

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 883 113**

51 Int. Cl.:

A61F 2/06 (2013.01)

A61F 2/24 (2006.01)

D04B 23/00 (2006.01)

A61F 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2018** **PCT/FR2018/052428**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2019** **WO19069014**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2018** **E 18797004 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.07.2021** **EP 3691567**

54 Título: **Inserto textil para fines médicos y método para su fabricación**

30 Prioridad:

04.10.2017 FR 1759264

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

07.12.2021

73 Titular/es:

MDB TEXINOV (50.0%)
56 Route de Ferrossière
38110 Saint Didier de la Tour, FR y
DELTAVAL (50.0%)

72 Inventor/es:

MIGNOT, ERIC;
LEO, SÉBASTIEN;
PEYRACHON, MAUD;
BOUCARD, NADÈGE y
TANKERE, JACQUES

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 883 113 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

Inserto textil para fines médicos y método para su fabricación

5 Campo de la invención

La invención se encuentra en el campo de los insertos textiles, especialmente para uso médico. Conciernen tanto a los propios implantes como a las estructuras textiles destinadas a cubrir implantes de naturaleza más convencional.

10 La colocación de una prótesis o de un implante está acompañada por una reacción inflamatoria, que es más aguda cuanto más baja es la tolerancia biológica del individuo. La formación de un buen tejido cicatricial requiere entonces una intensa actividad fibroblástica.

15 La fase de actividad fibroblástica está precedida por un período crítico durante el cual la estabilidad del implante debe ser asegurada por puntos de fijación. Por lo tanto, el implante debe permitir una buena adherencia a los tejidos, de manera que se favorezca el desarrollo de una importante colonización celular que acompañe a la formación de un tejido cicatricial de calidad.

20 Técnica anterior

Los implantes que se utilizan en la actualidad se confeccionan generalmente a partir bien de materiales metálicos, tales como acero inoxidable, titanio y sus aleaciones, o bien de materiales plásticos. Si estos implantes tienen por tanto unas excelentes propiedades mecánicas, la poca adherencia de los tejidos constituye un obstáculo importante para su implementación. En efecto, debido a esta mala adherencia, la colonización celular del implante y, por consiguiente, la formación de un tejido cicatricial de calidad, son deficientes. Asimismo, en el caso de los implantes metálicos, no está exento el riesgo de toxicidad debida a la acumulación de iones metálicos como resultado de la corrosión.

30 Para superar esta dificultad, se han desarrollado diversas técnicas, destinadas a facilitar la integración de los implantes metálicos o de plástico. Entre éstas, algunas consisten en injertar o recubrir con productos químicos la superficie del implante en cuestión. Estos productos inducen la formación de estructuras microporosas en la superficie del implante, tal como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2014/024171. Los ejemplos de tratamiento de implantes por siembra, depósito de vapor, electrolisis y deposición de diversas sustancias químicas son muy numerosos. Algunas técnicas recomiendan además la creación de microporosidades en la superficie del implante por ataque químico, como se describe en el documento EP 0.388.576.

40 Sin embargo, estas técnicas de tratamiento de la superficie del implante requieren un estudio sistemático de la compatibilidad entre la capa depositada y el material del implante, ya sea metálico o plástico. De hecho, a menudo se observa una singularidad en el par material depositado/implante, de la que depende el riesgo de liberación del material depositado, liberaciones cada vez más controladas por las normativas vigentes, estas últimas tienden incluso a un riesgo cero de liberación.

Además, estas técnicas pueden resultar caras y complejas de implementar, el método de recubrimiento elegido no se adapta necesariamente a las formas, a veces complejas, del implante en cuestión.

45 También se ha propuesto reemplazar los implantes metálicos por implantes cerámicos. De hecho, se ha podido constatar, con dichos implantes cerámicos, la creación de micro y nanoporosidades por oxidación de la superficie, lo que da lugar a una buena adherencia celular, tal como se describe, por ejemplo, en el documento US 2010/274361.

50 Sin embargo, estos procedimientos son largos y caros, y el rendimiento de los implantes cerámicos, aunque están en constante evolución, todavía no está al nivel de los de los implantes metálicos o plásticos.

