

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 975**

51 Int. Cl.:

A61B 17/11 (2006.01)

A61F 2/06 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2008 E 08748860 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2134268**

54 Título: **Conector de vasos sanguíneos y kit con aplicador para la cirugía**

30 Prioridad:

16.04.2007 EP 07007677

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

10.10.2013

73 Titular/es:

**CORLIFE OHG (100.0%)
Feodor-Lynen-Strasse 23
30625 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**HAVERICH, AXEL y
MEYER-KOBBE, CLEMENS**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 424 975 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

Conector de vasos sanguíneos y kit con aplicador para la cirugía.

5 La invención se refiere a un conector de vasos sanguíneos para unir quirúrgicamente al menos dos vasos sanguíneos entre sí, incluyéndose tanto vasos sanguíneos y prótesis naturales como también artificiales, así como a un kit para la cirugía vascular, compuesto por un tal conector de vasos sanguíneos y un aplicador con protuberancia con forma de púa. La invención se refiere por lo tanto en general al sector de las técnicas de conexión quirúrgica de vasos sanguíneos, por ejemplo para unir dos vasos sanguíneos naturales, un vaso sanguíneo con una prótesis o bien con una pieza de conexión de un vaso, o bien unir dos prótesis entre sí.

Estado de la técnica

15 La unión clásica de dos vasos sanguíneos se realiza mediante una costura quirúrgica. Se desarrollaron diversas técnicas de costura, como costura de botones individuales, costura de colchones y costura continua y posteriormente se transfirieron a la unión de un vaso sanguíneo natural con una prótesis de vaso. En general se utiliza actualmente, al unir artificialmente un vaso sanguíneo con una prótesis de vaso, una costura sobreorillada continua. También se realiza una costura continua cuando se unen entre sí dos prótesis.

20 El material de costura está compuesto bien por plástico trenzado o por las llamadas fibras monófilas. Estas últimas han de preferirse en la cirugía vascular, ya que los canales de la puntada que las mismas provocan son sólo muy pequeños y por lo tanto a continuación de la reperusión del vaso sanguíneo apenas aumenta la salida de sangre en los canales de la puntada.

25 En función de la finalidad de utilización se utilizan materiales de costura no reabsorbibles en el cuerpo, como poliamidas, polietilentereftalatos, clases de polipropileno y otros, o bien materiales reabsorbibles en el cuerpo, como PDS (poli-p-diaxanona), copolímeros lácticos, poliglactina u otros.

30 La costura que incluye la circunferencia, es decir, el perímetro completo del vaso, cuesta mucho tiempo. En promedio debe prever para ello el médico que realiza la operación entre 6 y 10 minutos. Al realizar una costura en un vaso arterial, debe interrumpirse el flujo de sangre que atraviesa el vaso sanguíneo, por lo que temporalmente se produce una reducción de la irrigación sanguínea del tejido alimentado por la vena de sangre. En el conjunto de circunstancias anatómicas de la cirugía vascular esto no es crítico. No obstante existen sistemas orgánicos en los que la tolerancia del tejido a una disminución de la irrigación sanguínea es baja. Esto afecta en particular al cerebro. Aquí, y también en otros segmentos de la aorta, pueden dar lugar fases de desconexión por pinzado, que han de aceptarse para generar anastomosis de vasos reconstructivas, a una disminución crítica de la irrigación de un órgano individual o también de varios órganos a la vez.

40 Además hay lugares anatómicos en los que no pueden examinarse bien todos los segmentos de una serie de costuras de vasos o no puede llegarse a ellos con la instrumentación quirúrgica tradicional. Como ejemplo de una región difícilmente accesible, citemos la arteria subclavia izquierda, cuando debe operarse – lo cual es necesario con frecuencia – mediante una estemotomía mediana.

45 También pueden existir grandes dificultades con una costura clásica cuando en relación con una enfermedad primaria se llega a una rotura de la pared del vaso (disección de arteria). Aquí puede suceder que la pared de la arteria dividida en dos capas y ya perforada no soporte el curso de la aguja y del hilo y se produzcan desgarros, sangrando a continuación por la anastomosis del vaso.

50 Ya en 1900 describió Payr un método de anastomización en vasos sanguíneos mediante cánulas reabsorbibles de magnesio. Posteriormente se debatió el uso de otros materiales, como plata o marfil. Demichow¹ describió en 1958 un medio de unión de vasos de colodión. Al respecto se insertó el tubito sobre el extremo del vaso, bordeándose el vaso con la túnica íntima hacia fuera y fijándose con una ligadura. Se tiró del segundo vaso sobre la túnica íntima del primer vaso y se fijó. Este método oculta el peligro de que aproximadamente después de 5 días se formen en las ligaduras marcas de presión, que originan necrosis. Las necrosis traen como consecuencia que se suelte la unión de los vasos.

55 Las memorias de patente U.S. Pat. No. 6,553,812, U.S. Pat. No. 6,440,163, U.S. Pat. No. 6,309,416, U.S. Pat. No. 6,113,612 describen conectores de vasos y los correspondientes medios auxiliares de aplicación. Los conectores de vasos son estructuras con forma de remache o conectores de vasos con forma tubular, que fijan los vasos con ayuda de grapas y garfios. Los autores pensaban sobre todo al respecto en la operación de bypass en el corazón.

