

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 549**

51 Int. Cl.:

A61F 2/28 (2006.01) **G02F 1/1345** (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/72 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 29/45 (2006.01)

H01L 29/49 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

A61F 2/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2006 E 08167631 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2033600**

54 Título: **Marcador de posición de múltiples paredes**

30 Prioridad:

23.12.2005 DE 102005061932

23.05.2006 DE 102006024168

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

21.07.2015

73 Titular/es:

BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)

Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE

72 Inventor/es:

BIEDERMANN, LUTZ;
MATTHIS, WILFRIED y
RAPP, HELMAR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 541 549 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

Marcador de posición de múltiples paredes

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un marcador de posición para su implantación en un cuerpo humano o de animal, en especial como marcador de posición para vértebras o discos intervertebrales, un procedimiento para su fabricación y un sistema modular para un marcador de posición de este tipo.

TÉCNICA ANTERIOR

15 Durante mucho tiempo se han conocido marcadores de posición, en especial para vértebras o discos intervertebrales. Por ejemplo, el documento DE 19504867 C1 divulga un marcador de posición con la conformación de un cuerpo cilíndrico-tubular con una pluralidad de aberturas de conformación rómbica o romboidal que están dispuestas en filas y columnas. En los extremos del tubo cilíndrico se disponen rebajos y estrías salientes en correspondencia con los rombos que sirven para acoplar con vértebras adyacentes o tejido adyacente. Las aberturas de conformación
20 romboidal facilitan el crecimiento infiltrante del tejido en el implante, de modo que este último pueda soldarse bien con el cuerpo.

Además, es conocido un implante del documento US 2005/0015154 que tiene una estructura de tipo andamiaje en la que el retículo se extiende sobre el cuerpo completo o a través de todo el cuerpo del implante. Dichas estructuras de
25 retículo integradas están destinadas para su uso, en especial, en implantes e reemplazo para articulaciones, tales como articulaciones de cadera, articulaciones de rodilla, articulaciones escapulo-humorales y similares. Sin embargo, dichas estructuras de retículo integradas son difíciles de fabricar y han de ajustarse y fabricarse individualmente para adaptarse en cada caso de aplicación.

30 El documento DE 101 38 079 A1 divulga un marcador de posición de longitud axial ajustable en el que dos partes en forma de manguito están dispuestas de forma ajustable una dentro de la otra, más precisamente por medio de una disposición de palanca sobre la que se conectan las partes. Aunque este dispositivo facilita un ajuste de longitud muy preciso, la disposición de palanca es complicada de fabricar.

35 El documento DE 198 04 765 C2 divulga un marcador de posición para la inserción entre dos vértebras con una longitud axial ajustable. La longitud total se ajusta moviendo un tubo externo con relación a un tubo interno. El ajuste de la longitud procede por etapas por medio de pasadores.

40 El documento DE 697 19 431 T2 describe un marcador de posición de disco intervertebral longitudinalmente ajustable en el que dos cuerpos de manguito dispuestos telescópicamente uno dentro de otro se ajustan uno con relación al otro y son bloqueables por medio de disposiciones de tornillos. Sin embargo, esta disposición no distribuye uniformemente la carga a través de las conexiones de tornillos y no permite eficazmente el crecimiento infiltrante por el tejido circundante debido a la disposición cercana de los cuerpos de manguito.

45 El documento US 2003/007 3 660 divulga un implante que se puede usar como marcador de posición en el que el implante tiene un cuerpo con forma de manguito que está corrugado. Este cuerpo corrugado puede estar dispuesto, a su vez, dentro de otro cuerpo de manguito. Sin embargo, la forma corrugada de la parte de un implante de nuevo presenta una fabricación complicada.

50 El documento EP 09 047 51 A1 describe un cuerpo de soporte tubular para vértebras que tiene dos armazones guiados uno en el otro que pueden estar conectados entre sí por un perno saliente sobre la superficie de funda del un armazón y canales de alimentación axial en la funda del otro armazón. Con esta disposición se prevé facilitar las posiciones de enganche a diferentes profundidades. Sin embargo, el cuerpo de soporte está limitado en su variabilidad por los canales de alimentación.

55 El documento EP 09 686 92 A1 divulga un sistema de prótesis de columna vertebral de placa y cilindro telescópico para el reemplazo de uno o más cuerpos de la columna vertebral. Los cuerpos que tienen una conformación en sección transversal circular están guiados entre sí y se pueden fijar en diferentes posiciones entre sí por la placa.

60 SUMARIO DE LA INVENCION

OBJETIVO DE LA INVENCION

En consecuencia, el objetivo de la invención es el de proporcionar un implante que sea fácil de fabricar y versátil en el uso y que tenga adicionalmente buenas propiedades con respecto a la disipación de carga y a la facilidad de crecimiento infiltrante en un tejido humano o animal. Adicionalmente, el implante de la invención está destinado, en especial, a que sea adecuado para su uso como marcador de posición en la columna vertebral, esto es, para discos intervertebrales y vértebras, pero también para huesos tubulares de las extremidades superiores e inferiores.

SOLUCIÓN TÉCNICA

Este objetivo se logra con un marcador de posición que tiene los rasgos de la reivindicación 1 así como un sistema modular que tiene los rasgos de la reivindicación 23. Un procedimiento para producir un marcador de posición correspondiente se da en la reivindicación 24. Los modos de realización ventajosos son el objetivo de las reivindicaciones dependientes.

La presente invención comienza con un marcador de posición de acuerdo con el documento DE 19504867 C1, que ha demostrado su eficacia en la práctica, en especial para su uso como marcador de posición para discos intervertebrales, para vértebras de la columna vertebral y para huesos tubulares de las extremidades superiores e inferiores. De acuerdo con la invención, este marcador de posición se desarrolla además de tal como que se proporcionen varios de dichos cuerpos tubulares uno dentro de otro para formar un marcador de posición de múltiples componentes o múltiples paredes.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan varios cuerpos tubulares, a saber, un primer cuerpo tubular y al menos dos segundos cuerpos tubulares, uno al menos parcialmente dentro de otro, de modo que se forma un marcador de posición de múltiples paredes que no sólo tiene propiedades de absorción de carga favorables sino que también es excepcionalmente adecuado para permitir el crecimiento infiltrante de tejido adyacente. La conformación en sección transversal del primer y de los segundos cuerpos en un plano en sección transversal que es transversal al eje longitudinal del marcador de posición puede ser diferente, en especial con los segundos cuerpos dispuestos en el primer cuerpo que tiene una conformación básica geométrica sencilla. Aquí, la conformación geométrica sencilla o básica quiere decir principalmente una conformación que es fácil de fabricar, es decir en especial pero no exclusivamente conformaciones cilíndricas o cuboides con sección transversal redonda, oval, rectangular o triangular. De esta forma, se pueden usar conformaciones básicas geométricas sencillas para el primer y segundo cuerpos para generar propiedades mecánicas adecuadas para el uso de servicio, mientras que proporciona simultáneamente una capacidad de fabricación sencilla. Adicionalmente, las superficies de contacto grandes con el hueso son ventajosamente realizables en las caras frontales. En consecuencia, en especial en el caso de vértebras osteoporósicas, se puede evitar la degradación del marcador de posición o se puede reducir considerablemente el riesgo de degradación. El marcador de posición de acuerdo con la presente invención puede incluir una pluralidad de segundos cuerpos tubulares imbricados uno dentro de otro, de los que todos están dispuestos al menos parcialmente en los primeros cuerpos tubulares.

Además, se puede usar una conformación que tiene una sección transversal constante a lo largo de su longitud para los cuerpos tubulares. Preferentemente, el primer cuerpo puede tener una conformación en sección transversal circular, mientras que los segundos cuerpos pueden tener una conformación en sección transversal triangular, cuadrada, hexagonal, octogonal o en general poligonal, oval o arriñonada.

En otro modo de realización preferente, el cuerpo tubular primero o externo puede tener una conformación en sección transversal distinta de un círculo, más en especial una conformación en sección transversal oval o arriñonada, caso en el que los segundos cuerpos pueden tener una conformación en sección transversal diferente ajustada correspondientemente, como se describe anteriormente.

De acuerdo con la presente invención, varios segundos cuerpos pueden estar dispuestos uno a lo largo de otro en el primer cuerpo. En consecuencia, esta disposición también puede lograr, por un lado, una estabilidad mecánica excepcional y/o, por otro lado, una facilidad de crecimiento infiltrante por el tejido circundante dentro del marcador de posición. En especial, los grosores de pared de los componentes individuales, es decir de los cuerpos tubulares, se pueden mantener pequeños con esta medida. Esto a su vez facilita el crecimiento infiltrante del tejido dentro de los cuerpos tubulares y, por tanto, en el implante.

Al proporcionar varios segundos cuerpos en el primer cuerpo, más en especial dos o tres segundos cuerpos, se puede reducir el grosor de pared de los cuerpos tubulares individuales, mientras que se puede mejorar la capacidad de carga global. La disposición de dos, tres o varios segundos cuerpos en el primer cuerpo es aplicable a todos los aspectos divulgados de la invención.

Los segundos cuerpos pueden estar espaciados uno respecto a otro y/o respecto al primer cuerpo puesto que debido al espacio dado entre los cuerpos, se facilita el crecimiento infiltrante de tejido de cuerpo entre los cuerpos. Además, el espaciado entre los cuerpos permite una distribución más homogénea de la entrada de carga a través de la sección transversal del implante.

5 En el caso de la disposición de varios segundos cuerpos en el primer cuerpo, la disposición de los segundos cuerpos puede ser preferentemente tal que su eje longitudinal esté desplazado paralelo al eje longitudinal tubular del primer cuerpo. El resultado de esto es que se puede obtener una mayor estabilidad para determinados casos de carga mecánica. Por ejemplo, la disposición desplazada de los cuerpos puede dar lugar a una mayor estabilidad en el caso de tensión flexural.

10 En general, la conformación en sección transversal del primer y/o segundos cuerpos puede asumir diversas conformaciones, a saber círculos, triángulos, formas oblongas, rectángulos, cuadrados, diamantes (rombos), polígonos, hexágonos, octógonos, en especial con esquinas redondeadas, ovals, conformaciones arriñonadas o cualquier conformación sin forma. Sin embargo, se puede restringir la conformación a ciertas conformaciones básicas ya que esto simplifica la capacidad de fabricación. Entre las conformaciones básicas están en especial círculos, triángulos, formas oblongas, rectángulos, cuadrados, rombos, hexágonos, todas conformaciones angulares que incluyen aquellas con esquinas redondeadas y conformaciones ovals y arriñonadas.

15 Los segundos cuerpos se alojan en el primer cuerpo por medio de ajuste por presión o ajuste por fuerza. Ajuste por presión o ajuste por fuerza quiere decir que, por ejemplo, la circunferencia exterior de los segundos cuerpos o la dimensión exterior en la proximidad de las superficies de contacto del ajuste por presión o ajuste por fuerza es mayor que las dimensiones interiores del primer cuerpo o de un elemento de retención o conexión en el que los segundos cuerpos se reciben por medio de ajuste por presión o ajuste por fuerza. En consecuencia, el ajuste por fuerza se puede efectuar simplemente por deformación elástica de los segundos cuerpos y/o del primer cuerpo y/o un correspondiente elemento de conexión o retención o deformación plástica adicional en el caso de ajuste por presión.

20 Por tanto, el ajuste por presión o ajuste por fuerza se puede efectuar directamente por contacto entre el primer cuerpo y el segundo cuerpo/cuerpos o por la acción de elementos de conexión.

25 De forma alternativa, las conexiones entre los cuerpos y/o elementos de conexión pueden tener lugar por medio de conexión friccional, material o positiva (ajuste de forma).

30 En especial, los elementos de conexión pueden comprender placas de retención y/o clavijas de conexión.

35 Las placas de retención están formadas preferentemente como placas o anillos dispuestos transversalmente al eje longitudinal tubular que de nuevo a su vez se sostienen por ajuste por presión o ajuste por fuerza o conexiones de tornillos o remaches o en general por medio de conexión friccional, material o positiva (ajuste de forma) en el primer cuerpo. Preferentemente, los segundos cuerpos también se pueden sostener por ajuste por presión o ajuste por fuerza o de nuevo conectando clavijas o en general por medio de conexión friccional, material o positiva.

40 Esto quiere decir que los segundos cuerpos, por ejemplo, pueden formar una unidad estructural con los elementos de conexión, que a continuación se sostiene en general por medio de ajuste por presión o ajuste por fuerza en el primer cuerpo.

Las clavijas de conexión pueden estar formadas por remaches, tornillos y/o barras, que están soldadas, por ejemplo.

45 Para la disposición de los segundos cuerpos en el primer cuerpo, se pueden proporcionar al menos una, pero preferentemente varias, y en especial dos, placas de retención. La disposición de las placas de retención se puede producir preferentemente en los extremos de los cuerpos tubulares como placas terminales o distribuirse a lo largo de la longitud de los cuerpos tubulares como placas intermedias.

50 Preferentemente, las placas de retención tienen una pluralidad de aberturas también, más precisamente en adición a los receptores, por medio de las que se reciben y se sostienen los segundos cuerpos. La pluralidad de aberturas sirve de nuevo al propósito de crecimiento infiltrante de tejido adyacente.

55 Además de o como alternativa a las placas de retención, se pueden proporcionar clavijas de conexión, que están formadas en especial como remaches, tornillos y/o como barras, que están soldadas, por ejemplo.

60 Preferentemente, las clavijas de conexión tienen caras de tope para la retención espaciada de los cuerpos, por ejemplo puede estar provista una cara de tope por una cabeza de tornillo o remache correspondiente, mientras que puede estar provista una segunda cara de tope en la proximidad de la rosca o del extremo del remache opuesto a la cabeza.

Las clavijas de conexión pueden estar dispuestas en las aberturas o perforaciones en la superficie de funda de los cuerpos tubulares que se disponen para soldarse con tejido adyacente, o, se pueden disponer aberturas de conexión separadas para recibir los elementos de conexión en los cuerpos tubulares u otros componentes del implante, tales como las placas de retención.

En el caso de conexiones de tornillos, se disponen preferentemente orificios de rosca en el primer, cuerpo exterior, de modo que el tornillo con su cabeza de tornillo reside en el interior, puesto que, como resultado, esto proporciona una forma sencilla de permitir que se obtenga un lado exterior liso sin salientes paralelo al eje longitudinal tubular.

5 En especial, de acuerdo con otro aspecto de la invención, los cuerpos tubulares dispuestos al menos parcialmente dentro uno de otro pueden estar conectados por medio de medios de conexión desmontables o medios de conexión acoplables o conectables directamente al punto de uso, de modo que se crea un sistema modular. Un sistema modular de este tipo facilita de forma sencilla el ajuste individual a los requisitos. En consecuencia, se puede proporcionar un sistema modular de varios cuerpos tubulares y medios de conexión correspondientes, componiendo el cirujano los marcadores de posición correspondientes para adaptar a las necesidades individuales directamente al punto de uso. Naturalmente, sin embargo, los marcadores de posición también se pueden suministrar ya fabricados. Pero, incluso aquí, todavía se pueden realizar cambios en el caso de medios de conexión desmontables.