55 Otra estrategia consiste en utilizar implantes textiles, tanto como tales como en asociación con los materiales anteriormente mencionados, para cubrirlos o para asegurar una unión con los tejidos biológicos, facilitando posiblemente la fijación por parte del cirujano. Éstos presentan una buena capacidad de colonización, estando favorecidos por un lado, por los materiales utilizados en su fabricación (PET, polipropileno, ...), por otra parte por su estructura de hilos, y finalmente por la calibración de su malla, que define los poros, siendo el tamaño de dichos poros determinante tanto para la rigidez como para la fijación del tejido cicatricial sobre el implante.

60 Las partes textiles de estos implantes están hechas bien de una estructura tejida o bien de una estructura entramada. A menudo necesitan una fase de corte y montaje a mano, que resulta cara y cuya reproducibilidad es delicada, ya que está vinculada al operario.

65 El objetivo contemplado por la presente invención es proponer un inserto implantable en forma de un textil microtubular. La invención consiste, por tanto, en la producción de insertos, en forma de multimicrotubos, que permiten una baja inflamación acompañada por una importante actividad fibroblástica.

Este inserto se obtiene en una sola etapa, presenta una mayor capacidad de ser colonizado, al tiempo que permite una mejor manipulación del inserto por parte del cirujano y, por tanto, un uso más simple. La invención permite así suprimir o reducir la fase de confección manual, lo que se traduce en una mejor reproducibilidad y una reducción de los costes.

El documento US2978787 A divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

Exposición de la invención

La invención se dirige por tanto a la fabricación de un inserto textil entramado tridimensional según las reivindicaciones.

Este inserto se presenta en forma de un multimicrotubo que puede servir bien para cubrir implantes tubulares o de formas complejas y, por consiguiente, favorecer la colonización alrededor de dicho implante, o para favorecer la fijación del implante en el tejido biológico por parte del cirujano, o bien para ser utilizado directamente como un implante.

Este inserto textil entramado tridimensional se obtiene en una sola etapa mediante la tecnología de punto por urdimbre, en un telar Rachel de fontura doble o en un telar de ganchillo. El inserto obtenido comprende, en la dirección de producción, al menos dos tubos paralelos entre sí y separados por una zona en la que se unen entre sí las capas resultantes del tricotaje en las dos fonturas. Estos al menos dos tubos definen un tubo principal y al menos un tubo conectado.

Se introduce en al menos uno de los tubos conectados, directamente en la tricotosa, es decir, durante la realización de la inserción, un hilo recto o un conjunto de hilos montados en cabrestante, por lo tanto, que no hace malla, una cinta, fibras ópticas o cualquier otro material cuya dimensión principal sea la longitud (es decir, la dimensión principal del inserto), una varilla, un refuerzo o un elemento de rigidez, cuya finalidad es facilitar la implementación de la implantación de la inserción.

La utilización de un telar RACHEL de punto por urdimbre de fontura doble o de un telar de ganchillo permite, por un lado, la fabricación simultánea de tubos paralelos o sensiblemente paralelos entre sí y, por otro, la creación de uniones o armaduras que determinan una estructura de malla que comprende una determinada abertura o porosidad, parámetro importante para favorecer la posterior colonización del implante.

Ventajosamente, esta porosidad puede variar de un tubo a otro jugando con el tamaño y la estructura de los hilos implementados, que pueden ser monofilamento o multifilamento, pero también según el flujo de dichos hilos en el telar.

La abertura de los poros puede estar comprendida entre 0,05 y 3 milímetros en su mayor dimensión, con el fin de facilitar la colonización y la sujeción del implante durante la colocación por parte del cirujano. El tamaño de estas cubiertas depende de la elección de la armadura, del grosor del hilo y de la densidad de las mallas.

Los al menos dos tubos, respectivamente el principal y el conectado, así obtenidos, pueden ser del mismo o de diferente diámetro.

Según la invención, uno de los microtubos, tanto si se coloca como si no en el borde del inserto, está abierto. En otras palabras, no se utiliza ningún hilo de unión para definir el tubo en cuestión. Las capas resultantes de las dos fonturas del telar son, por tanto, libres, y son susceptibles de constituir zonas de costura del inserto alrededor de otro elemento, tal como, por ejemplo, un tubo metálico de níquel, titanio u otro, un catéter o un auxiliar.