60 La solicitud de patente alemana DE 10345986.9 del 07.10.2003 describe un conector de vasos rígido, con forma tubular, que presenta una perforación para una costura para fijar los vasos.

El documento US 6,277,133 B1 muestra un conector para pequeños vasos formado por un elemento de soporte alargado a introducir por los extremos del vaso y un elemento de sujeción exterior, de forma básica cilíndrica, que puede juntarse, que tira de los segmentos de vaso a modo de un clip sobre el elemento de soporte y lo fija allí.

5 El documento US 5,997,573 A muestra conectores rígidos, de varias piezas, con forma tubular, mediante cuyos extremos del vaso, también de prótesis de vasos, en parte con ayuda de anillos de apriete, pueden fijarse en o sobre el conector con forma tubular.

10 El documento US 6,293,965 B1 da a conocer un conector para estructuras de tejido corporal con forma tubular, que incluye en al menos una zona elementos que se expanden radialmente, que se unen con las estructuras tubulares de tejido del cuerpo mediante esta expansión.

15 El documento US 6,926,724 B1 da a conocer un stent biocompatible flexible como conector de vasos para la anastomosis visceral. El stent presenta una parte central flexible de acordeón, que al doblarla ha de posibilitar una adaptación a cualquier forma de unión.

Tarea

20 En comparación con las estructuras de conector de vasos conocidas por el estado de la técnica, la tarea de la invención reside en desarrollar un medio auxiliar y un procedimiento con los que puedan unirse de manera duradera dos vasos sanguíneos (incluidos los vasos artificiales y las prótesis) de manera rápida y sencilla, también en regiones a las que es difícil llegar quirúrgicamente o cuando existe un debilitamiento de la pared, debiendo evitarse a la vez el peligro de faltas de irrigación o necrosis.

25 Para ello es necesario que el conector de vasos y la ligadura interactúen tal que por un lado se establezca una unión estable, pero por otro lado se mantenga lo más reducida posible la presión sobre el tejido natural implicado del paciente.

Solución

30 Para solucionar esta tarea se caracteriza el conector de vasos sanguíneos correspondiente a la invención para la unión quirúrgica de vasos sanguíneos y/o prótesis de vasos por la ligadura sobre un cuerpo con forma de vaina, mediante las características caracterizadoras de la reivindicación 1. El conector de vasos se caracteriza entonces entre otros por dos anillos exteriores, esencialmente rígidos, que limitan el cuerpo con forma de vaina y nervios que se encuentran entre los anillos, así como al menos por una zona con forma anular de mayor elasticidad entre los anillos rígidos, teniendo al menos zonas de los distintos nervios una forma de mayor longitud de trayectoria distinta de la línea recta.

40 Entonces la medida de que al menos unas zonas de los distintos nervios - considerando la vaina a lo largo - posean una forma de mayor longitud de trayectoria distinta de la recta (en particular de la unión directa entre los anillos) da lugar, en base al diseño, a una mayor elasticidad en dirección radial en esta zona, tal como se desea para los fines de la invención.

45 Precisamente mediante las medidas correspondientes a la invención está realizado el cuerpo con forma de vaina del conector de vasos sanguíneos tal que se limita la fuerza que actúa sobre la pared del vaso y la costura o la ligadura, con lo que no se presentan marcas de presión o necrosis. No obstante puede establecerse por cada ligadura o costura una unión impermeable a la sangre.

50 El cuerpo con forma de vaina o cuerpo tubular es, en una forma de ejecución preferente, esencialmente cilíndrico. El cuerpo tiene entonces la forma de una vaina cilíndrica sencilla. No obstante no queda excluido que para determinadas aplicaciones pueda ser conveniente que el cuerpo con forma de vaina tenga forma de arco o de s.

55 La longitud del conector es preferiblemente en conjunto de unos 4 a 16 mm. El diámetro del conector es preferiblemente de entre 4 mm y 30 mm.

Para la ligadura puede utilizarse material de costura monófilo, pero preferiblemente material polihilo, como por ejemplo cinta umbilical de algodón (diámetro aprox. 2 mm).

60 Los anillos exteriores del conector de vasos son rígidos, es decir, durante el manejo normal y la utilización adecuada su forma es invariable o bien son esencialmente rígidos, lo cual significa que en comparación con la zona con forma anular de mayor elasticidad existente en el conector, de las que al menos hay una, son menos elásticos.

La elasticidad de la zona con forma anular se refiere al comportamiento cuando se ejerce una presión en dirección radial. Frente a una presión ejercida radialmente debe comportarse la zona elásticamente, es decir, ceder en

dirección hacia el eje central del conector. Este comportamiento debe ser relativamente más elástico que el de los anillos exteriores rígidos.

5 La medida de la elasticidad se orienta en función de la aplicación quirúrgica y puede lograrse automáticamente mediante las características correspondientes a la invención tal como se describirá más en detalle con posterioridad en base a los ejemplos. La elasticidad resulta por lo tanto mediante el diseño del nervio y puede ajustarse con su ayuda.