15 Adicionalmente, se proporciona una conexión de los cuerpos tubulares simplemente en unos pocos sitios en la superficie de funda y/o en la proximidad de las caras frontales, de modo que, cuando se observa a lo largo de la longitud total del marcador de posición, se crea un espacio libre que está disponible para el crecimiento infiltrante de tejido en áreas amplias entre los marcadores de posición. En especial, los elementos de conexión pueden estar restringidos a un total de 2 a 24, preferentemente de 2 a 12 elementos y/o de 2 a 4, en especial 3 elementos de conexión, pueden estar asignados a cada fila de aberturas o perforaciones en la superficie de funda. Los elementos de conexión pueden funcionar conjuntamente con las propias perforaciones o con otros receptores, rebajos u orificios, tales como orificios de rosca.

25 En otro modo de realización, los cuerpos tubulares pueden estar dispuestos concéntricamente, de modo que se formen áreas de pared paralelas, en especial en el caso de las mismas conformaciones en sección transversal.

En otro modo de realización preferente, preferentemente los elementos de conexión pueden estar acoplados de forma variable en las aberturas de la superficie de funda de los cuerpos tubulares, de modo que los cuerpos tubulares puedan estar arbitrariamente alineados y dispuestos uno respecto a otro. Por ejemplo, los cuerpos pueden estar dispuestos de modo que no estén completamente uno dentro de otro, sino que, por ejemplo, quedan sobresaliendo en sentido longitudinal. Esto quiere decir que se puede ajustar la longitud o altura de los marcadores de posición, ya que los diferentes marcadores de posición tubulares dispuestos uno dentro de otro se pueden retraer telescópicamente entre sí, a la inversa, empujarse uno dentro de otro con el fin de fijarlos posteriormente en esta posición. Esto, en especial es posible de forma continua o en etapas. Adicionalmente, los cuerpos tubulares también se pueden girar uno contra otro, de modo que las aberturas provistas en las superficies de funda estén provistas para están alineadas o escalonadas con relación a, por ejemplo, uno o dos cuerpos adyacente o a todos los cuerpos.

Preferentemente, los cuerpos tubulares pueden tener diferentes formas, en especial diferentes grosores de pared, de modo que, por ejemplo, el cuerpo tubular externo puede ser muy fino para facilitar un rápido crecimiento excesivo o crecimiento infiltrante por el tejido circundante a través de las aberturas, mientras que el cuerpo/cuerpos tubulares internos que imparten la estabilidad necesaria al marcador de posición presentan un grosor de pared mayor.

Las diferentes conformaciones que son posibles para las conformaciones en sección transversal también son concebibles para las aberturas o perforaciones en la superficie de funda de los cuerpos tubulares, de modo que su contorno exterior, también, puede tener la conformación de un círculo, un triángulo, una forma oblonga, un rectángulo, un cuadrado, un hexágono, un octógono, generalmente un polígono con o sin esquinas redondeadas, un diamante o similar.

Preferentemente, los cuerpos tubulares están dispuestos separados entre sí, con este espacio proporcionado por los elementos de conexión que conectan los cuerpos tubulares y/o bien espaciadores separados que se pueden proporcionar, en especial en el interior y/o exterior de la superficie de funda, preferentemente en la conformación de barras o placas que sobresalen en los ángulos correctos hacia el exterior o el interior. A causa del espaciado de los cuerpos tubulares, está disponible suficiente espacio para el tejido en crecimiento infiltrante. Además, a causa de la disposición espaciada de los cuerpos tubulares, en consecuencia se pueden formar superficies de contacto amplias en los extremos o caras frontales que hace que el acoplamiento separado de placas terminales o similar sea innecesario.

Preferentemente, los cuerpos tubulares tienen, al menos en un extremo, preferentemente en ambos extremos, salientes y/o rebajos que permiten el acoplamiento con vértebras u otro tejido adyacentes y facilitan el crecimiento infiltrante.

60 Los elementos de conexión, que pueden estar formados por clavijas, pernos, pasadores, tornillos, placas terminales y similares, se pueden alojar de forma variable, en especial en las aberturas o perforaciones de la superficie de funda, de modo que no sea necesario proporcionar receptores separados adicionales para los elementos de conexión. Esto

puede reducir la inversión y simplifica la capacidad de fabricación. No obstante, se pueden proporcionar receptores separados correspondientes en las superficies de funda de los cuerpos tubulares.

5 En un modo de realización preferente, los marcadores de posición tienen, en las caras frontales de los cuerpos tubulares, al menos una, preferentemente dos placas terminales, que sirven simultáneamente como medios de conexión. Las placas terminales, que, por ejemplo, son anulares, tienen para este propósito recortes y/o rebajos dentro de los que se pueden acoplar los salientes en los extremos de los cuerpos tubulares, en especial de forma positiva y/o no-positiva. Preferentemente, la placa terminal anular como anillo tensor o cargado por resorte se ajusta con un hueco o rendija de separación, de modo que los salientes provistos en los recortes o rebajos de los cuerpos tubulares estén sostenidos por medio de fricción por la placa terminal.

10 En consecuencia, las placas intermedias o placas de retención también pueden estar formadas en general como anillos tensores o cargados por resorte.

15 De forma alternativa o adicional, naturalmente también es posible tener una conexión unida (material) de placas terminales o placas de retención y cuerpos tubulares, tal como por medio de soldadura, en especial soldadura láser, como se aplica también a los otros medios de conexión, en especial los provistos en la proximidad de las superficies de funda.

20 Los cuerpos tubulares y/o los elementos de conexión se pueden estar revestidos o pueden haber recibido un tratamiento de superficie. Por ejemplo, recubrimientos que se mencionan a este respecto son tratamientos con hidroxiapatita o plasma, que, por ejemplo, pueden dar lugar a una superficie de titanio gruesa si se usa titanio o aleaciones de titanio como material.

25 En general, se pueden usar todos los materiales biocompatibles adecuados que tienen las propiedades correspondientes para los diversos componentes, tales como cuerpos tubulares y elementos de conexión. Son preferentes los polímeros o metales biocompatibles, tales como titanio o aleaciones de titanio, o también nitinol, una aleación de níquel-titanio. En especial, también se pueden usar diferentes materiales para los diversos componentes.

30 El marcador de posición puede estar fabricado de tal forma que se seleccionen al menos dos cuerpos tubulares diferentes, que difieran más precisamente al menos con respecto al diámetro, estos cuerpos están dispuestos al menos parcialmente uno dentro de otro, y los cuerpos están conectados entonces entre sí, preferentemente de forma separable, por medio de al menos un elemento de conexión. A este respecto, preferentemente la disposición de los cuerpos tubulares uno con respecto a otro se puede elegir de forma variable si se pueden usar los elementos de conexión de forma correspondiente en muchos sitios. En especial, es posible una diferente disposición de los cuerpos tubulares a lo largo del eje longitudinal y disposición angular.

35 A través de la estructura de los cuerpos tubulares de la invención, que se describe en detalle en especial en los siguientes modos de realización, también es posible ajustar la longitud y/o el alineamiento de los extremos de los cuerpos tubulares por medio del corte a longitud en cualquier sitio. El resultado es un incremento adicional en la variabilidad de uso.

40 Adicionalmente, los marcadores de posición pueden estar revestidos o sometidos a tratamiento de superficie no sólo por completo después del montaje, sino también individualmente antes de que se montaran los componentes. En consecuencia, incluso en el caso de partes en el interior, tales como un cuerpo tubular cilíndrico dispuesto en el interior, dicho cuerpo puede estar revestido o tratado en superficie antes del montaje, de modo que se pueda producir un revestimiento o un tratamiento de superficie completo.

45 En general, la presente invención proporciona un sistema modular, utilizable individualmente para marcadores de posición, teniendo el marcador de posición correspondiente un área de superficie extremadamente grande debido a sus muchas paredes y su construcción de varios cuerpos tubulares, y por tanto facilita notablemente el crecimiento infiltrante y el crecimiento exterior. Adicionalmente, a pesar del área de superficie muy grande, poseen capacidad de fabricación muy buena y en especial capacidad de revestimiento o capacidad de tratamiento de superficie, un hecho que a su vez beneficia el crecimiento exterior. En especial, puede tener lugar un revestimiento diferente de los componentes individuales, es decir de los diversos cuerpos tubulares cilíndricos situados en posiciones diferentes. Esto proporciona en general un implante que, a causa de la estabilidad mecánica combinada con una buena facilidad simultánea de crecimiento infiltrante, en especial es adecuado para discos intervertebrales o marcadores de posición y por tanto, constituye un elemento de fusión óptimo para la cirugía ortopédica.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Otras ventajas, características y rasgos de la invención son evidentes a partir de la siguiente descripción de los modos de realización preferentes usando los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran de forma puramente esquemática, en

- la fig. 1 un primer modo de realización de un marcador de posición;
 la fig. 2 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 1;
 la fig. 3 una representación tridimensional de otro marcador de posición con una representación detallada de la superficie de funda;
- 5 la fig. 4 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 3;
 la fig. 5 una representación tridimensional de un tercer modo de realización de un marcador de posición,
 la fig. 6 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 5;
 la fig. 7 una representación en perspectiva del marcador de posición de la fig. 5 sin placa terminal;
 la fig. 8 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 7;
- 10 la fig. 9 representaciones en perspectiva de dos cuerpos tubulares individuales y del marcador de posición en el estado montado y vistas en planta de los respectivos cuerpos tubulares;
 la fig. 10 una vista en perspectiva de otro modo de realización de un marcador de posición con una vista detallada de la superficie de funda;
 la fig. 11 una representación en perspectiva de otro modo de realización de un marcador de posición con una vista detallada de la superficie de funda;
- 15 la fig. 12 una representación en perspectiva y una vista en planta de otro modo de realización de un marcador de posición;
 la fig. 13 en las subfig. a) a c), una representación en perspectiva, una vista lateral y una vista en planta de otro marcador de posición;
- 20 la fig. 14 una representación en perspectiva de otro modo de realización de un marcador de posición;
 la fig. 15 una representación en perspectiva del modo de realización del marcador de posición de la fig. 14 en una variante más corta;
 la fig. 16 una vista en planta del marcador de posición de acuerdo con Fig. 15
- 25 la fig. 17 una representación en perspectiva de otro modo de realización del marcador de posición de la invención;
 la fig. 18 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 17;
 la fig. 19 una representación en perspectiva de otro modo de realización de un marcador de posición de la invención;
- 30 la fig. 20 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 19;
 la fig. 21 una representación en perspectiva de otro modo de realización de un marcador de posición de la invención;
 la fig. 22 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 20;
 la fig. 23 una representación en perspectiva de otro modo de realización de un marcador de posición;
- 35 la fig. 24 una vista en planta del marcador de posición de la fig. 23;
 Las fig. 25 a 29 representaciones de conformaciones en sección transversal de cuerpos tubulares para la presente invención;
 Las fig. 30 a 35 representaciones de las conformaciones de perforaciones o aberturas en la superficie de funda de un marcador de posición o cuerpo tubular de la invención;
- 40 la fig. 36 una representación en perspectiva de una conexión de tornillo;
 la fig. 37 una vista en sección transversal de la conexión de tornillo de la fig. 36;
 la fig. 38 una vista en perspectiva de una clavija de conexión como tornillo;
 la fig. 39 una vista en perspectiva de una conexión de remache;
 la fig. 40 una vista en sección transversal de la conexión de remache de la fig. 39;
- 45 la fig. 41 una representación en perspectiva del remache de la fig. 39 y 40 en el estado no remachado;
 la fig. 42 una representación en perspectiva del remache de la fig. 41 en el estado remachado;
 la fig. 43 un primer ejemplo de un uso de un marcador de posición de la invención en una representación lateral esquemática;
- 50 la fig. 44 otra representación lateral esquemática de otro modo de realización para el uso de un marcador de posición de la invención;
 la fig. 45 una vista lateral de un tercer ejemplo de aplicación para la presente invención.

MODOS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

55 La fig. 1 muestra una representación en perspectiva de un primer modo de realización de un marcador de posición que no está de acuerdo con la invención pero que es útil para la comprensión de la misma, en la que los cuerpos tubulares 2, 3 y 4 están dispuestos parcialmente uno dentro de otro.

60 El cuerpo tubular 4, que tiene el diámetro más grande, aloja los cuerpos tubulares 2 y 3 de diámetro más pequeño. El cuerpo tubular 3, que tiene el siguiente diámetro más grande, aloja el cuerpo tubular 2 de diámetro más pequeño.

Los cuerpos tubulares 2 y 3 están dispuestos en el cuerpo tubular 4 y 3, de modo que sobresalen sobre el borde 5 y 6 del siguiente cuerpo tubular más grande 4 y 3 en el sentido del eje longitudinal.

Los cuerpos tubulares 2, 3 y 4 están conectados uno con otro por medio de clavijas 8, que están insertadas de forma separable por ajuste por presión pero a través de recortes u orificios 25 (véase la fig. 3) de los cuerpos tubulares 4, 3, 2. En consecuencia, es posible, cuando se han retirado las clavijas, ajustar la longitud o altura del marcador de posición 1 empujando mutuamente los cuerpos tubulares 2, 3, 4 uno contra otro a lo largo del eje longitudinal del marcador de posición 1. A la longitud o altura deseada, los cuerpos tubulares 2, 3, 4 pueden estar acoplados entre sí y fijados en la posición correspondiente insertando las clavijas correspondientes 8 dentro de los orificios 25.

Las clavijas 8 pueden tener medios de tope o y/o de pasador correspondientes en sus extremos, tales como ganchos (no mostrado), para garantizar que las clavijas 8 estén aseguradas en los orificios 25. Adicionalmente, son concebibles otros medios de conexión, tales como tornillos con orificios roscados y similares.

Los cuerpos tubulares 2, 3, 4 tienen en su superficie de funda 10 una pluralidad de aberturas 9 que, en el modo de realización mostrado en la fig. 1, tienen una conformación hexagonal y están dispuestos uniformemente en filas y columnas, de este modo de produce una estructura generalmente de nido de abeja. A causa de esta estructura de nido de abeja, se garantiza un crecimiento infiltrante sencillo de tejido combinado con estabilidad y resistencia simultáneas del marcador de posición. Adicionalmente, se reduce el peso del marcador de posición. Debido a la formación de múltiples paredes a causa de la disposición de cuerpos tubulares 2 a 4 uno dentro de otro, el crecimiento infiltrante de tejido no está impedido al menos en las regiones solapantes, a pesar del incremento en estabilidad y resistencia.

Las fig. 3 y 4 son una representación en perspectiva (fig. 3) y una vista en planta (fig. 4) de otro modo de realización de un marcador de posición 1 que no está de acuerdo con la invención pero que es útil para la comprensión de la misma, en la que las partes similares o idénticas se proporcionan con los mismos números.

El modo de realización de las fig. 3 y 4 difiere del de las fig. 2 y 1 esencialmente en que los cuerpos tubulares 2 a 4 están alojados completamente uno dentro de otro de modo que los cuerpos tubulares 2 y 3 no sobresalen más allá del borde superior 5 del cuerpo tubular 4.

Como resultado, los bordes 5, 6, 7 de los cuerpos tubulares 2 a 4 forman un plano de contacto común para, por ejemplo, que se forme una vértebra adyacente. Debido a que los tres cuerpos tubulares 2 a 4 están dispuestos uno dentro de otro y están espaciados uno de otro, el resultado en comparación con un único cuerpo tubular, es una superficie de contacto mucho mayor en forma de un anillo, sin la necesidad de proporcionar placas terminales adicionales o similares.