Según la invención, uno de los al menos dos tubos, y en este caso el tubo principal, presenta un diámetro significativamente superior al diámetro del otro u otros tubos. Este tubo de mayor diámetro está destinado a recibir un catéter, un tubo de tipo Nitinol (aleación de níquel y titanio), que permite fijar un catéter u otro elemento funcional durante la intervención, o un elemento artificial de sustitución de un órgano, tal como, por ejemplo, un anillo de una prótesis valvular cardíaca.

Normalmente, el diámetro del tubo en cuestión es de al menos 3 mm. Puede alcanzar los 15 milímetros, o incluso ser más importante en función de las aplicaciones previstas. El diámetro de los tubos laterales es, como ya se ha dicho, más reducido, y normalmente está comprendido entre 0,5 y 2 milímetros. El diámetro de los tubos se determina por la elección de la galga del telar, el enhebrado en cada barra de dicho telar y por el número de agujas en funcionamiento.

Según la invención, los tubos que constituyen el inserto son tangenciales entre sí o están separados entre sí por una zona plana resultante de la unión de las capas de cada fontura o de la ausencia de hilo en una de las dos fonturas.

Según una forma de realización de la invención, el inserto comprende tres tubos, respectivamente, un tubo central principal con un diámetro nominal de al menos 3 mm, del tipo mencionado anteriormente, mientras que los otros tubos son de menor diámetro, normalmente está comprendido entre 0,5 y 2 milímetros. En caso de que el multimicrotubo

esté constituido por tres tubos, entonces hay un tubo central principal al que se añaden dos tubos más pequeños, denominados tubos conectados, colocados diametralmente opuestos a un lado y otro del tubo central.

5 La técnica implementada para la realización del inserto de la invención permite introducir directamente durante la fabricación del inserto, en la dirección de producción, varillas o refuerzos, y en general elementos de rigidez, que se encuentran en los tubos laterales de menor diámetro. Al hacerlo, se facilita la introducción del inserto así realizado en su lugar de implantación. Por consiguiente, se favorece la creación de una zona de sutura.

10 Como se mencionó anteriormente, la invención permite introducir en una sola etapa, en los tubos del inserto (preferentemente los tubos conectados, es decir, los que están situados en los bordes), un hilo recto o un conjunto de hilos que no hacen malla (en cabrestante), una cinta de polímero o de Nitinol, por ejemplo, una o varias fibras ópticas o cualquier otro material cuya dimensión principal sea la longitud.

15 Los tubos conectados o laterales se fabrican preferentemente con la misma armadura que la del tubo central, la geometría del inserto textil es, por consiguiente, constante y permite, por tanto, una colonización homogénea.

Dependiendo de la complejidad de esta armadura, para realizar la invención se utilizan de 6 a 16 barras del telar de punto por urdimbre de fontura doble, permitiendo así variar el número de tubos y sus respectivos diámetros.

20 Según una forma de realización de la invención, la zona de unión entre los distintos tubos es estrecha (de 1 a 2 columnas de malla). Esta zona de unión está hecha con la misma armadura que las otras partes de los tubos para garantizar una porosidad constante del textil y, por tanto, una colonización homogénea.

25 Alternativamente, la realización de una zona de conexión entre los tubos es plana y tiene una anchura que varía entre 5 milímetros y varios centímetros. Al hacerlo, es posible, con el inserto de la invención, adaptarse a las necesidades del profesional.

30 Según otro modo de realización, las capas resultantes del tricotaje se unen entre sí al menos en uno de sus bordes en la dirección de producción. Entonces se produce la formación de aletas que sirven como soporte de la sutura o como ensamblaje del inserto con otros elementos del dispositivo médico final. La anchura de las aletas así formadas puede variar en función de la unión. Por consiguiente, el ensamblaje de varios insertos de la invención entre sí también puede realizarse por medio de las aletas así definidas, particularmente por cosido.