10 Entre los anillos exteriores se encuentran nervios. Estos nervios pueden estar unidos con los anillos exteriores y con otras zonas con forma de nervios, por ejemplo con forma de placas o de anillos. No obstante preferiblemente están unidos los anillos exteriores por nervios que discurren desde un anillo al otro.

15 Según una forma de ejecución de la invención, se encuentra la zona con forma anular de mayor elasticidad en el centro del conector de vasos o bien están dispuestas varias zonas con forma anular simétricamente respecto al centro.

Para las zonas con forma anular de mayor elasticidad se prefiere que todos estos nervios que discurren dentro de la zona presenten longitudes de trayectoria alargadas.

20 La longitud de trayectoria mayor con forma distinta de la recta se logra configurando los nervios tal que el nervio individual describa entre dos puntos A y B una trayectoria que es más larga que la unión directa recta, es decir, la más corta, entre A y B. En una ejecución preferente se realiza esto mediante un trazado del nervio con forma de s, con forma de z, con forma ondulada o con forma de meandro. El aumento de la longitud de la trayectoria de los nervios respecto a la recta debe ser de al menos un 10%.

25 Los nervios pueden estar configurados sin ramificar, ramificados, reticulados al menos por zonas o, como en un tejido o género de punto, cruzados.

30 En un ejemplo de ejecución de la invención especialmente preferente, rodean dos zonas con forma anular del trazado del nervio con forma de s o con forma de z, o con forma ondulada o con forma de meandro, una zona central de segmentos del nervio esencialmente rectos, para constituir así una zona con forma anular de mayor elasticidad, con lo que resulta en su conjunto una zona de mayor estabilidad. Si se aprieta este conector de vasos en la zona de los segmentos rectos del nervio, es decir, aproximadamente en el centro de la zona elástica con forma anular, resulta, cuando la presión es suficiente, un perfil retraído con forma aproximadamente de U. Debido a la posibilidad de configurar un tal perfil, se fija a la vez la costura sobre el cuerpo con forma de vaina, ya que la misma debido a la fijación se encuentra automáticamente en un punto con un diámetro relativamente mínimo. En general pueden constituirse por lo tanto en el marco de la invención medios para fijar una ligadura mediante el conector, estando rodeada una zona central con forma anular de mayor elasticidad por zonas más rígidas que la anterior, con forma de vaina, contiguas a los anillos exteriores. Esto puede realizarse cuando hay varias zonas elásticas también de forma múltiple en un conector de vasos, para ofrecer por ejemplo a un conector varias posiciones posibles para la ligadura o para poder unir más de dos vasos sanguíneos o prótesis. Los citados medios pueden estar previstos también de forma múltiple, para fijar individualmente diversas ligaduras, por ejemplo en un conector de vasos ramificado. Para ello es posible por ejemplo que una zona central con forma anular de elasticidad relativamente baja esté rodeada por dos zonas con forma anular de elasticidad relativamente más alta. Un conector de vasos ramificado puede estar ramificado preferiblemente con forma de T o de Y.

Evidentemente es posible además que el cuerpo con forma de vaina tenga un diámetro decreciente desde el borde hasta el centro ya en la posición relajada o de reposo, o en general presente varias posiciones de diámetro inferior.

50 En general está configurada la estructura de la pared del conector de vasos tal que la pared del cuerpo con forma de vaina en determinados puntos es tan delgada o incluso está interrumpida, tal que en conjunto resulta una estructura elástica. Preferiblemente puede cortarse la estructura deseada a partir de un tubo o estar compuesta por un tejido de hilos.

55 El espesor del material y las características del material de la pared se eligen tal que queda garantizada una suficiente estabilidad para fijar la prótesis y/o el vaso sanguíneo, pero no se forma en los vasos ninguna marca de presión en la ligadura o costura que pueda dar lugar a necrosis.

60 Según una forma de ejecución especialmente preferente de la invención, están recortados los nervios a partir del cuerpo con forma de vaina del conector de vasos. La forma de ejecución interrumpida posee por un lado la ventaja de que los pasos a su través que así resultan de agujas o de otras herramientas quirúrgicas de costura para que atravesase un material quirúrgico de costura, pueden realizarse punzando.

65 En la ligadura se introduce el conector en la prótesis o en el muñón del vaso a unir. En un conector sencillo con sólo una posición de ligadura se inserta el conector con la prótesis calzada sobre el mismo o el muñón del vaso calzado