Los extremos de los cuerpos tubulares 2 a 4 de los modos de realización de las fig. 1 a 4 tienen cada uno salientes 11 en forma de barras salientes o puntas y hendiduras 12, de modo que resultan bordes corrugados totales 5 a 7. Los salientes 11 y las hendiduras 12 se pueden realizar eliminando por corte o cortando a la longitud de la estructura de los cuerpos tubulares 2 a 4 perpendicular al eje longitudinal, de forma más precisa aproximadamente en el medio de una serie de aberturas 9. En consecuencia, las hendiduras 12 tienen una conformación con secciones de pared paralelas en la proximidad de los salientes 11 y un fondo triangular, que conecta las secciones de pared paralelas.

Los salientes 11 y las hendiduras 12 se acoplan con partes de cuerpo adyacentes, tales como vértebras o tejido adyacente y permiten el crecimiento excesivo con el tejido correspondiente.

Además, la representación detallada de la fig. 3 muestra los orificios 25 o receptores para las clavijas 8 para la conexión de los cuerpos tubulares 2, 3, 4. En lugar de las clavijas 8 y orificios 25, también se pueden usar tornillos y orificios roscados.

En la fig. 4, se puede observar que los cuerpos tubulares dispuestos concéntricamente 2 a 4, que están formados cada uno como un cilindro en los modos de realización de la fig. 1 a 4, están espaciados entre sí y se sostienen por barras finas individuales 13, que, a su vez, están espaciadas entre sí por un determinado ángulo de rotación. En el modo de realización mostrado en la fig. 4, las barras 13 están espaciadas entre sí por un ángulo de rotación de 120°.

Al contrario que las clavijas 8, que pueden ser desmontables y/o conectables directamente durante la cirugía implicando el marcador de posición de los modos de realización de la fig. 1 y 2, las barras 13 pueden tener una conexión unida sólida (conexión material), por ejemplo por medio de soldadura con láser, con los cuerpos tubulares 2 a 4, de modo que el marcador de posición esté ya fabricado.

Las fig. 5 a 8 muestran en varias representaciones otro modo de realización de un marcador de posición que no está de acuerdo con la invención pero es útil para la comprensión de la misma, que, al igual que los modos de realización de las fig. 1 a 4, se puede usar en especial como marcadores de posición para vértebras. Aquí, también, se proporcionan componentes idénticos o similares con los mismos números de referencia.

El modo de realización de las fig. 5 a 8 tiene, como se muestra en especial por la fig. 8, dos cuerpos tubulares 3 y 4, que están dispuestos uno completamente dentro de otro, es decir el cuerpo tubular 3 está alojado completamente en el cuerpo tubular 4.

5 El modo de realización de las fig. 5 a 8 difiere de los modos de realización de las fig. 1 y 3 en que, en cada uno de los extremos superior e inferior, se proporciona una placa terminal 14 en la conformación de disco anular, que está subdividida por una rendija o hueco 16. Además, varios recortes rectangulares 15 están dispuestos anularmente en la placa terminal 14. En consecuencia, como es particularmente evidente a partir de la vista en planta de la fig. 6 los recortes 15 alojan los salientes 11 de los cuerpos tubulares 4 y 3.

10 Debido a la rendija 16, la placa terminal anular 14 funciona como un anillo tensor o cargado por resorte. Por ejemplo, la anchura del hueco se puede reducir elásticamente apretando los extremos 17 y 18 juntos cuando se dispone la placa terminal. Debido a las fuerzas de recuperación elásticas de la placa terminal angular 14 que se liberan después de la colocación sobre los cuerpos tubulares 3 y 4 y la inserción de los salientes 11 dentro de los recortes 15, la placa terminal se relaja, apretando los salientes 11 y comprimiéndolos contra los bordes de los recortes 15. Por tanto, la placa terminal 14 se sostiene contra los salientes 11 de forma no-positiva o por fricción.

15 Un soporte de este tipo también es posible para placas de retención que no estén dispuestas en los extremos de los cuerpos tubulares, sino situadas a lo largo de la longitud de los cuerpos tubulares en posiciones intermedias a los extremos de los cuerpos tubulares (placas intermedias).

Las fig. 7 y 8 muestran el marcador de posición 1 de las fig. 5 y 6 en una representación sin las placas terminales 14. Aquí se puede observar que los cuerpos tubulares 3 y 4 se mantienen espaciados meramente a causa de las placas terminales, sin la necesidad de elementos de conexión o espaciadores adicionales.

25 La fig. 9 muestra otro modo de realización de un marcador de posición que no está de acuerdo con la invención pero es útil para la comprensión de la misma, con los cuerpos tubulares 3 y 4 mostrados inicialmente de forma individual y, en la subfigura de la derecha, en el estado montado. Además de las representaciones en perspectiva, la parte inferior de la fig. 9 muestra las vistas en planta de los cuerpos tubulares 3 y 4. De nuevo, se proporcionan componentes idénticos o similares con los mismos números de referencia, como en los modos de realización anteriores.

30 Aunque el cuerpo tubular externo 4 corresponde esencialmente a los modos de realización anteriores, el cuerpo tubular interior 3 tiene adicionalmente espaciadores 19 en forma de placas, que sobresalen perpendicularmente hacia fuera en varias filas sobre la superficie de funda 10 del cuerpo tubular 3. Los espaciadores 19 pueden estar formados íntegramente con el cuerpo cilíndrico 3 o bien estar acoplados al mismo por medio de una conexión unida, positiva o no-positiva. Naturalmente, también es concebible que los espaciadores se proporcionen en el interior del cuerpo tubular externo o en ambos cuerpos tubulares.

35 Los espaciadores individuales 19 están espaciados alrededor de la circunferencia del cuerpo tubular 3 en un intervalo específico de ángulos, más precisamente, en el modo de realización mostrado en la fig. 9, cada uno en un intervalo de ángulos de 40°. Naturalmente, más o menos espaciadores pueden estar dispuestos alrededor de la circunferencia o en una fila, más o menos filas y también a diferentes distancias.

40 En el modo de realización mostrado, los espaciadores 19 también se pueden usar simultáneamente como elementos de conexión entre los cuerpos tubulares 4 y 3, por ejemplo por conexiones de pasador o clip correspondientes. Esto es posible, por ejemplo, si los recortes correspondientes se proporcionan en el interior del cuerpo tubular 4 dentro del que se pueden acoplar los espaciadores 19. Por ejemplo, las dimensiones del diámetro interior del cuerpo tubular 4 y el diámetro exterior del cuerpo tubular 3 con los espaciadores 19 se pueden diseñar de modo que el diámetro exterior del cuerpo tubular 3 con los espaciadores 19 sea ligeramente mayor que el diámetro interior del cuerpo tubular 4, de modo que uno o ambos cuerpos 3 y 4 se extiendan o se compriman elásticamente, respectivamente durante el montaje y entonces se produce la relajación cuando los espaciadores 19 se acoplan con los correspondientes recortes o rebajos (no mostrado) en el interior del cuerpo tubular 4 con el fin de actuar simultáneamente como elementos de conexión.

45 Las fig. 10 y 11 muestran otros modos de realización de marcadores de posición que no están de acuerdo con la invención pero son útiles para la comprensión de la misma, y encuentran aplicación, por ejemplo, en el caso de o para reemplazar discos intervertebrales. Aquí de nuevo, se proporcionan partes idénticas o similares con los mismos números de referencia.

50 Las fig. 10 y 11 ilustran en especial a modo de vistas detalladas ampliadas de la superficie de funda 10 que los cuerpos tubulares 3 y 4 dispuestos uno dentro de otro pueden estar alineados de forma diferente, más precisamente por un lado de modo que las aberturas 9 están enrasadas o alineadas una con otra, como se muestra en la fig. 11, o, desplazadas, como se muestra en la fig. 10. En una disposición desplazada de las aberturas 9, las regiones de tipo barra de la funda de envoltura 10³ del cuerpo tubular interior 3 se pueden observar detrás de la abertura 9 del cuerpo

tubular externo 4, mientras que las regiones de tipo barra de la superficie de funda 10⁴ del cuerpo tubular externo 4 cubren parcialmente la abertura del cuerpo tubular 3.

5 Por el contrario, en el caso del alineamiento enrasado de las aberturas 9 de los cuerpos tubulares 3 y 4, la región de superficie de funda 10³ del cuerpo tubular interior 3 está dispuesta detrás de la región de superficie de funda 10⁴ del cuerpo tubular externo 4 y se crea una abertura a través 9 en la superficie de funda 10.

10 La fig. 12, a su vez, muestra un marcador de posición para vértebras que corresponde esencialmente a los modos de realización anteriores y por tanto tiene los mismos números de referencia para componentes idénticos o similares.

15 En el marcador de posición 1 de la fig. 12, los cuerpos tubulares 2 a 4 se insertan de nuevo uno en otro, siendo aquí el rasgo particular que los cuerpos tubulares 2 a 4 tienen diferentes resistencias o grosores de pared, como es evidente en especial en la vista en planta en la subfigura de la derecha de la fig. 12. Por tanto, los cuerpos tubulares interior y exterior 2 y 4 son más finos que el cuerpo tubular central 3. Por tanto, el cuerpo tubular central 3 contribuye a la mayoría de la resistencia y estabilidad, mientras que los cuerpos tubulares exterior e interior 4 y 2 facilitan el rápido crecimiento infiltrante y crecimiento excesivo debido al bajo grosor de pared. Los espaciadores, tales como clavijas 8 o barras 13, no se muestran en el presente documento por propósitos de ilustración.

20 La fig. 13 muestra en las tres subvistas a) a c) una vista en perspectiva (a), una vista lateral (b) y una vista en planta (c) de un marcador de posición 1 para un disco intervertebral. Aquí, de nuevo, se proporcionan componentes idénticos o similares con los mismos números, como en los modos de realización anteriores.

25 El modo de realización de la fig. 13 corresponde al marcador de posición 1 de la fig. 3, siendo la diferencia que solo se proporcionan dos cuerpos tubulares 4 y 3 y que sólo se proporciona una única fila de aberturas completamente formadas 9. En consecuencia, la altura o longitud del marcador de posición 1 de la fig. 13 se reduce notablemente con relación a la del marcador de posición 1 de la fig. 3. Esto corresponde a los diferentes propósitos de uso, a saber por un lado servir como marcador de posición para vértebras (fig. 3) y por otro lado usarse como marcador de posición para un disco intervertebral (fig. 13).

30 La fig. 14 muestra en otro modo de realización una vista en perspectiva de un marcador de posición que no está de acuerdo con la invención pero es útil para la comprensión de la misma, en el que de nuevo se usan números de referencia idénticos para los mismos componentes o similares, como en los modos de realización anteriores.

35 El marcador de posición 1 en la fig. 14 tiene un primer, cuerpo tubular 4 con una conformación tubular cilíndrica, que a su vez posee una pluralidad de aberturas de conformación romboidal 9, que están dispuestas en filas y columnas para formar una estructura de nido de abeja. Las aberturas de conformación romboidal o perforaciones están limitadas por barras 10, que, como en los modos de realización anteriores, forman salientes 11 y rebajos o hendiduras 12 en el borde superior e inferior en los extremos del cuerpo tubular cilíndrico 4.

40 En el cuerpo tubular externo 4 están dispuestas dos placas de retención 30, que están provistas en las regiones terminales del cuerpo tubular 4. Las placas de retención 30 están alojadas completamente en el cuerpo tubular 4 y se sostienen ahí por ajuste por presión o ajuste por fuerza. En consecuencia, el diámetro exterior de las placas de retención 30 se elige de algún modo más grande que el diámetro interior del cuerpo tubular 4, de modo que las partes estén elásticamente tensionadas. También se pueden usar otros medios adecuados para asegurar las placas de retención.

45 Las placas de retención con conformación de disco, circulares, 30 tienen una pluralidad de aberturas 31, que facilitan el crecimiento infiltrante y la permeación por el tejido.

50 Adicionalmente, se proporcionan receptores 32 en los que están alojados los segundos cuerpos con conformación cilíndrica-tubular 3', 3" y 3''', que en su conformación y forma corresponden al del cuerpo tubular externo 4. Sin embargo, los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' difieren con respecto a sus dimensiones, es decir el diámetro de los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' se escoge mucho más pequeño que el del cuerpo tubular externo 4. Los receptores 32 de las placas de retención 30 están dispuestos en los puntos de esquina de un triángulo imaginario, de modo que los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' están alojados lado a lado uno de otro en el espacio interior del cuerpo tubular externo 4. Los ejes longitudinales tubulares de los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''', que atraviesan el centro de la sección transversal circular de los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''', están desplazados, por tanto, paralelos al central eje longitudinal tubular del cuerpo tubular externo 4.

60 Los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' también están alojados por ajuste por presión o ajuste por fuerza en los receptores 32 de las placas de retención 30. El diámetro exterior de los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' se escoge de nuevo, por tanto, de algún modo mayor que el diámetro de los receptores 32, de modo que, en la inserción de los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''', se produce una deformación elástica de los segundos cuerpos tubulares

3', 3" y 3''' y de las placas de retención 30, lo que efectúa el ajuste por presión de los cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' en los receptores 32.

Aunque se puede usar el modo de realización de la fig. 14 como marcador de posición para vértebras, la variante mostrada en la fig. 15, también en una representación en perspectiva, está destinada como reemplazo para discos intervertebrales. En consecuencia, el marcador de posición 1 de la fig. 15, en el que se proporcionan de nuevo componentes idénticos o similares con números de referencia idénticos como en los modos de realización anteriores, se escoge con una longitud mucho más pequeña. En consecuencia, sólo se proporciona una única placa de retención 30, en lugar de las dos placas de retención del modo de realización de la fig. 14. La placa de retención 30 en el modo de realización de la fig. 15 está dispuesta aproximadamente en el medio de la altura del marcador de posición, es decir en el medio del alargamiento a lo largo del eje longitudinal tubular.

Aparte de las diferencias descritas en el presente documento, el modo de realización de la fig. 15 no difiere del de la fig. 14, por lo que la descripción adicional es superflua.

La fig. 16 muestra una vista en planta del modo de realización de la fig. 15 en la que se muestra claramente la disposición del cuerpo tubular externo 4 y de los segundos cuerpos tubulares interiores 3', 3" y 3'''. Además, se muestran las aberturas 31, que están provistas en las placas de retención 30 para el crecimiento infiltrante y la permeación por tejido. Las aberturas 31 pueden tener diferentes tamaños, como se muestra.

En general, con los modos de realización de las fig. 14 a 16, se proporciona un implante o marcador de posición que, a causa de la disposición de ajuste por presión o ajuste por fuerza escogida, es fácilmente fabricable y con componentes que facilitan una disposición sencilla y variable. Adicionalmente, se proporciona suficiente espacio libre para el crecimiento infiltrante por tejido al cuerpo tubular externo 4 por la disposición de los cuerpos tubulares. Al mismo tiempo, sin embargo, se proporcionan superficies de contacto suficientemente grandes sobre los extremos del marcador de posición 1 para alojar y disipar la carga.

Las fig. 17 a 24 muestran diferentes modos de realización en los que, sin el uso de una placa de retención, se alojan varios o individuales segundos cuerpos tubulares 3 de diferentes conformaciones en cuerpos tubulares externos de diferentes conformaciones 4, de nuevo por ajuste por presión o ajuste por fuerza.