35 La presente invención también puede ver su estructura reforzada localmente, bien por el juego de armadura o las barras de la tricotosa, o bien modificando localmente la densidad de las mallas mediante el control electrónico de las barras y de la densidad de las mallas, que puede así variar.

40 La zona de refuerzo así creada puede seguir siendo identificable gracias a la utilización de hilos de colores. Así, dicho refuerzo puede ser localizado, especialmente en la o las zonas sometidas a tensión cuando se implanta el inserto. Igualmente puede servir para optimizar el grapado o la sutura del inserto una vez implantado.

45 Según las funciones conferidas al inserto implantable, uno o varios de los tubos pueden estar llenos, es decir, el volumen definido por el tubo o tubos en cuestión se llena con unos hilos denominados "de pelo". Estos hilos son los hilos de unión habituales distribuidos en una o varias barras de un telar de fontura doble. Estos hilos pasan alternativamente, por el movimiento del telar, de una fontura a otra para crear un textil que presenta un espesor.

Las diferentes propiedades mecánicas se obtienen mediante la elección de la armadura.

50 Además, la elasticidad de extensión del inserto en la dirección transversal o en la dirección de producción es posible y puede ajustarse mediante la elección de la armadura, y esto para diversos grados mediante la elección de armaduras bien conocidas, tales como, por ejemplo, de cadeneta, de cadeneta entramada, de satén.

Asimismo, la elección de la armadura hace que el textil que constituye el inserto sea indesmallable.

55 Según la invención, el inserto textil entramado está hecho de un polímero de origen natural, reabsorbible o no, o de un polímero o copolímero sintético, reabsorbible o no, pudiendo ser los materiales los siguientes: polipropileno, polietileno, poliéster, poliamidas, biopolíesteres (PLA: ácido poliláctico, PGA: ácido poliglicólico, PCL: policaprolactona, PLGA: ácido poliláctico-co-glicólico), DOP: polidioxanona, Vectran® (poliéster aromático), aramidas, fibras minerales, hilos revestidos...

60 Los hilos implementados en este inserto textil entramado pueden ser monofilamentos con un diámetro comprendido entre 30 y 500 micrómetros, o multifilamentos cuyo título varía entre 10 y 5000 Dtex.

65 Asimismo, otros hilos son susceptibles de ser introducidos en el inserto de la invención durante la realización de este último, para conferirle unas propiedades particulares. Normalmente, estos hilos pueden ser metálicos (por ejemplo, de

cobre, níquel, plata, oro, aluminio) o con memoria de tipo Nitinol o de polímero (por ejemplo, PET (poliétertereftalato), polipropileno, polietileno, politetrafluoroetileno, e-PTFE, PLA, PGA, PCL, DOP, aramidas.

5 Las ventajas resultantes de dicho inserto de microtubos son numerosas. En primer lugar, conviene subrayar que dicho inserto está casi terminado cuando sale de la tricotosa, limitando por tanto la fase o fases de confección manual. Al hacerlo, por un lado, se limita el coste de producción, y por otro lado, la reproducibilidad se hace más fiable.

10 Asimismo, se facilita la manipulación de dicho inserto por parte del profesional, dicho inserto se hace más manejable gracias a una mayor capacidad de agarre. También se facilita la realización de la intervención y se realiza con menos riesgos, la fijación con puntos de sutura o grapas del dispositivo recubierto de textil es más simple para el profesional.

Además, su porosidad le garantiza una mayor capacidad para ser colonizado, facilitando así la integración del inserto en el cuerpo humano.

15 Finalmente, su forma elaborada limita las operaciones posteriores de confección alrededor del implante, lo que constituye un factor adicional de seguridad y reducción de costes.

Descripción breve de las figuras

20 La manera en la que se puede realizar la invención y las ventajas derivadas de la misma, surgirán mejor a partir de los siguientes ejemplos de realización, proporcionados con carácter indicativo y no limitante, con la ayuda de las figuras adjuntas.

25 La figura 1 es una representación esquemática de un inserto según la invención, constituido por un microtubo triple.

La figura 2 es una representación esquemática del inserto según la figura 1, en el que cada uno de los tubos exteriores recibe un miembro de rigidez, tal como un refuerzo.