- sobre el mismo conjuntamente en el extremo abierto del vaso a unir, con lo que resulta una estructura de tres capas (de dentro hacia fuera: conector, prótesis/vaso, vaso). Las tres capas conjuntamente se rodean (o enrollan, 1-3 vueltas) en la posición prevista para ello con un hilo y a continuación se anudan mediante un nudo quirúrgico. En el conector con al menos dos posiciones de ligadura puede prepararse la primera ligadura en el caso de una prótesis a unir antes de la operación, insertándose el conector por un lado en la prótesis y uniéndose mediante ligadura (tal como antes se ha descrito, pero con sólo 2 capas, que son el conector y la prótesis). En la operación se inserta la prótesis preparada con el conector aún libre por un lado en el muñón abierto del vaso y de la misma manera (en dos capas) se une mediante ligadura. Durante una operación se unen de la manera correspondiente dos vasos naturales.
- La forma de ejecución interrumpida posee además la ventaja de que queda garantizada una suficiente microcirculación en la zona de la costura o ligadura y con ello una suficiente alimentación con sangre y oxígeno de los vasos más allá de la costura o ligadura, con lo que se reduce de esta manera adicionalmente el peligro de necrosis. En una forma de ejecución alternativa pueden levantarse a modo de relieve los nervios sobre una vaina delgada a modo de lámina. Para ello se desgasta el material entre los nervios a modo de lámina, por ejemplo con un láser. Al menos en la zona de la fijación o ligadura se interrumpe o desgasta el conector en un 50 a un 80% de la superficie.
- El conector puede estar fabricado a partir de todos los materiales mecánicamente adecuados permitidos para su utilización en el cuerpo humano y de animales y que tienen suficiente resistencia. Muchos de tales materiales, que por ejemplo se utilizan también en implantes ortopédicos y de odontología, instrumentos quirúrgicos, válvulas cardíacas y similares, son conocidos al especialista en el campo de la cirugía e implantología.
- En una forma de ejecución preferente está compuesto el conector por metal, preferiblemente titanio, una aleación de titanio o acero afinado.
- En general procede utilizar como materiales: metales, en particular titanio o acero afinado, inclusive las aleaciones especiales utilizadas para implantes e instrumentos médicos, materiales de carbono, inclusive redes de fibra de carbono, plástico blando, como por ejemplo silicona, plástico duro, como por ejemplo teflón, material cerámico y material biológicamente reabsorbible.
- Según una forma de ejecución posible, puede poseer el cuerpo del vaso con forma tubular o forma de vaina una parte central esencialmente cilíndrica de un material relativamente más duro y protuberancias lisas o con forma de trompeta de un material relativamente más blando. La ligadura o costura se coloca entonces en la zona del material más duro, mientras que los extremos ensanchados o sólo más blandos del conector posibilitan una modelización en la pared del vaso/pared de la prótesis.
- El conector correspondiente a la invención puede estar dotado total o parcialmente de un recubrimiento y/o estructura que impide o al menos reduce la adherencia de componentes de la sangre, preferiblemente total o parcialmente sobre la cara interior, es decir, luminal.
- Un tal recubrimiento puede estar compuesto por un material que alise la superficie o que facilite el deslizamiento sobre la superficie. Para un recubrimiento que facilite el deslizamiento puede utilizarse por ejemplo un polibutilato o una mezcla o un copolímero con polibutilato. El recubrimiento podría contener también medicamentos antitrombóticos, por ejemplo heparina. Además es posible prever un recubrimiento que genera un efecto de loto sobre la superficie. La estructura de loto puede configurarse alternativamente también directamente en la superficie del cuerpo con forma de vaina, sin recubrimiento separado. Las superficies cubiertas y estructuradas para aparatos médicos se conocen por ejemplo por el documento WO 00/07633 o el documento DE 199 50 452.
- En un perfeccionamiento de la invención presenta el conector al menos en uno de los anillos exteriores una protuberancia con forma de collar como tope para un aplicador con forma de púa a introducir en el conector.
- Por lo tanto la invención incluye además un kit compuesto por un conector de vasos sanguíneos y un aplicador con protuberancia con forma de púa para unir quirúrgicamente vasos sanguíneos y/o prótesis de vasos sanguíneos, preferiblemente por ligadura. El conector se inserta sobre la protuberancia con forma de púa y se lleva con la misma a la posición adecuada, tal como se describirá más en detalle en base a las figuras. La púa sirve por un lado como elemento limitador, para que no pueda coserse demasiado fijamente y por otro lado se posiciona el conector en el lugar adecuado.
- A continuación se describirá la invención más en detalle en base a ejemplos representados en el dibujo. Los ejemplos se eligieron para fines ilustrativos, no debiendo implicar una limitación de las posibilidades generales de la invención. En detalle muestran:
- figura 1 un primer ejemplo de ejecución de un conector de vasos sanguíneos en vista lateral;

figura 2 vistas de detalle de la conexión de estructuras de nervios en un anillo exterior;

figura 3 vistas de detalle de estructuras con aumento de la longitud de la trayectoria;

5 figura 4 vistas de detalle de zonas centrales/zonas de fijación de la costura;

figura 5 una vista en sección a través de una pared parcialmente desgastada a modo de lámina;

10 figura 6 segundo ejemplo de ejecución de un conector de vasos sanguíneos en vista lateral;

figura 7 vista en sección a través del aplicador, conector de vasos sanguíneos, prótesis de vaso con forma de T y muñón de vaso a conectar en situación de operación;

15 figura 8 vista en sección de un ejemplo de aplicador alternativo en posición de aplicación.