En el modo de realización que, en las fig. 17 y 18, se muestra en una representación de vista en planta en perspectiva, el cuerpo tubular externo 4 tiene, en un plano en sección transversal perpendicular al eje longitudinal tubular, es decir perpendicular a la superficie de funda, una conformación arriñonada, mientras los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' alojados en el cuerpo tubular externo 4 tienen una sección transversal circular. En consecuencia, los segundos cuerpos tubulares 3', 3" y 3''' también se alojan aquí lado a lado uno de otro en el cuerpo tubular externo 4.

En el caso del marcador de posición 1, que, en las fig. 19 y 20, se muestra en representaciones en perspectiva y de vista en planta, están dispuestos dos cuerpos tubulares cilíndricos 3' y 3" que tienen una sección transversal circular, también por ajuste por presión o ajuste por fuerza, en un cuerpo tubular externo 4 con una sección transversal de conformación oval, mientras que, en el modo de realización de las fig. 21 y 22, están dispuestos tres segundos cuerpos 3', 3" y 3''' con conformación tubular cilíndrica, es decir sección transversal circular, en un cuerpo tubular externo 4 que tiene una conformación tubular cilíndrica y por tanto también una sección transversal circular.

En las fig. 23 y 24 se muestra otro modo de realización de un marcador de posición 1 que no está de acuerdo con la invención pero que es útil para la comprensión de la misma, en el que, de nuevo, están dispuestos sólo dos cuerpos tubulares uno dentro de otro. En la realización mostrada en las fig. 23 y 24, el cuerpo tubular interior 3 tiene una conformación triangular en una sección transversal que discurre perpendicular al eje longitudinal tubular, mientras que el cuerpo tubular externo 4, a su vez, posee una conformación tubular cilíndrica con sección transversal circular. En la realización mostrada en las fig. 23 y 24, por tanto sólo está alojado un cuerpo tubular 3 por ajuste por presión o ajuste por fuerza en el cuerpo tubular 4.

En la variante mostrada en los modos de realización de las fig. 17 a 24, también sería posible, en lugar de ajuste por presión o ajuste por fuerza, proporcionar una conexión para el primer y segundos cuerpos tubulares 4 y 3 en sus superficies de contacto por medio de elementos de conexión, tales como clavijas de conexión en forma de tornillos o conexiones unidas, tales como soldadura.

Las fig. 25 a 29 muestran diferentes formas en sección transversal de cuerpos tubulares 2, 3, 4 del tipo que se puede usar en la presente invención. Además de la sección transversal circular o anular, tal como se muestra en la fig. 25, son concebibles conformaciones oblongas, en especial rectangulares y preferentemente cuadradas (fig. 26), conformaciones hexagonales (fig. 27), conformaciones ovales (Fig. 28) o conformaciones arriñonadas (fig. 29). Adicionalmente, existe la posibilidad de usar otras conformaciones, tales como conformaciones de base octogonal o conformaciones totalmente sin forma. Son preferentes, sin embargo, las conformaciones de base simple. En especial,

también es posible combinar cuerpos tubulares cilíndricos que tienen diferentes conformaciones en sección transversal entre sí.

Las fig. 30 a 35 muestran diferentes conformaciones de aberturas 9 y su disposición mutua en las superficies de funda 10 de los cuerpos tubulares 2 a 4. Además de la conformación romboidal (rombo) de la fig. 30, son concebibles conformaciones circulares (fig. 31), conformaciones oblongas, en especial conformaciones cuadradas y rectangulares (fig. 32), conformaciones hexagonales (fig. 33), conformaciones ovales (fig. 34) o conformaciones octagonales (fig. 35). Adicionalmente, son concebibles otras conformaciones adecuadas que faciliten un área grande para las aberturas 9 combinadas con una estabilidad simultánea de la estructura intercalada.

En lo que respecta a la disposición mutua de las aberturas 9, estas pueden estar dispuestas en filas, en las que las aberturas 9 están espaciadas totalmente en filas, tales como en las fig. 32 y 35, o las aberturas están dispuestas en las filas de modo que sobresalen en las cavidades correspondientes de filas adyacentes, como está pronunciado en particular en las fig. 30 y 33.

Esto también muestra que las aberturas 9 en las columnas en las que están dispuestas pueden estar provistas directamente una debajo de otra o, preferentemente, desplazadas una de otra, de modo que, en especial, se mejora la disipación de carga axial. Tal como muestran adicionalmente las fig. 30 a 35, las columnas con aberturas 9 dispuestas una debajo de otra pueden estar desplazadas cada una de otra por la mitad de la anchura de una abertura.

Las fig. 36 a 42 muestran en diferentes vistas, modos de realización de conexiones por medio de clavijas de conexión, tales como remaches y conexiones de tornillos.

La fig. 36 muestra una sección parcial de la superficie de funda o de las barras 10 que forman la superficie de funda 10 de cuerpos tubulares 3 y 4, en la que se proporciona una conexión de tornillo. El tornillo 13 tiene una cabeza de tornillo 40 que, como se muestra en una vista en sección transversal en la fig. 37, con una superficie de contacto 43 hace contacto con la superficie interior del cuerpo tubular 3, mientras que el árbol 45 del tornillo 13 sobresale a través de una abertura en la pared del cuerpo tubular 3 y con su extremo de tornillo 41 opuesto a la cabeza 40 se acopla con el orificio roscado 42 del cuerpo tubular externo 4. En esta conexión, la superficie de contacto 44, que limita la rosca de tornillo 41, hace contacto con el interior del cuerpo tubular externo 4. La conexión de tornillo está diseñada de modo que, preferentemente, el exterior del cuerpo tubular 4 está alineado con el extremo de lado de rosca del tornillo 13.

La fig. 38 muestra el tornillo 13 en una representación en perspectiva. Aunque no se muestra, la cabeza de tornillo puede estar configurada para proporcionar un acoplamiento con una herramienta de accionamiento, tal como un destornillador.

En representaciones similares a la conexión de tornillo, las fig. 39 a 42 ilustran una conexión de remache. Aquí, también, la conexión de remache representa la conexión entre el cuerpo tubular 3 y 4, como se puede observar, en especial, en la representación en perspectiva de la fig. 39. Con su superficie de contacto 56, la cabeza del remache 50 toca, como se puede observar en la fig. 40, el interior del cuerpo tubular 3, mientras que la superficie de contacto 57, que limita la sección de remache en el extremo del remache 50 opuesto a la cabeza 51, toca el interior del cuerpo tubular externo 4. Los cuerpos tubulares 3 y 4 tienen cada uno una abertura de orificio pasante, a través de la que se inserta el remache 50 con el árbol de remache 52. El área de remache 53 tiene un recorte cilíndricamente conformado 55, de modo que, después de la inserción del remache 50 a través de la abertura de orificio pasante del cuerpo tubular 4, se puede engarzar el borde 54 de modo que se produzca una conexión fiable y se evita que el remache salga de la abertura de orificio pasante del cuerpo tubular 4.

Las fig. 41 y 42 muestran cada una el remache 50 en el estado no remachado (fig. 41) y estado remachado (fig. 42) con borde 54.

Las fig. 43 a 44 son representaciones laterales o en sección esquemáticas de aplicaciones para marcadores de posición de acuerdo con la invención, sirviendo el marcador de posición 1 en la fig. 43 como disco intervertebral de reemplazo y sirviendo el marcador de posición 1 en la fig. 44 como vértebra de reemplazo.

Los marcadores de posición 1 en las aplicaciones de las fig. 43 y 44 son parte de un sistema de estabilización de la columna vertebral, en el que están dispuestos tornillos pediculados 20, en especial tornillos poliaxiales, en vértebras, que alojan entre ellos una varilla de conexión 21 para alinear mutuamente y estabilizar la columna vertebral.

Debido a la disposición en la columna vertebral, los marcadores de posición 1 para la columna vertebral o los discos intervertebrales están expuestos a tensiones específicas, en especial tensiones dinámicas. El marcador de posición de acuerdo con la presente invención y en particular la configuración de múltiples paredes o formación de múltiples componentes del mismo, proporciona una solución para tratar las tensiones indicadas.

Adicionalmente, el marcador de posición de acuerdo con la invención también se puede usar, sin embargo, para aplicaciones clínicas, tales como huesos largos, por ejemplo, después de una rotura, como se muestra en la fig. 45, en las que en caso de destrucción del hueso 22 en su área central, la disposición de un correspondiente marcador de posición 1 de la invención y la estabilización con un clavo 23 y un tornillo 24 puede servir para reproducir la estructura ósea.

5

REIVINDICACIONES

1. Un marcador de posición para su implantación en cuerpo humano o de animal, comprendiendo el marcador de posición:
- 5 un primer cuerpo tubular que tiene una superficie de funda con una pluralidad de aberturas para el crecimiento infiltrante de tejido adyacente;
al menos un segundo cuerpo tubular que tiene una superficie de funda con una pluralidad de aberturas, estando dispuesto el segundo cuerpo tubular al menos parcialmente dentro del primer cuerpo tubular,
10 caracterizado por que
al menos dos segundos cuerpos tubulares (3', 3" y 3''') están alojados lado a lado uno junto a otro en el primer cuerpo (4).
2. Marcador de posición de acuerdo con la reivindicación 1,
15 en el que
la conformación en sección transversal del segundo cuerpo tubular es diferente de la conformación en sección transversal del primer cuerpo tubular en un plano en sección que es transversal al eje longitudinal tubular.
3. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
20 en el que
los cuerpos tubulares (2, 3, 4) tienen diferentes grosores de pared y/o tienen conformaciones en sección transversal que comprenden círculos, triángulos, formas oblongas, rectángulos, cuadrados, diamantes, rombos, hexágonos, polígonos, octógonos, en especial con esquinas redondeadas, ovales, conformaciones arriñonadas o cualquier conformación sin forma.
- 25 4. Marcador de posición de acuerdo con la reivindicación 1,
en el que
el primer cuerpo (4) tiene una conformación en sección transversal circular y el segundo cuerpo/cuerpos (3) tiene(n) una conformación en sección transversal triangular, oblonga, hexagonal, octogonal, oval o arriñonada o el primer
30 cuerpo (4) tiene una conformación en sección transversal oval o arriñonada y el segundo cuerpo/cuerpos (3) tiene(n) una conformación en sección transversal triangular, oblonga, hexagonal, octogonal o en general poligonal, oval o arriñonada.
5. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
35 en el que
los segundos cuerpos están separados a una distancia del primer cuerpo y/o los segundos cuerpos están espaciados entre sí.
6. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
40 en el que
los cuerpos tubulares tienen espaciadores (19).
7. Marcador de posición de acuerdo con la reivindicación 6,
45 en el que
los espaciadores se proporcionan en el interior y/o exterior de la superficie de funda en la conformación de barras o placas que sobresalen en ángulos rectos hacia el exterior o el interior.
8. Marcador de posición de acuerdo con la reivindicación 6 o 7,
50 en el que
el al menos un espaciador es un elemento de conexión configurado para conectar el primer cuerpo tubular con el al menos segundo cuerpo tubular.
9. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
55 en el que
tres o más segundos cuerpos tubulares (2, 3', 3" 3''') están alojados en el primer cuerpo.
10. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
60 en el que
los segundos cuerpos tubulares (3) están dispuestos con su eje longitudinal tubular desplazado paralelo al eje longitudinal tubular del primer cuerpo tubular (4).
11. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en el que
los cuerpos tubulares (2, 3, 4) están dispuestos concéntricamente.

5 12. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en el que
el segundo cuerpo tubular (2, 3) está alojado completamente en el primer cuerpo (4) o está dispuesto de modo que sobresale hacia fuera en sentido longitudinal.

10 13. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en el que
el marcador de posición tiene elementos de conexión para conectar los cuerpos tubulares que comprenden clavijas (8), pernos, tornillos, retenedores, rebajos, orificios (25), orificios roscados, recortes, elementos de bloqueo, placas terminales (14) y similares.

15 14. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en el que
los cuerpos tubulares están conectados uno con otro por medio de soldaduras o elementos de conexión desmontables y/o el segundo cuerpo está dispuesto directamente o por medio de uno o más elementos de conexión en el primer cuerpo por medio de ajuste por presión o ajuste por fuerza.

20 15. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en el que
se proporcionan un total de 2 a 24 elementos de conexión exclusivamente en la región de caras frontales de los cuerpos tubulares, y/o 2 a 4 elementos de conexión están asignados cada uno a una fila de aberturas (9) o perforaciones.

25 16. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 o 14,
en el que
los elementos de conexión están formados por placas de retención, y/o clavijas de conexión dispuestas transversales al eje longitudinal tubular.

30 17. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en el que
se proporciona al menos una placa de retención, teniendo las placas de retención (30) receptores (32) para alojar o retener al menos un segundo cuerpo por medio de ajuste por presión o ajuste por fuerza.

35 18. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 o 17,
en el que
las placas de retención (30) están dispuestas como placas terminales en o dentro de la región de las caras frontales del primer cuerpo (4) o están distribuidas como placas intermedias a lo largo de la longitud del primer cuerpo y/o tienen una pluralidad de aberturas (31).

40 19. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18,
en el que
45 las placas de retención están soportadas por conexión no positiva, friccional, unida, material o positiva de ajuste de forma, en especial por ajuste por fuerza o ajuste por presión o por conexiones de tornillos o remaches en el primer cuerpo.

50 20. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 o 18,
en el que
la placa terminal (14) está formada como un anillo que comprende una ranura de modo que la placa terminal sea utilizable como anillo tensor o cargado por resorte y/o se proporcionan dos placas terminales (14) para cada marcador de posición, acoplándose las placas terminales que tienen rebajos y/o recortes (15) con salientes en el extremo de los cuerpos tubulares (2, 3,4) por conexión positiva y/o friccional.

55 21. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
en el que
perforaciones o aberturas (9) de los cuerpos tubulares que están provistas al menos parcialmente están alineadas en relación enrasada o desplazada con respecto a los cuerpos tubulares adyacentes o todos y/o están dispuestas de forma regular en filas, líneas y/o columnas y/o tienen un contorno exterior de un círculo, un triángulo, una forma oblonga, un rectángulo, un cuadrado, un hexágono, un octógono, un polígono, en especial con esquinas redondeadas, una forma oval, un diamante, rombo, o similares.

60 22. Marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

en el que

los cuerpos tubulares tienen al menos en un extremo salientes (11) y/o rebajos y/o los cuerpos tubulares y/o elementos de conexión están revestidos o tratados en superficie.