30 Las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas de otro modo de realización de la invención, que presentan esta vez con una o varias aletas a un lado y otro del tubo central.

Las figuras 5 y 6 son representaciones esquemáticas de variantes del inserto de la invención, que presentan varios tubos paralelos dispuestos tangencialmente o casi tangencialmente entre sí, o separados por partes planas.

35 La figura 7 es una representación esquemática de una armadura implementada para la realización de un multimicrotubo como se representa en las figuras 1 y 2.

40 La figura 8 es una representación esquemática de una armadura implementada para la realización de un multimicrotubo, tal como se representa en la figura 3.

La figura 9 es una representación esquemática de una variante de la figura 2, que presenta un tubo central abierto.

Descripción detallada de la invención

45 Las figuras 1 y 2 son, como ya se ha indicado, vistas esquemáticas de un microtubo triple. Este multimicrotubo (101) está hecho en un telar de punto por urdimbre de fontura doble, típicamente un telar RACHEL, y presenta una estructura tridimensional.

Así, se realiza simultáneamente en dicho telar:

- 50
- un tubo principal (102, 202), en este caso, es susceptible de presentar un diámetro del orden de 3 a 4 milímetros;
 - dos microtubos conectados (103, 203), dispuestos en paralelo al tubo principal (102, 202), y diametralmente opuestos entre sí con respecto a dicho tubo principal (102, 202); estos dos tubos (103, 203) son susceptibles de
- 55 presentar un diámetro típico del orden de 0,3 a 5 milímetros.

El diámetro respectivo de los tubos (102, 202; 103, 203) depende de la zona de unión (104, 204), es decir, de la distancia entre dos zonas de unión consecutivas.

60 Por consiguiente, estos diferentes tubos que se extienden en la dirección de producción, pueden ser tangentes entre sí, tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, o estar separados entre sí por una zona plana (502, 602) de mayor o menor distancia - en función de las necesidades impuestas para la implementación del inserto en cuestión, y tal como se ilustra en las figuras 5 y 6.

65 El tubo principal (102, 202) puede alojar un catéter, o un tubo de tipo Nitinol o un elemento de sustitución de un órgano dado de tipo anillo de válvula cardíaca, como se ilustra en la figura 2 con el elemento (205). Este catéter o equivalente

se inserta en el tubo (102, 202) después de la realización del inserto en la tricotosa. Esta inserción se hace posible debido a la rigidez del elemento (205).

5 Esta misma figura 2 ilustra igualmente la introducción de refuerzos o varillas o monohilos específicos montados en cabrestante (206) introducidos directamente durante la fabricación en el telar cuando la rigidez es limitada. Estas varillas, refuerzos o hilos (206) permiten facilitar la introducción del inserto en el cuerpo del paciente. También definen una zona de sutura más fácil y segura para la fijación por parte del cirujano.

10 La figura 9 ilustra una variante de la figura 2, en la que el tubo central o principal (202) está abierto. Los bordes así definidos por el tubo abierto se han marcado con la referencia (207). Con el fin de obtener dicho tubo abierto, se suprimen los hilos en determinadas zonas de una de las dos fonturas del telar. Alternativamente, también es posible obtener dicho tubo abierto adaptando el enhebrado o la armadura como para la creación de dos anchos en un telar de fontura simple, técnica perfectamente dominada por el experto en la materia.

15 El interés de dicha configuración reside esencialmente en la posibilidad de introducir en el inserto de la invención un elemento que no puede ser introducido en el telar, o que no puede ser introducido en el tubo en cuestión después de la realización de la estructura textil. Dicho elemento está asociado así al inserto de la invención por confección, y particularmente por cosido de los dos bordes libres (207) del tubo en cuestión alrededor de dicho elemento. Dicho elemento puede estar constituido particularmente por el anillo de una válvula cardíaca y, en general, por cualquier elemento necesario para la funcionalización del inserto.

20 Las figuras 3 y 4 ilustran un segundo modo de realización. Según este modo de realización, durante la fabricación del inserto en el telar, se realizan las aletas (303) y (403). Estas aletas son, de hecho, el resultado de la unión en el telar de los tubos conectados al tubo principal (302, 402). Estas partes planas o aletas (303, 403) permiten facilitar así, por un lado, la formación de ciertas uniones dentro del organismo, favoreciendo así la colonización, y por otro lado, la intervención del profesional, siendo la fijación del implante más fácil.