La figura 1 muestra un primer ejemplo de ejecución de un conector de vasos sanguíneos designado en su conjunto con 10, compuesto por un cuerpo 1 con forma de vaina, que en sus bordes está limitado por dos anillos 2 esencialmente rígidos. Los anillos 2 están unidos por nervios 3 que discurren desde un anillo al otro. A lo largo de dos zonas con forma anular, aquí dispuestas simétricamente respecto al centro, presentan los nervios 3 ondulaciones 4, que constituyen en cada caso formas de mayor longitud de trayectoria que se desvían de las rectas (designado en general como 4). Al estirarse estas estructuras con forma ondulada se genera con medios constructivos una elasticidad que puede ajustarse bien. De esta manera se extiende en este conector de vasos sanguíneos 10 una zona 5 con forma anular en su conjunto de mayor elasticidad a lo largo de ambas zonas con forma ondulada y los segmentos del nervio 3 rectos que se encuentran entre las mismas, sobre los que puede fijarse la ligadura.

La figura 2 muestra distintas estructuras posibles para las zonas del borde de un conector de vasos 10 en la transición entre el anillo 2 y los nervios 3. Estas zonas del borde deben ser en cada caso más rígidas que al menos una zona 5 elástica con forma anular que se encuentra entre los anillos, pero pueden presentar por sí mismas una cierta elasticidad propia.

La figura 3 muestra distintas estructuras posibles de las formas 4 distintas de las rectas de mayor longitud de trayectoria dentro de los nervios 3. Estirando estas estructuras o formas 4 bajo carga, se proporciona elasticidad constructiva. En función del diseño conjunto, pueden coincidir la zona 5 con forma anular de mayor elasticidad con una zona individual con forma anular de longitudes de trayectoria del nervio alargadas (distintas formas 4) o la zona 5 de mayor elasticidad está formada por dos zonas como las citadas de longitudes de trayectoria alargadas con zona de ligadura intercalada entre las mismas (por ejemplo formadas por segmentos de nervio rectos). Un ejemplo de ello se muestra en la figura 1.

40 La figura 4 muestra posibles estructuras de zonas centrales de los cuerpos 1 con forma de vaina, que pueden encontrarse entre dos zonas, tal como se muestra en la figura 3.

La figura 5 ilustra una forma de ejecución alternativa: se muestra una sección a través de la pared lateral del conector 10. En este caso se levantan los nervios 3 sólo a modo de relieve sobre un cuerpo 1 con forma de vaina delgado a modo de lámina. Para ello se desgasta el material entre los nervios 3 por ejemplo con un láser, hasta que sólo queda una capa a modo de lámina del cuerpo de base inicial grueso cilíndrico de la misma forma. La capa puede doblarse o torcerse muy fácilmente, con lo que puede lograrse la correspondiente elasticidad al igual que en el ejemplo de ejecución correspondiente a la interrupción.

50 La figura 6 muestra otro ejemplo de ejecución con anillos dentados 2. Esta estructura puede recomendarse dado el caso para adaptarse a formas irregulares de vaso. Por lo demás, las mismas referencias designan los mismos componentes.