5 23. Sistema modular que comprende:

- una pluralidad de cuerpos tubulares (2, 3, 4), de los que cada uno tiene una pluralidad de aberturas (9) o perforaciones en su superficie de funda (10) y diferentes dimensiones, de modo que puedan estar dispuestos al menos dos cuerpos tubulares diferentes al menos parcialmente uno dentro de otro, para formar un marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, y

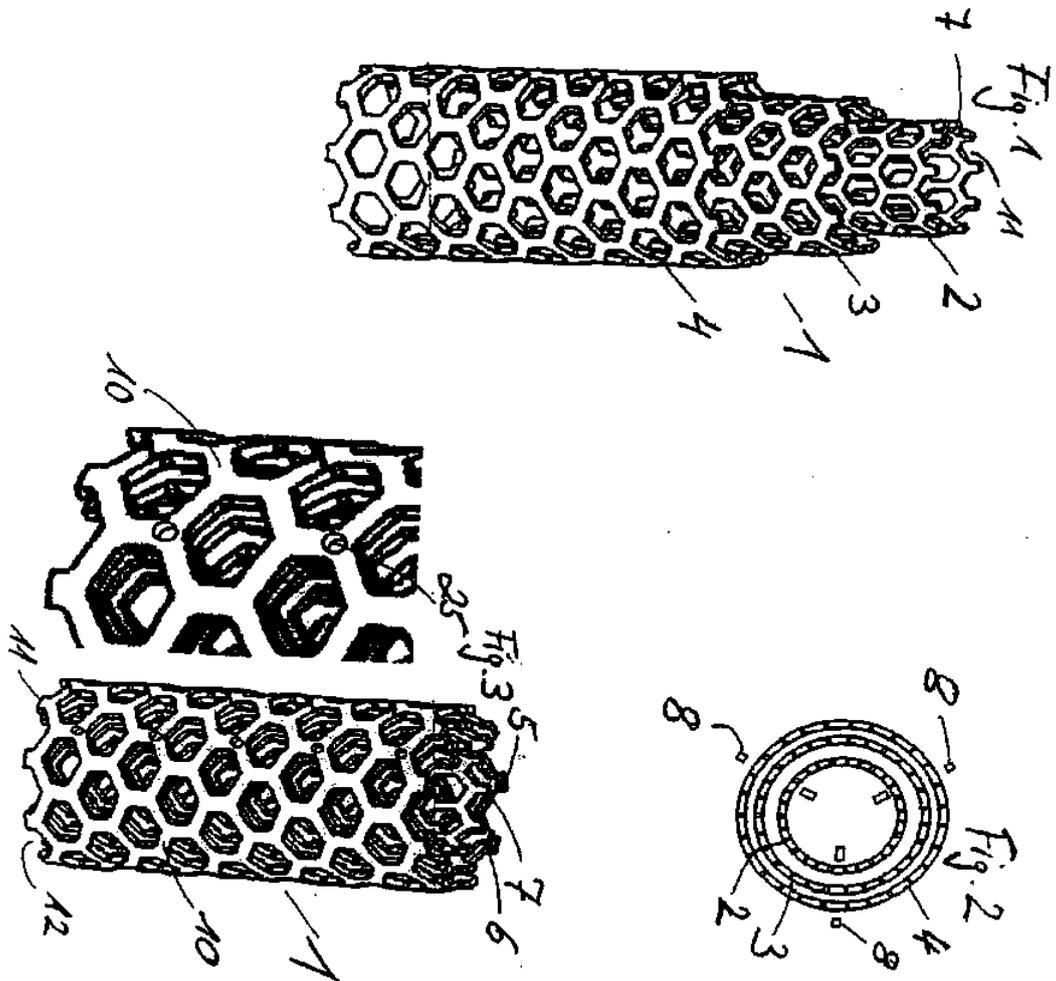
10 - medios de conexión (8, 13, 14) para conectar los cuerpos tubulares diseñados para formar un marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22.

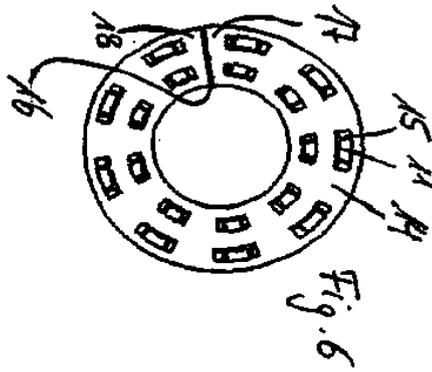
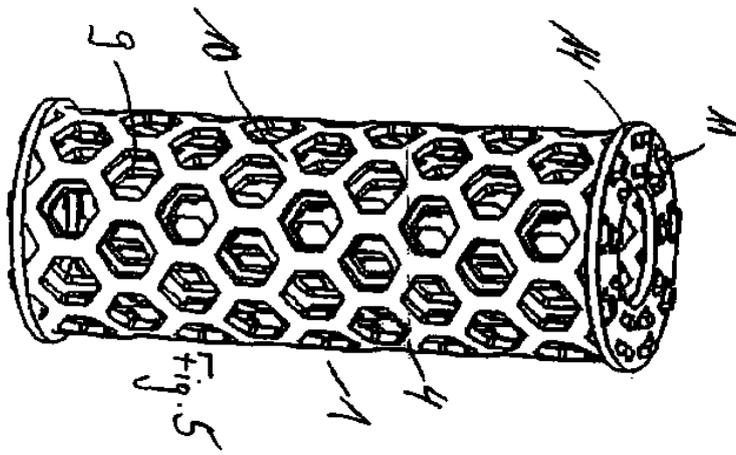
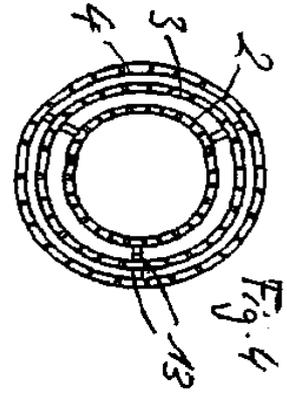
15 24. Procedimiento para producir un marcador de posición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, en el que

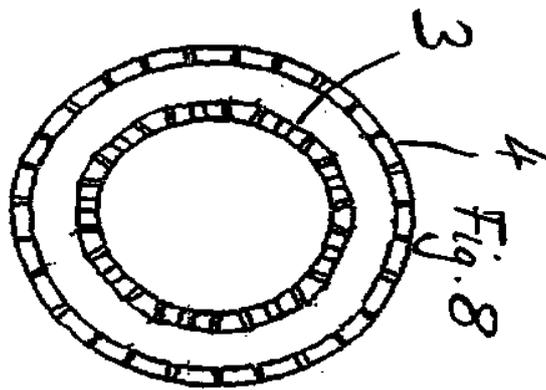
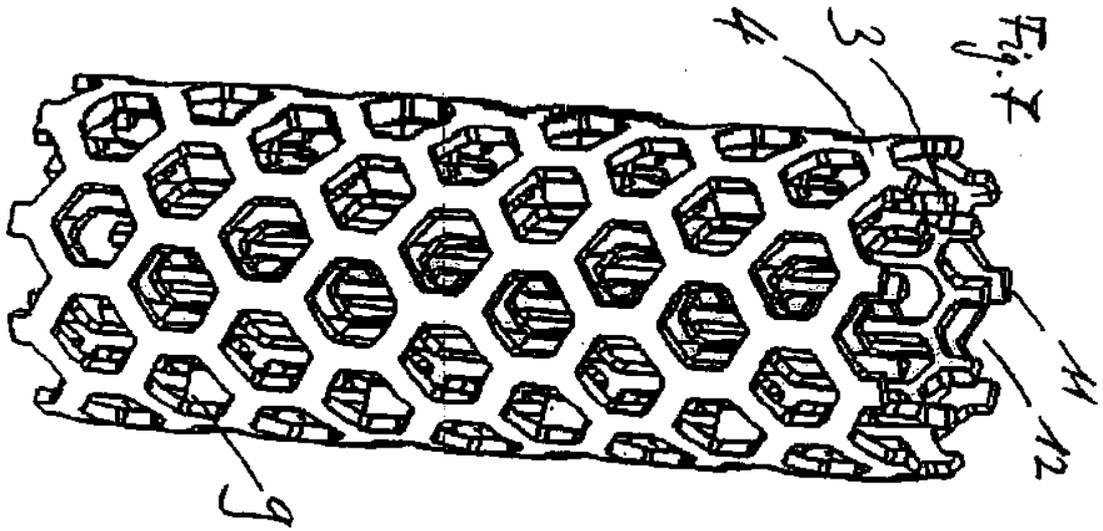
- se seleccionan al menos dos cuerpos tubulares diferentes (2, 2, 4),
- los cuerpos tubulares están dispuestos al menos parcialmente uno dentro de otro, y
- al menos dos de los cuerpos tubulares están conectados uno con otro.

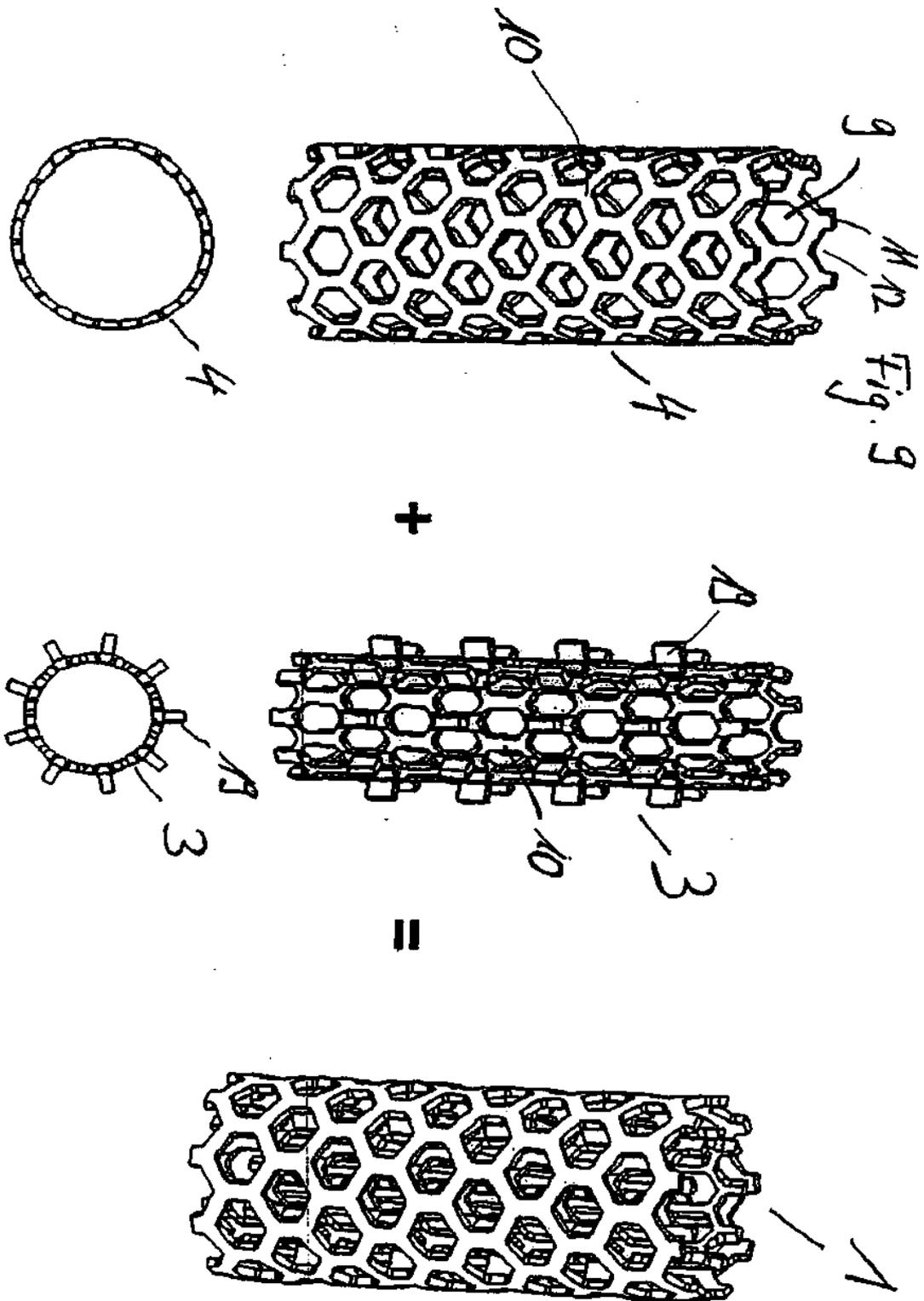
20 25. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 24, en el que la longitud y/o el alineamiento de los extremos de los cuerpos tubulares (2, 3, 4) están adaptados en un lateral definido por el usuario por corte.

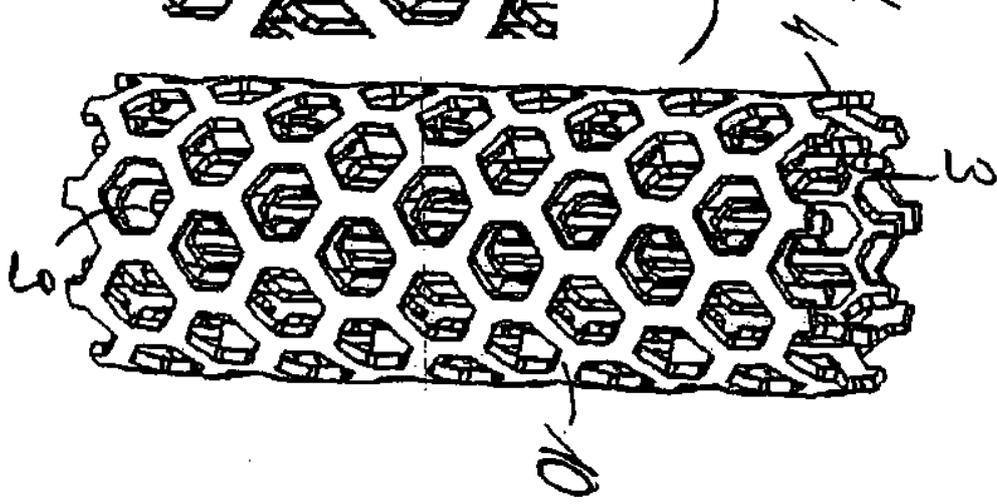
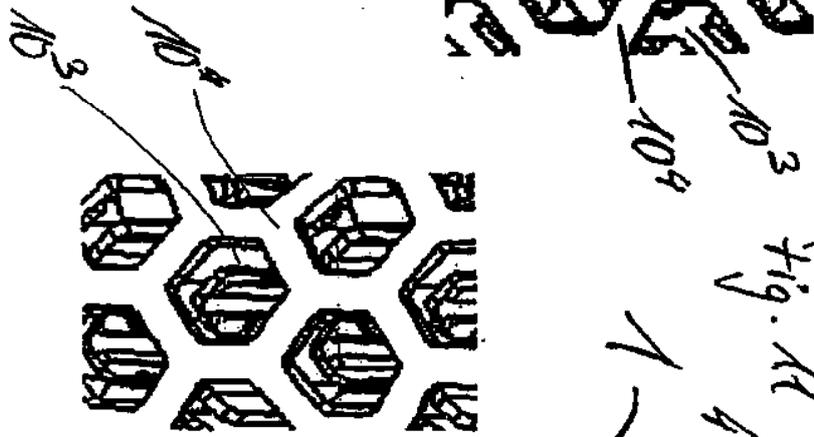
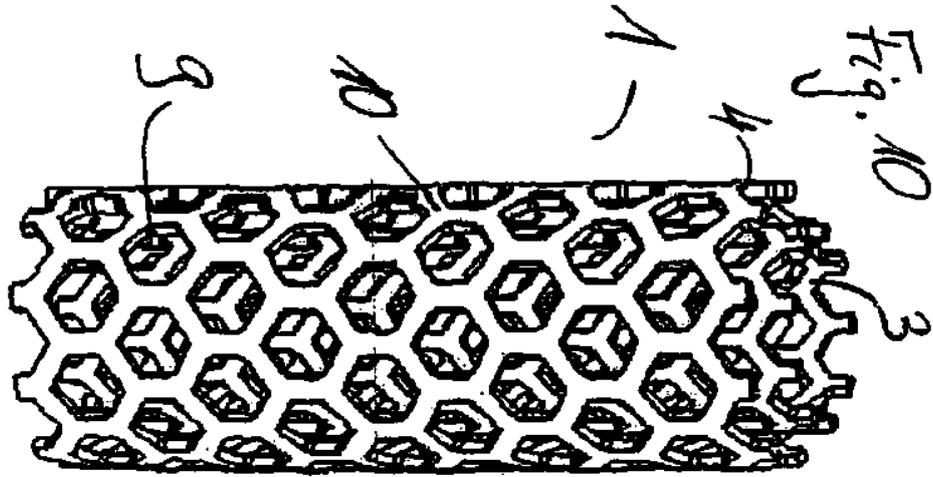
25