25 Las figuras 5 y 6 representan, como ya se mencionó, variantes de realización de los tubos ilustrados en las figuras anteriores. Los tubos (501) o (601), paralelos entre sí y orientados en la dirección de producción, ya no están dispuestos tangencialmente entre sí, sino que están unidos entre sí por las partes planas (502) y (602), que resultan de la unión en el telar. La anchura de estas zonas planas (502, 602) depende de la extensión de esta unión.

30 La figura 7 representa un entramado obtenido por la tecnología de punto por urdimbre según la presente invención. En esta figura se ha representado esquemáticamente una estructura de fondo (701) correspondiente al primer modelo de multimicrotubo presentado en las figuras 1 y 2. También podemos observar el trabajo de los hilos en cada fontura (702) y (703), trabajo destinado a crear un tubo principal, con un borde, el trabajo de los hilos que pasan de una fontura a otra con el fin de atrapar las varillas y los elementos referidos (704), tales como, por ejemplo, hilos metálicos (por ejemplo, de cobre), níquel, plata, oro, aluminio) o con memoria de tipo Nitinol o de polímero (por ejemplo, PET (poliétertereftalato), polipropileno, polietileno, politetrafluoroetileno, e-PTFE, PLA, PGA, PCL, DOP, aramidas.

35 Los hilos que constituyen el entramado pueden ser mono o multifilamento y se eligen entre una amplia gama de materiales poliméricos naturales o sintéticos, reabsorbibles o no.

40 Esta tecnología presenta además la ventaja de jugar con el conjunto de hilos, pero también con la densidad de éstos en las direcciones de producción y transversal, determinando así la porosidad de los multimicrotubos, facilitando por tanto el injerto del implante en el organismo.

45 La figura 8 representa igualmente un entramado obtenido por punto por urdimbre según la invención. Se refiere a la estructura correspondiente a las figuras 3 y 4, es decir, al modelo de microtubo con parte plana adyacente. La misma técnica de unión se utiliza para hacer el tubo: éste se realiza con fontura doble, mientras se utiliza otra unión para obtener la parte plana. A continuación, se combinan las uniones con entramado simple (801) y satén (802). Éstas representan tramas parciales o flotantes que se pueden fijar en el organismo.

50 El acabado del inserto, especialmente en sus bordes laterales, debe ser lo más fino posible, y ventajosamente estar exento de extremos con hilos libres, con el fin de que no represente ningún riesgo de daño para el organismo durante la introducción. Este acabado se realiza ventajosamente por la adición de cadenetas (803) en el borde del producto con el fin de aumentar la precisión de la construcción textil con unión.