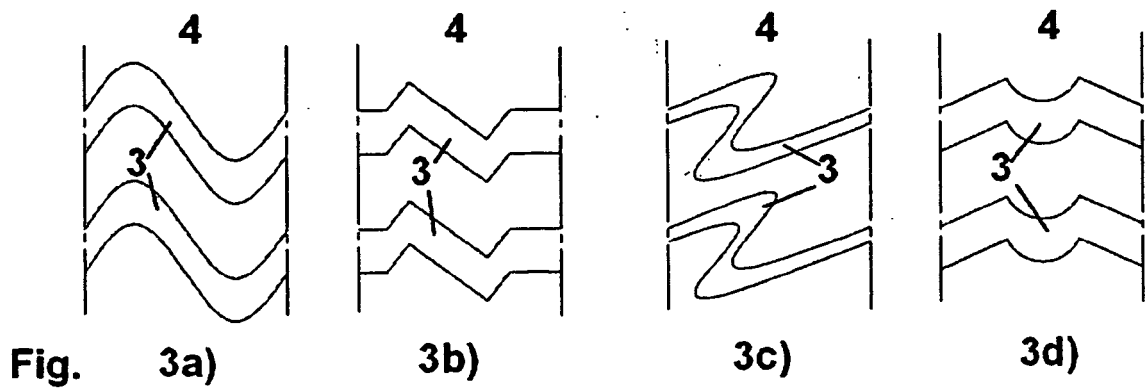
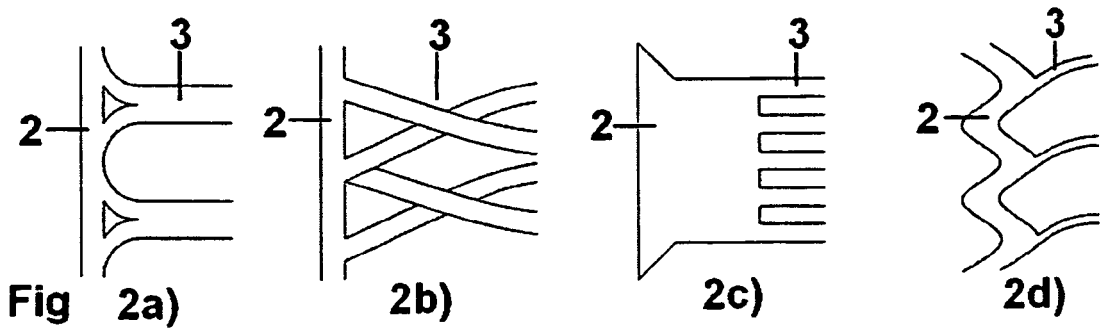
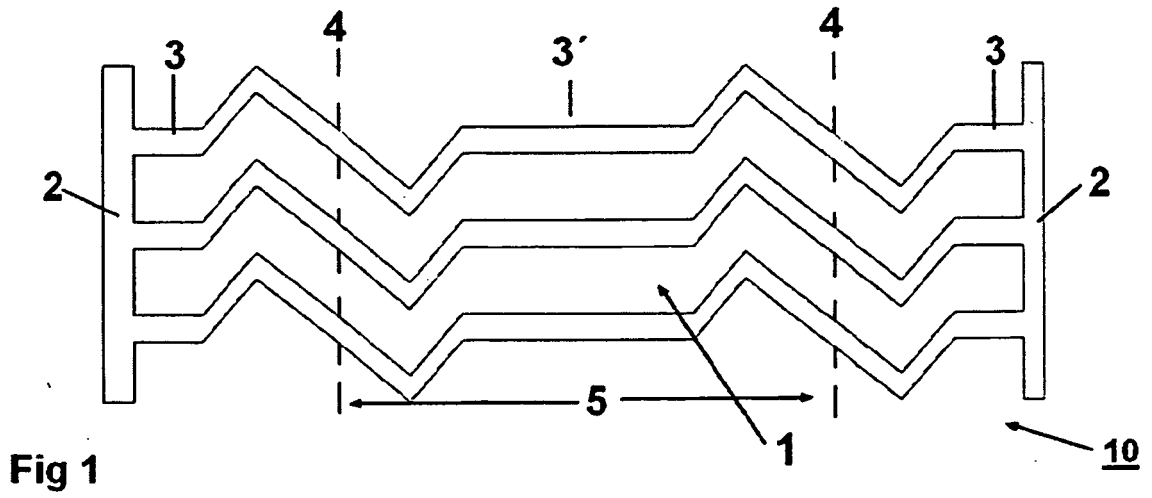
La figura 7 muestra un ejemplo de ejecución de un conector de vasos sanguíneos 10 introducido con un aplicador 20 en una prótesis de vaso 30, en la situación de operación. El conector de vasos 10 se inserta entonces primeramente sobre una púa 22 del aplicador y se conduce a través de la prótesis 30 a la posición de anclaje. Un vaso sanguíneo 40 a conectar se lleva a través del extremo de la prótesis 30 con el conector de vasos 10 que se encuentra debajo. El conector de vasos mantiene su posición fija mediante el aplicador 20. Finalmente se anuda el conector de vasos 10 con la prótesis 30 y el vaso sanguíneo 40. La ligadura se indica con 50. La púa 22 sirve por un lado como medio limitador y evita una ligadura demasiado tensa y mantiene a la vez el conector de vasos en arrastre de forma en la posición deseada. Dado el caso puede estar previsto en la púa un tope, contra el que choca el conector de vasos al insertarlo en el vaso.

65 La figura 8 muestra un ejemplo de ejecución alternativo para un aplicador 20, previsto para otras geometrías de vaso sanguíneo y/o de prótesis en la correspondiente posición de aplicación (dibujada esquemáticamente).