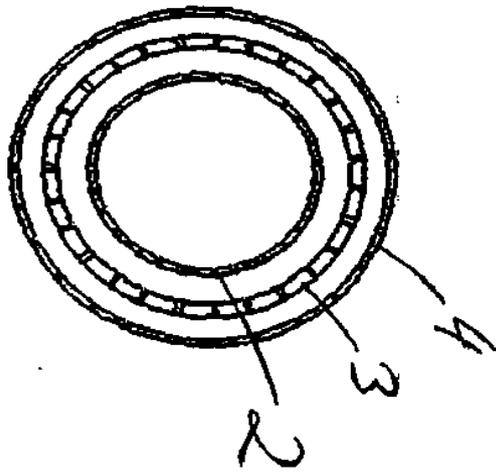
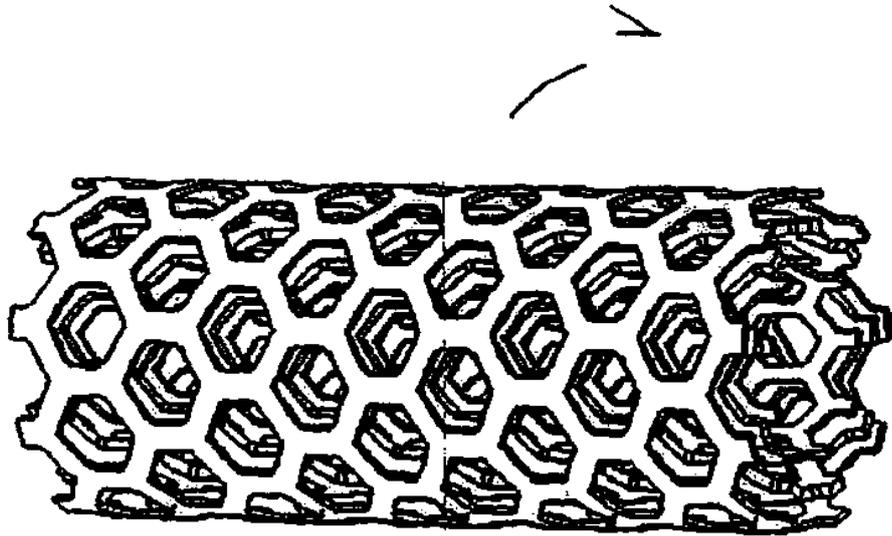
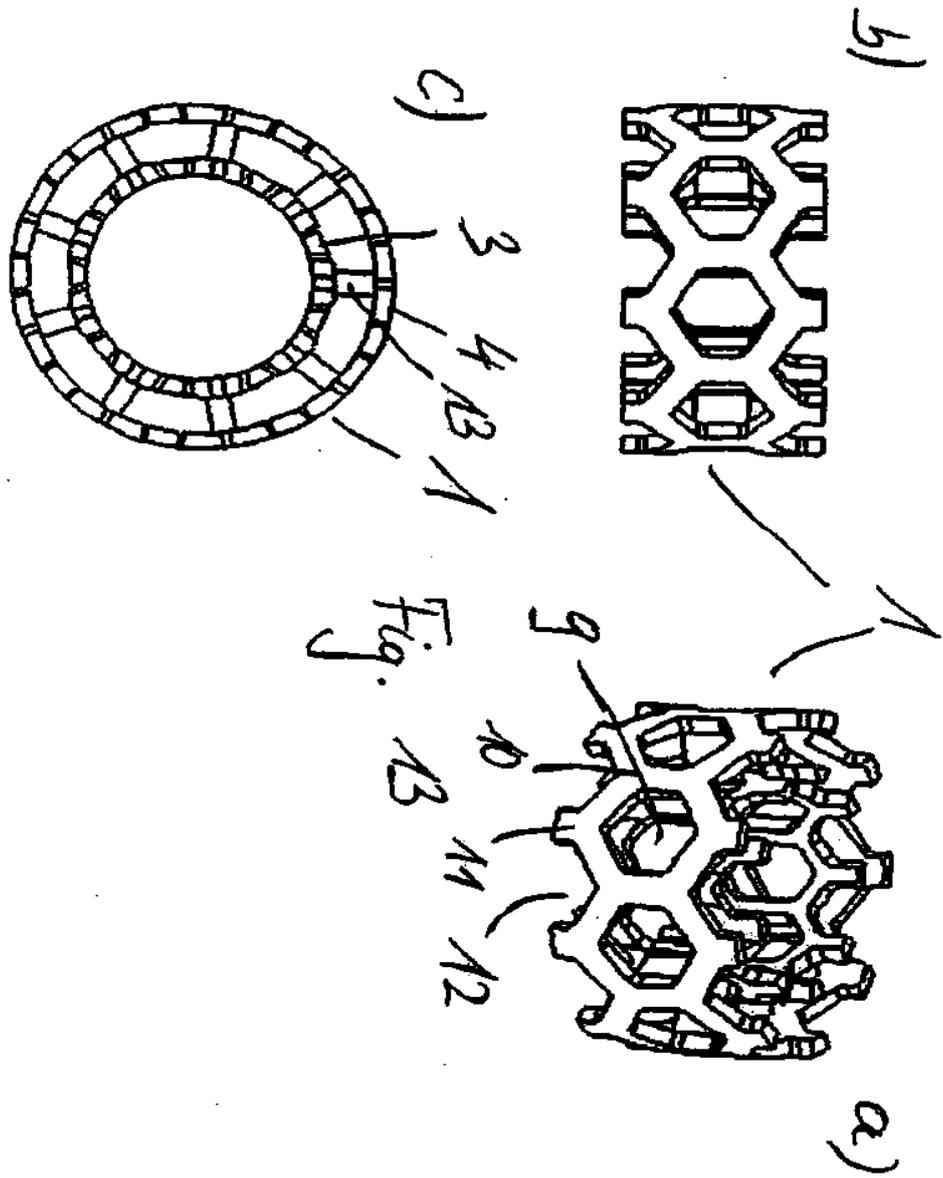
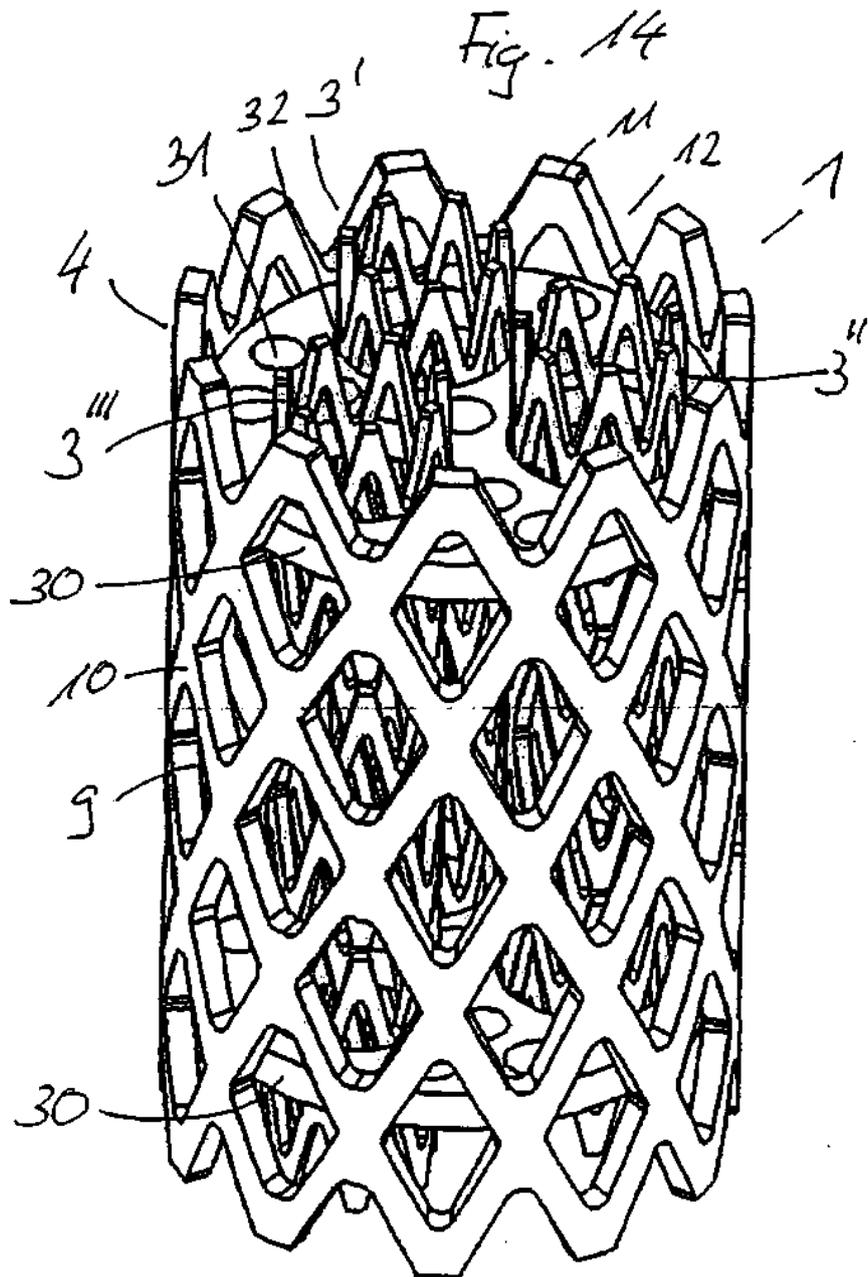
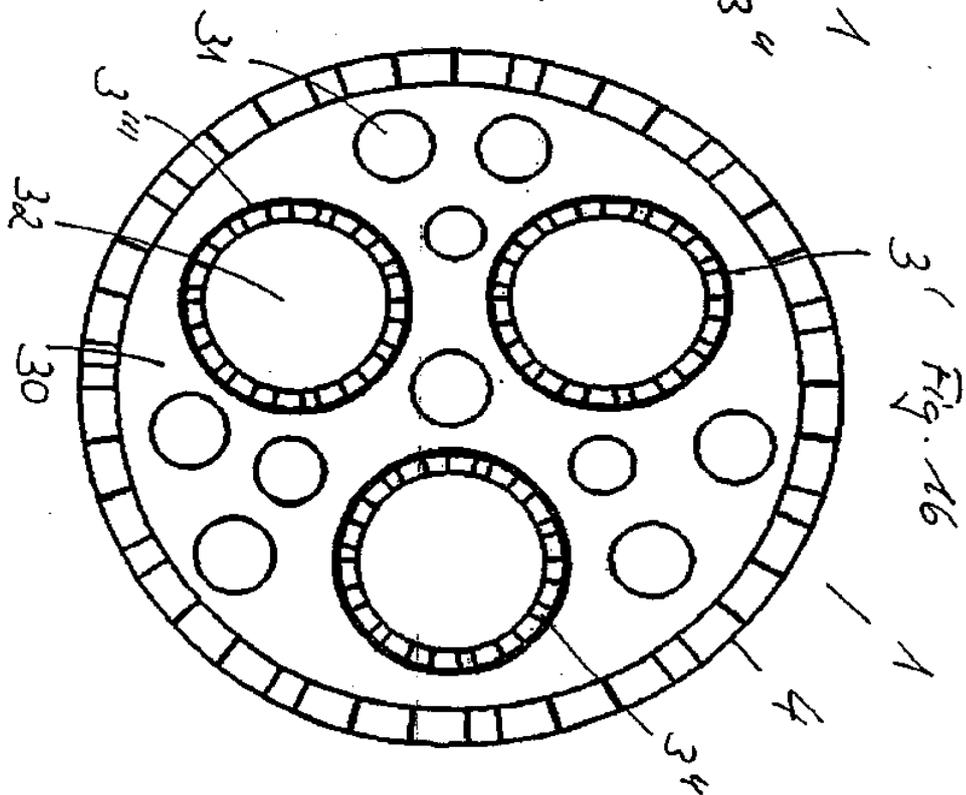
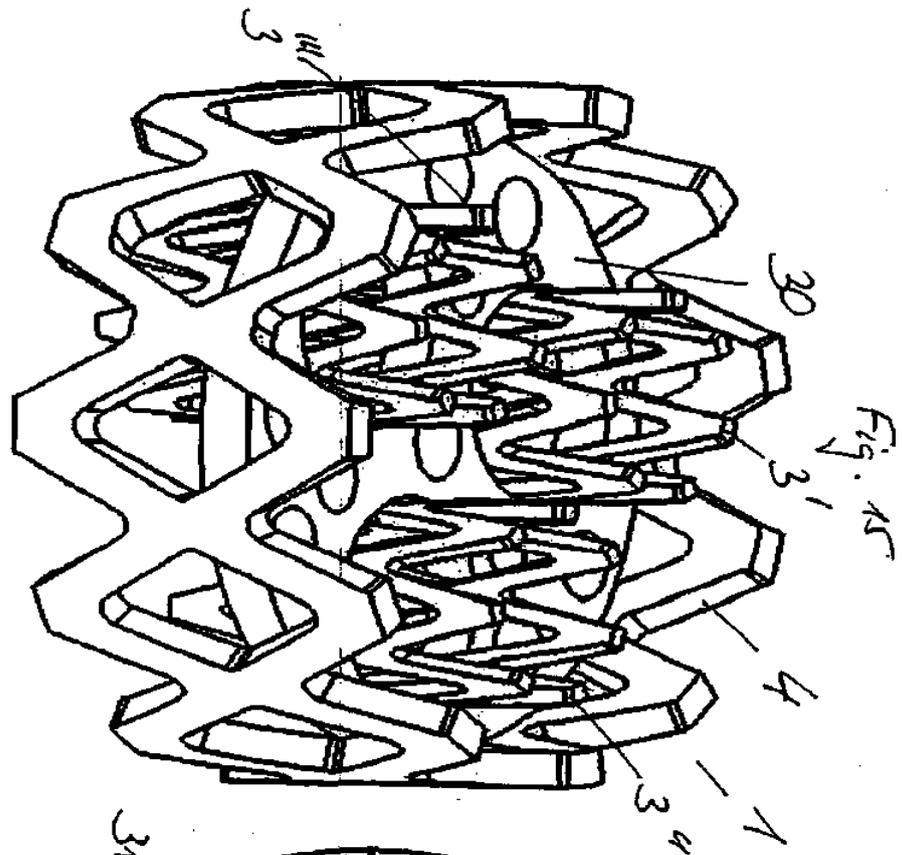
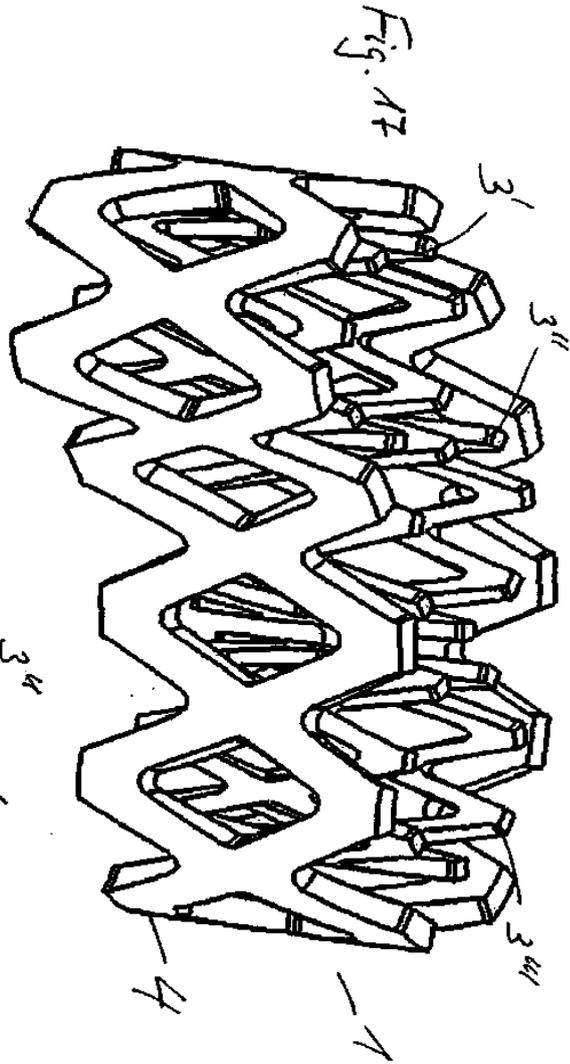
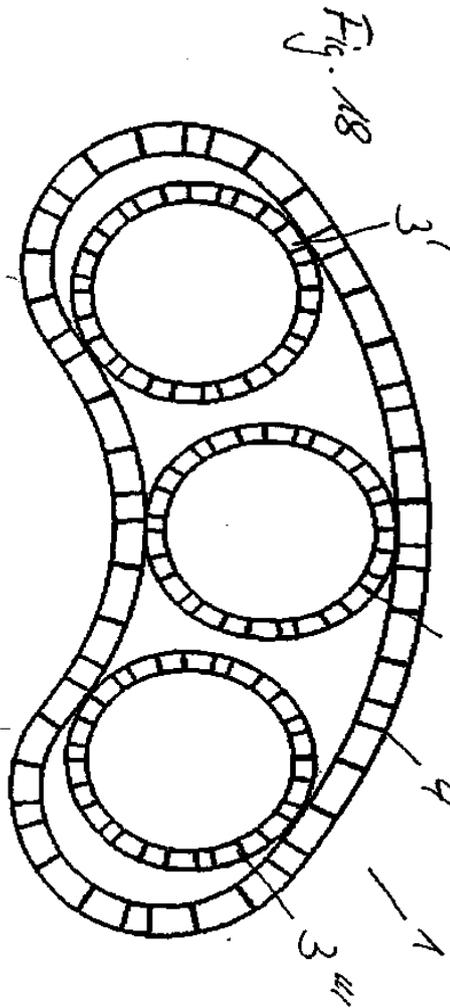


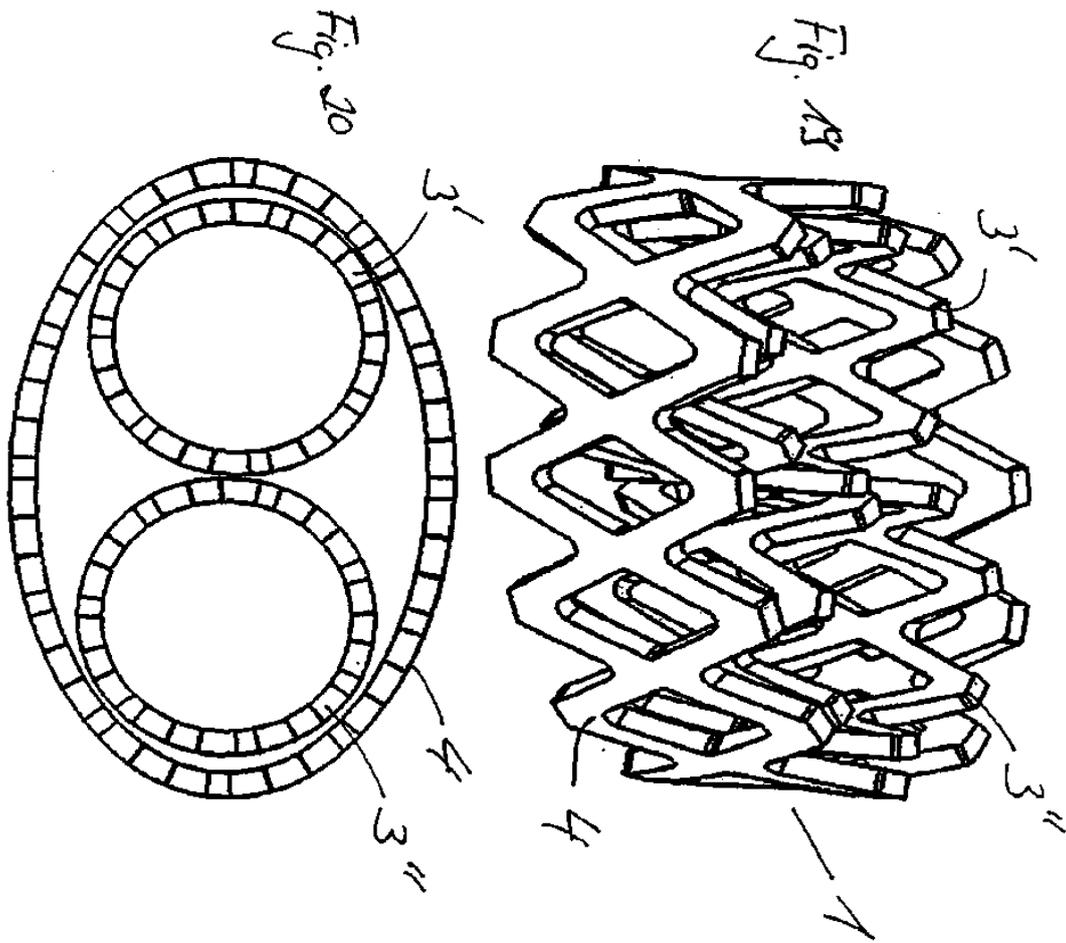
Fig. 12

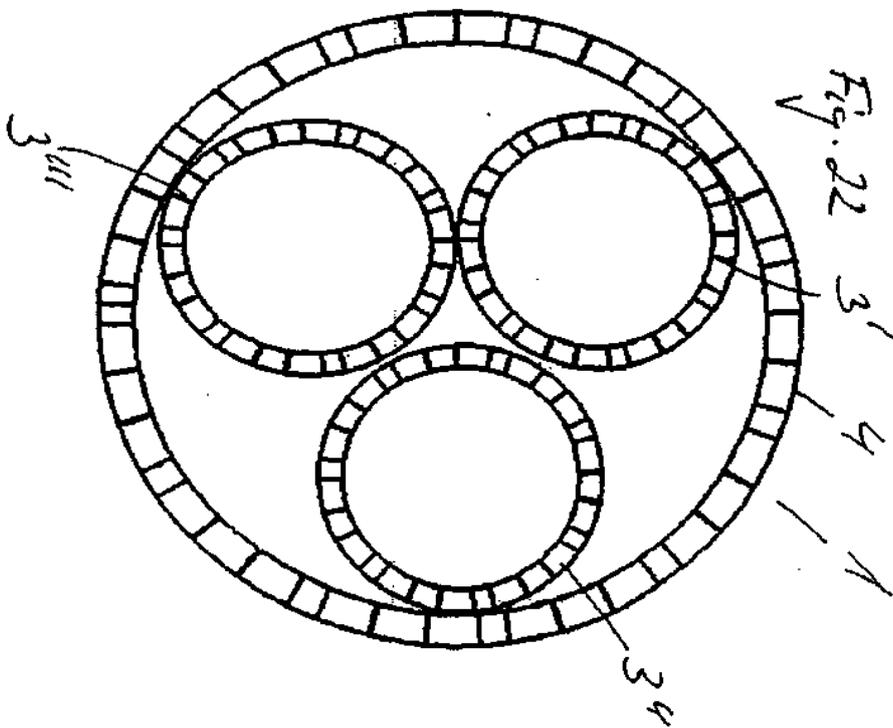
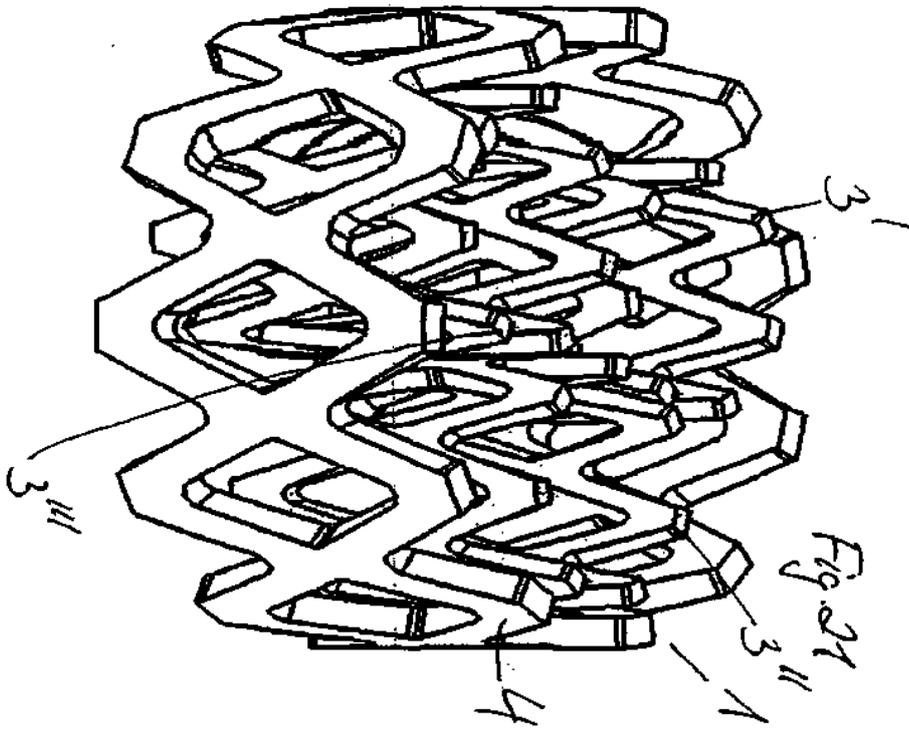