REIVINDICACIONES

1. Conector de vasos sanguíneos (10) para unir quirúrgicamente vasos sanguíneos y/o prótesis de vasos mediante ligadura sobre un cuerpo (1) con forma de vaina,
 5 **caracterizado por** dos anillos exteriores (2) esencialmente rígidos, que limitan el cuerpo (1) con forma de vaina y **caracterizado por** nervios (3) que se encuentran entre los anillos, teniendo al menos zonas de nervios (3) individuales una forma (4) de mayor longitud de trayectoria distinta de la recta, así como además **caracterizado por** al menos una zona (5) con forma anular existente en el conector con cuerpo (1) con forma de vaina, que está situada entre los anillos (2) rígidos, con una mayor elasticidad que la de los anillos exteriores rígidos
 10 con respecto a una presión ejercida radialmente en dirección al eje central del conector (10).
2. Conector de vasos sanguíneos según la reivindicación 1,
caracterizado porque los anillos exteriores (2) están unidos con nervios (3) continuos.
- 15 3. Conector de vasos sanguíneos según la reivindicación 1 ó 2,
caracterizado porque la zona con forma anular (5) de mayor elasticidad se encuentra en el centro del conector de vasos sanguíneos (10) o porque están dispuestas varias zonas con forma anular (5) simétricamente respecto al centro.
- 20 4. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque en la zona con forma anular (5) de mayor elasticidad estos nervios continuos (3) poseen dentro de la zona longitudes de trayectoria alargadas.
- 25 5. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque la forma (4) distinta de la recta y de mayor longitud de trayectoria se genera mediante un trazado del nervio con forma de s, con forma de z, con forma ondulada o con forma de meandro.
- 30 6. Conector de vasos sanguíneos según la reivindicación 5,
caracterizado porque dos zonas con forma anular de trazado del nervio con forma de s o de z o con forma ondulada o con forma de meandro rodean una zona central de segmentos del nervio esencialmente rectos, con lo que en conjunto resulta una zona (5) de mayor elasticidad.
- 35 7. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque el aumento de la longitud de la trayectoria de los nervios respecto a las rectas es de al menos un 10%.
- 40 8. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado porque los nervios (3) están configurados sin ramificar, ramificados, reticulados al menos por zonas o cruzados.
- 45 9. Conector de vasos según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque los medios para fijar una ligadura sobre el conector están formados tal que una zona central (5) con forma anular de una mayor elasticidad está rodeada por zonas contiguas a los anillos exteriores con forma de vaina, más rígidas.
- 50 10. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque los medios para fijar una ligadura sobre el conector están formados tal que una zona central (5) con forma anular de relativamente menor elasticidad está rodeada por dos zonas con forma anular de relativamente mayor elasticidad.
- 55 11. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado porque los nervios (3) están recortados del cuerpo (1) con forma de vaina del conector de vasos sanguíneos.
12. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado porque los nervios (3) se elevan a modo de relieve sobre una vaina delgada modo de lámina.
- 60 13. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizado porque el mismo está compuesto por metal, preferiblemente titanio o acero afinado, aleaciones de titanio o acero afinado, carbono, plástico blando, en particular silicona, plástico duro, en particular teflón y/o materiales biológicamente reabsorbibles.
- 65 14. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizado porque el mismo está dotado al menos por un lado de un recubrimiento, preferiblemente de un recubrimiento antitrombótico.

15. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizado porque el mismo está ramificado con forma de T o de Y.
- 5 16. Conector de vasos sanguíneos según una de las reivindicaciones 1 a 15,
caracterizado porque el mismo posee, al menos en uno de los anillos exteriores (2), una protuberancia con forma de collar como tope para un aplicador (20) a introducir en el conector de vasos sanguíneos.
- 10 17. Kit formado por un conector de vasos sanguíneos (10) según una de las reivindicaciones 1 a 16 y un aplicador (20) con protuberancia (22) con forma de púa, sobre el que puede insertarse encajando con exactitud el conector de vasos sanguíneos, para la unión quirúrgica de vasos sanguíneos y/o prótesis de vasos, preferiblemente por ligadura.



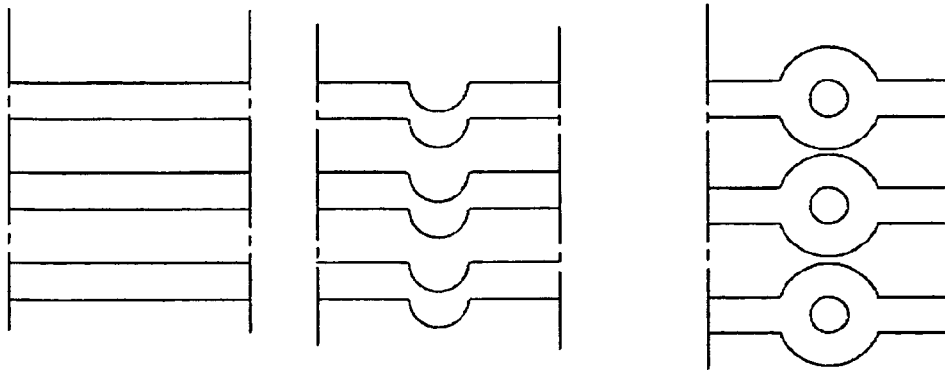


Fig. 4a)

4b)

4c)