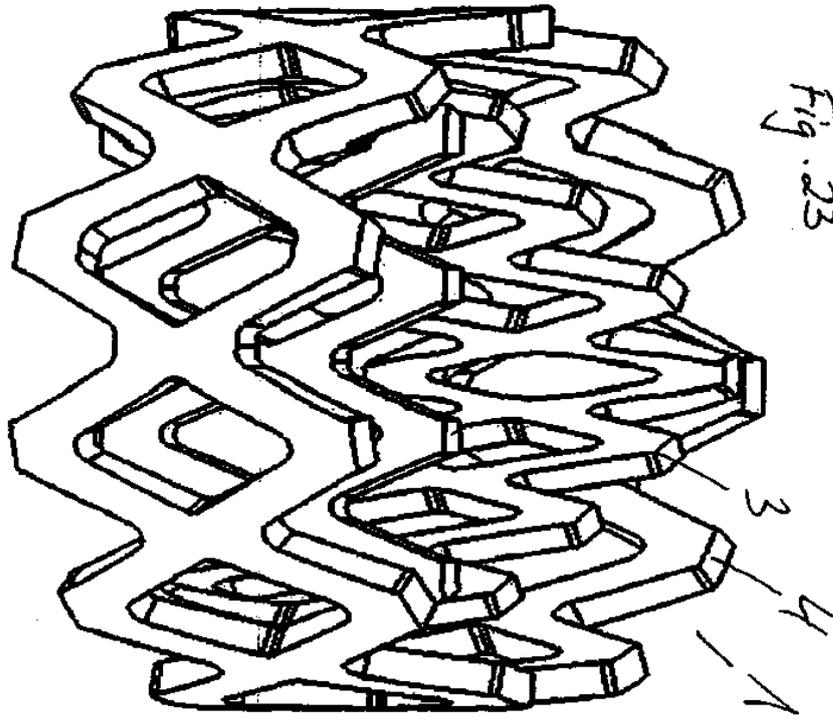


Fig. 23

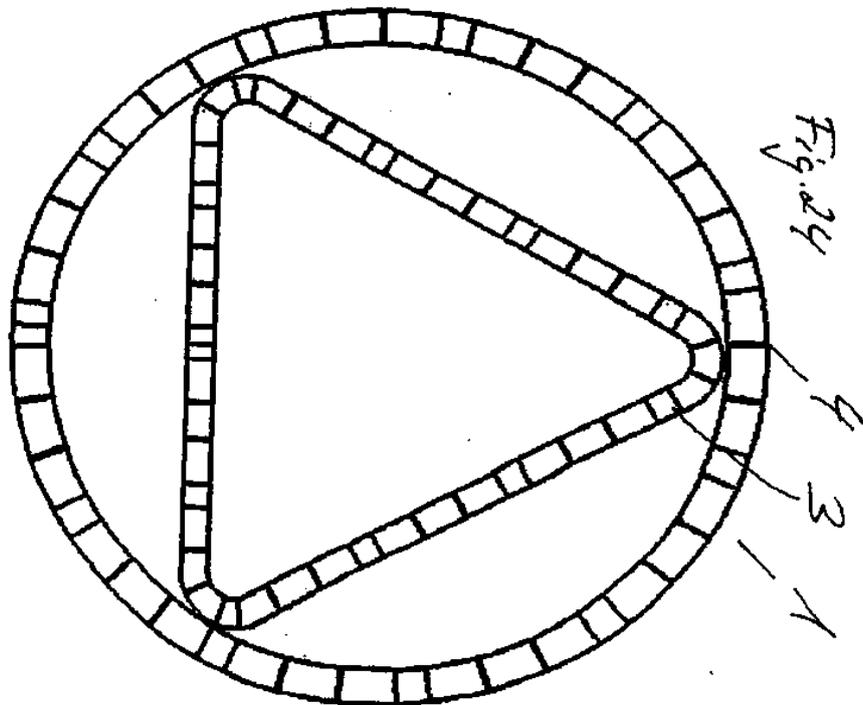


Fig. 24

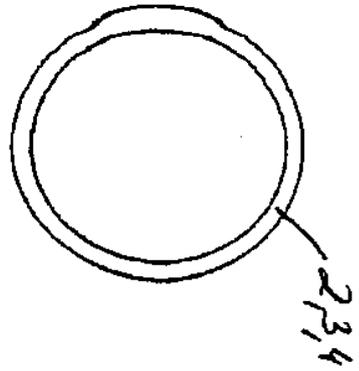


Fig. 25

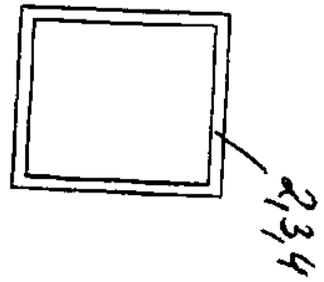


Fig. 26

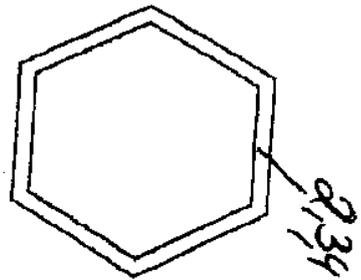


Fig. 27

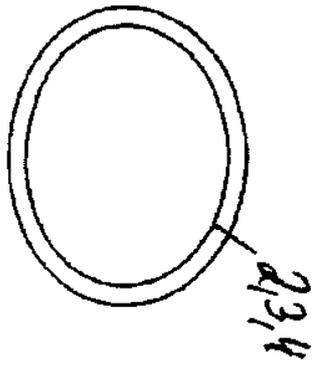


Fig. 28

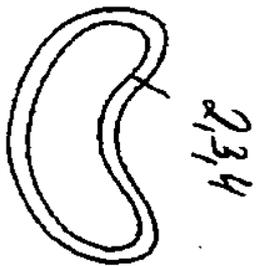
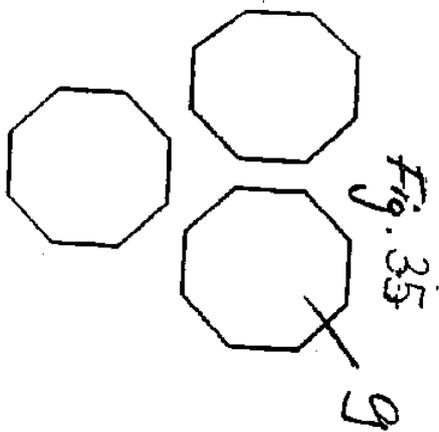
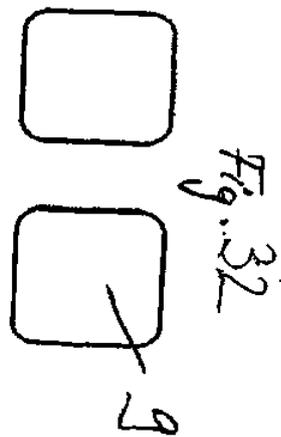
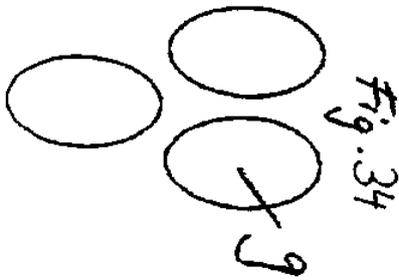
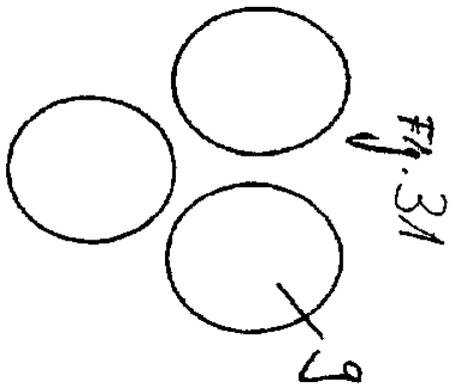
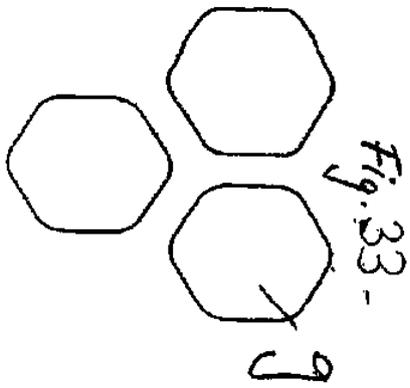
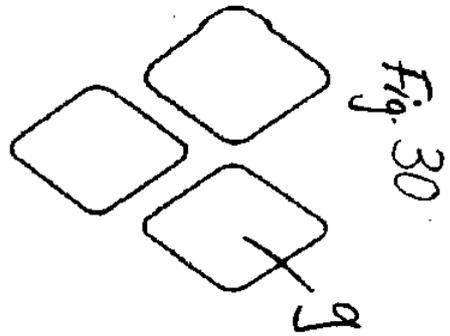
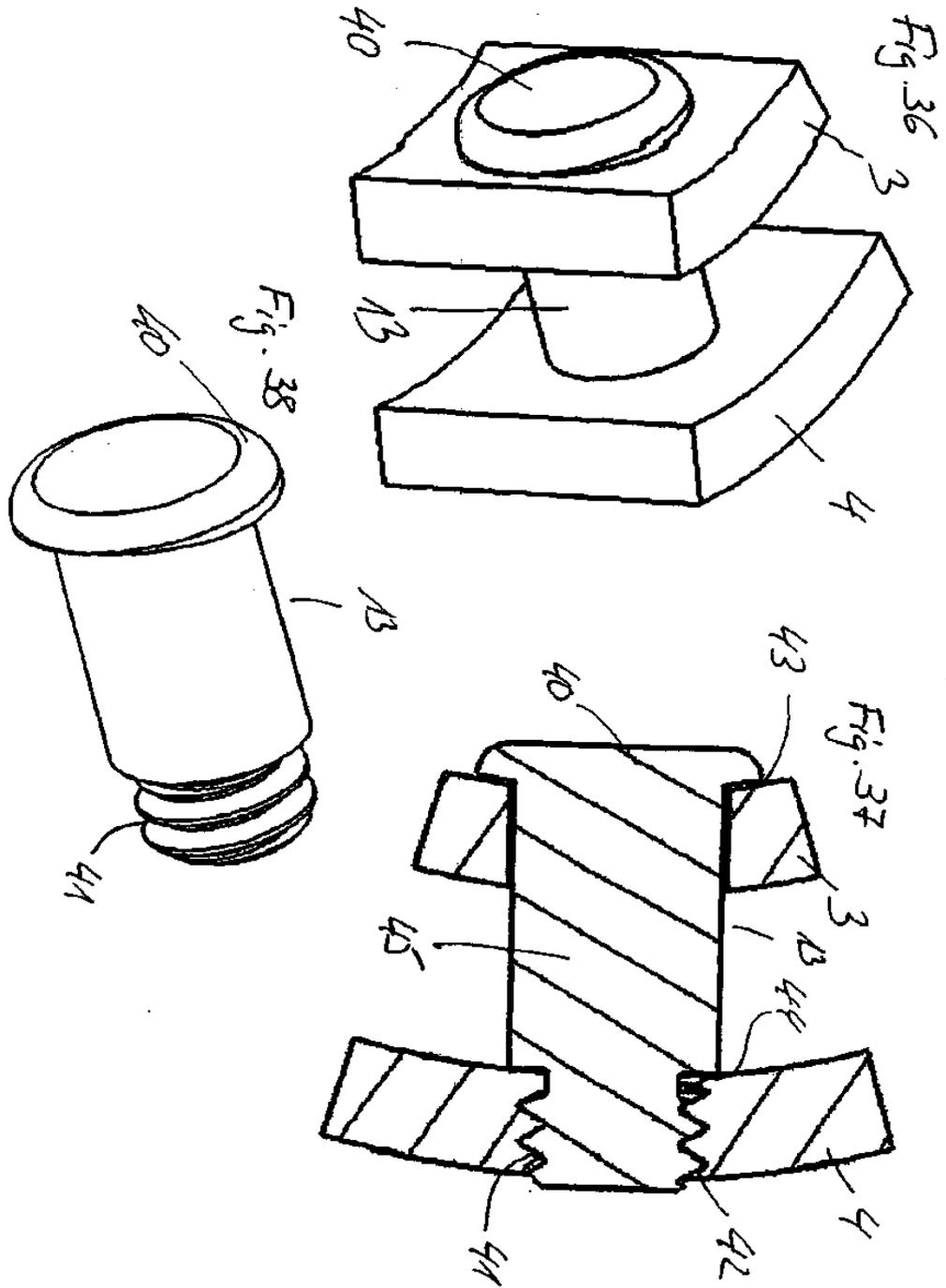
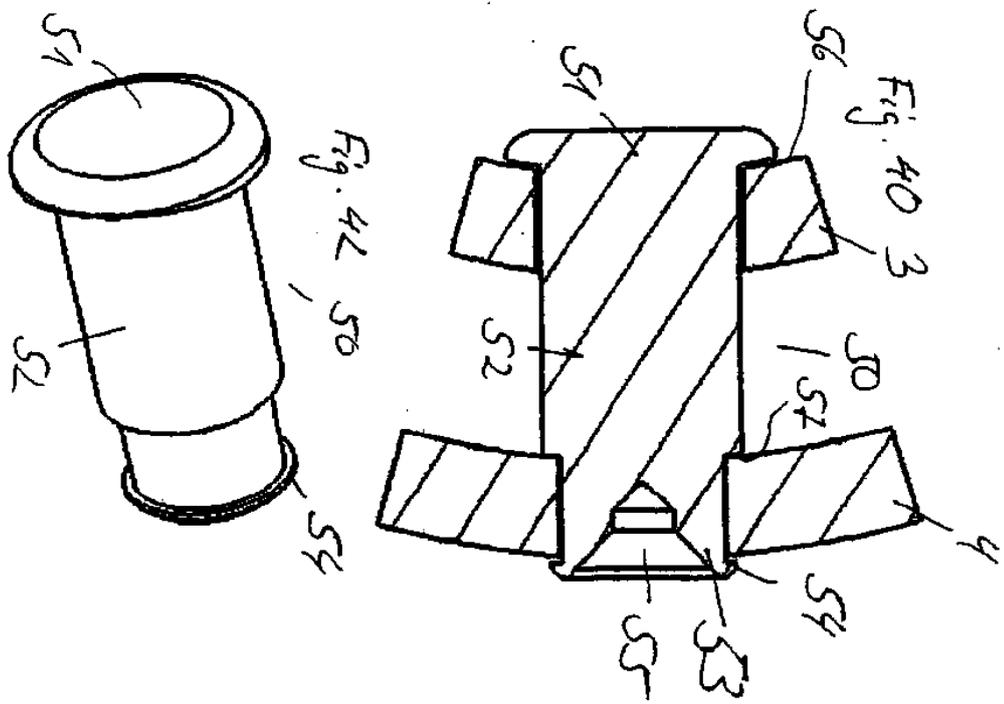
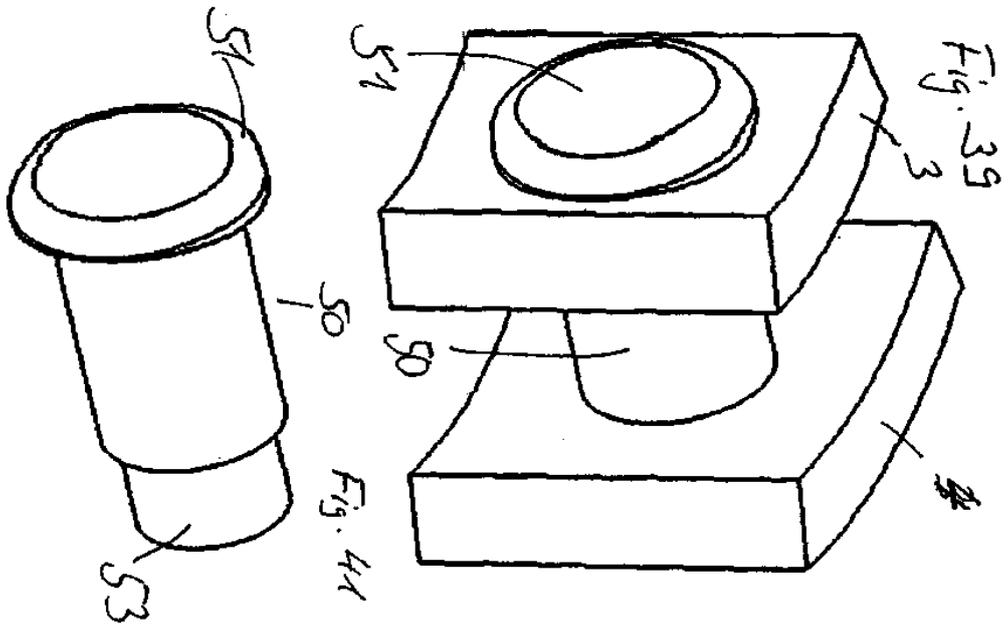


Fig. 29







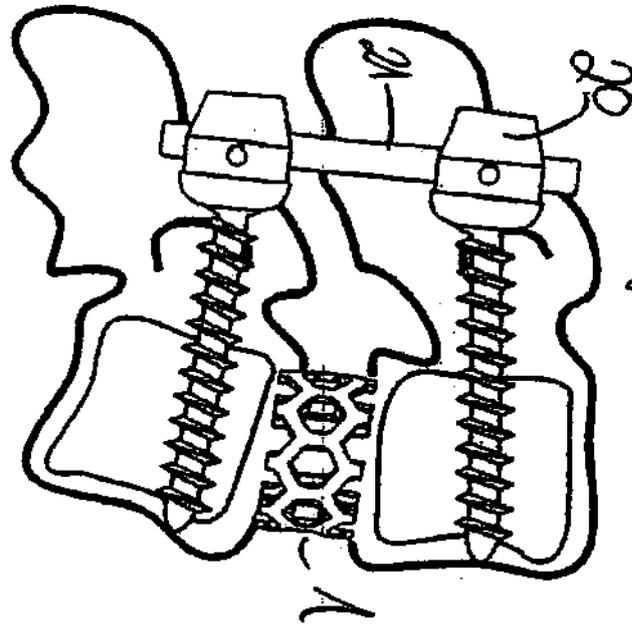


Fig. 43.

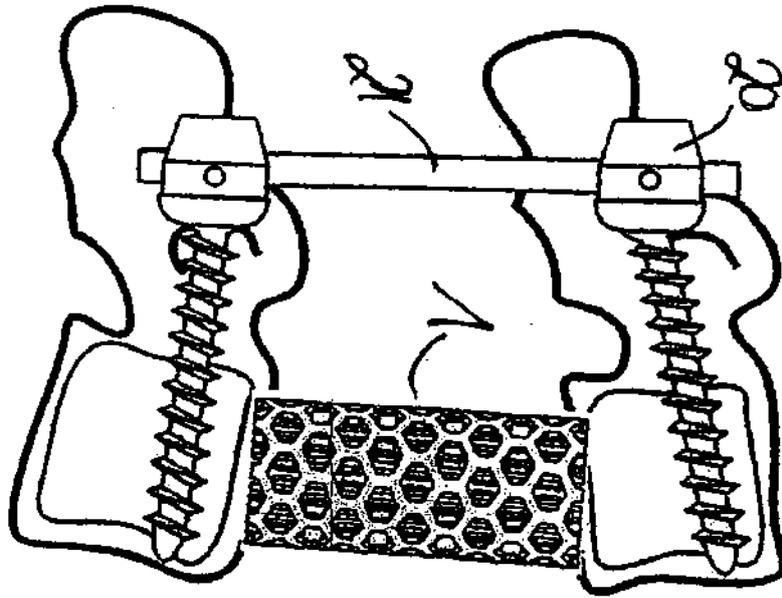


Fig. 44