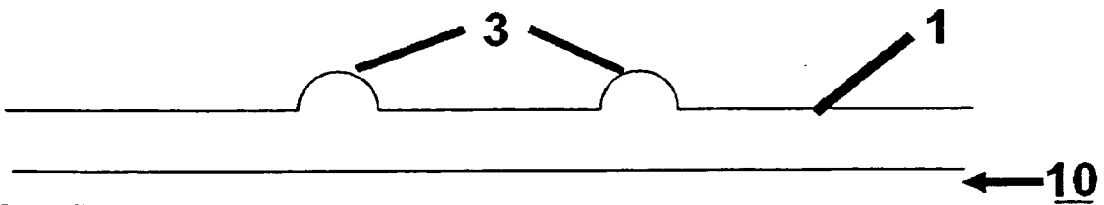


Fig. 5

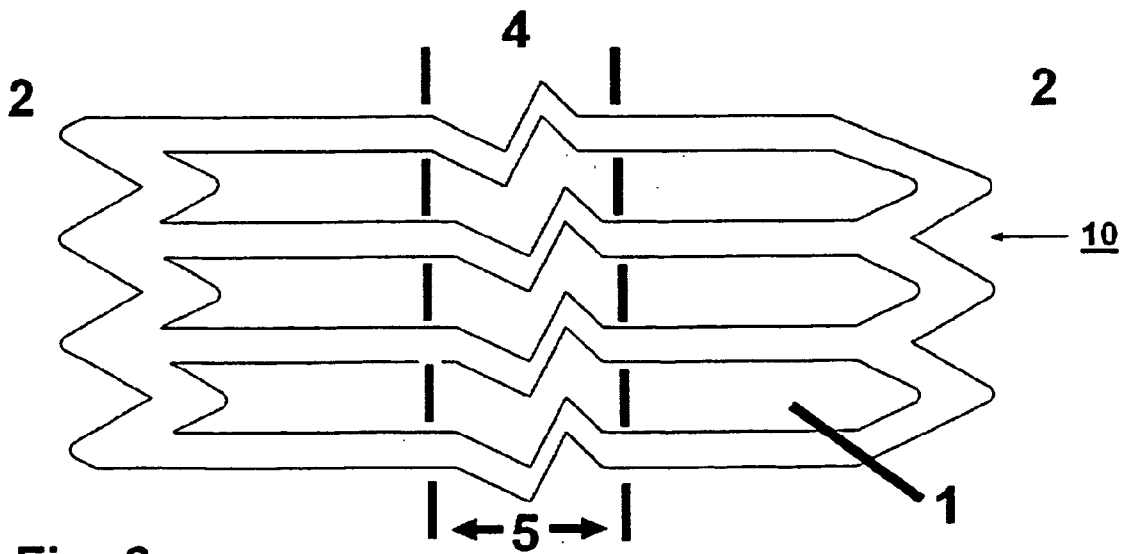


Fig. 6

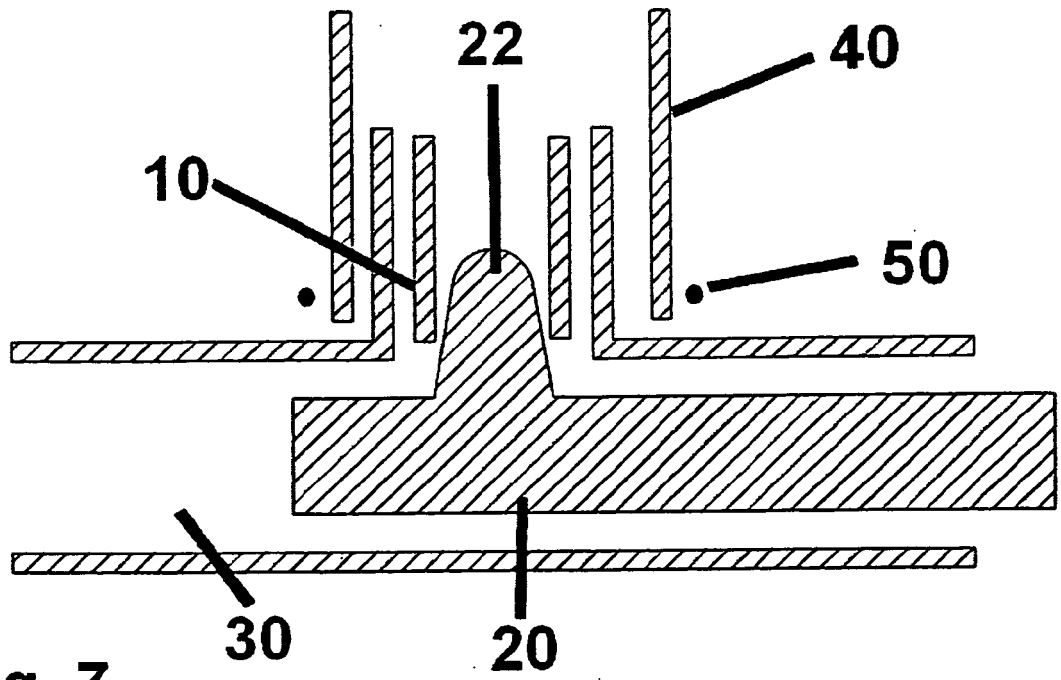


Fig. 7

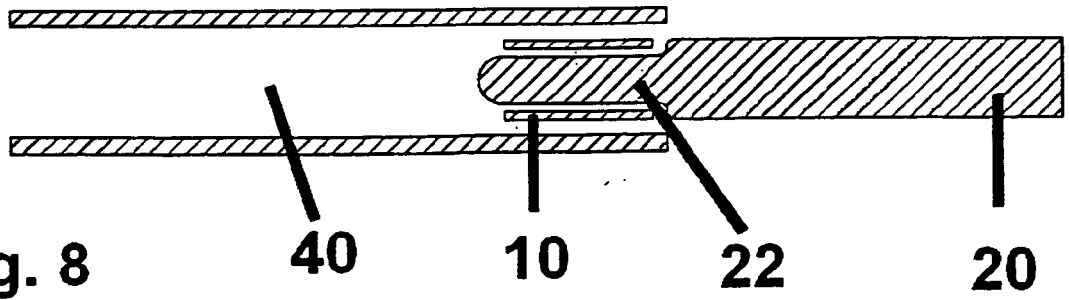


Fig. 8