55 Dichos bordes pueden además recibir hilos insertados (804) mediante una malla adecuada, tales como, por ejemplo, realizados con metal, aleación metálica (Nitinol) o polímero, como en el caso de los hilos (704) de la figura 7.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Inserto textil entramado tridimensional obtenido en una sola etapa mediante la tecnología de punto por urdimbre en un telar Rachel de fontura doble o en un telar de ganchillo, que comprende en la dirección de producción al menos dos tubos (102, 202; 103, 203; 501; 601) que se extienden paralelamente entre sí y están separados entre sí por una zona de unión (104, 204) en la que se unen entre sí las capas resultantes del tricotaje, respectivamente un tubo principal (102, 202) con el mayor diámetro y al menos un tubo conectado (103, 203), *caracterizado* por que en uno o en los tubos conectados se introduce, es decir, en uno diferente al denominado tubo principal, en una sola etapa durante la realización del inserto en la tricotosa, un hilo recto o un conjunto de hilos montados en un cabrestante (206),
10 que no hace malla, una cinta, fibras ópticas o cualquier otro material cuya dimensión principal sea la longitud, una varilla, un refuerzo o un elemento de rigidez capaz de facilitar la implementación y la implantación del inserto.
- 15 2. Inserto textil entramado tridimensional según la reivindicación 1, *caracterizado* por que los tubos (102, 202; 103, 203; 501; 601) son tangentes entre sí o están separadas entre sí por una zona plana (502, 602).
3. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 y 2, *caracterizado* por que los tubos (102, 202; 103, 203; 501; 601) que comprende son de diferentes diámetros.
- 20 4. Inserto textil entramado tridimensional según la reivindicación 3, *caracterizado* por que el tubo de mayor diámetro, denominado tubo principal (102, 202), recibe un catéter, un tubo de Nitinol o un elemento implantable (205).
- 25 5. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 a 4, *caracterizado* por que la porosidad del inserto está definida por las uniones o armaduras implementadas en el telar, pudiendo ser dicha porosidad diferente entre un tubo y otro del inserto.
- 30 6. Inserto textil entramado tridimensional según la reivindicación 5, *caracterizado* por que la abertura de los poros del inserto, definida por las uniones o armaduras, está comprendida entre 0,05 y 3 milímetros en su mayor dimensión.
7. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 a 6, *caracterizado* por que los hilos que lo constituyen son hilos monofilamento o multifilamento.
- 35 8. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 a 7, *caracterizado* por que uno de los tubos está abierto (207) durante el tricotaje.
9. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 a 8, *caracterizado* por que los hilos que lo constituyen están hechos de polímero o copolímero sintético, reabsorbible o no.
- 40 10. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 a 8, *caracterizado* por que los hilos que lo constituyen están hechos de polímero de origen natural, reabsorbible o no.
11. Inserto textil entramado tridimensional según una de las reivindicaciones 1 a 10, *caracterizado* por que se introducen otros hilos en el inserto durante la realización de este último, para conferirle unas propiedades particulares, siendo estos hilos insertados (704, 804) metálicos o con memoria de forma de tipo Nitinol o de polímero.

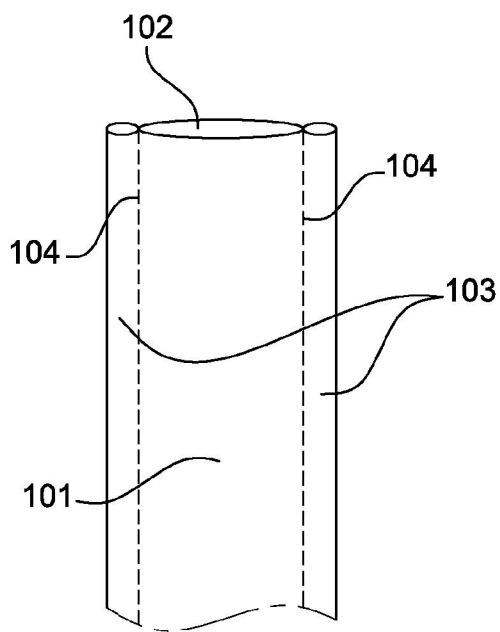


Fig. 1

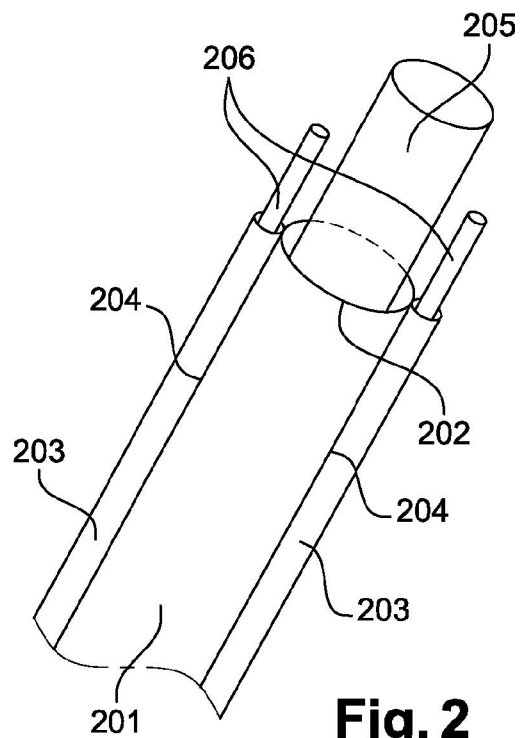


Fig. 2

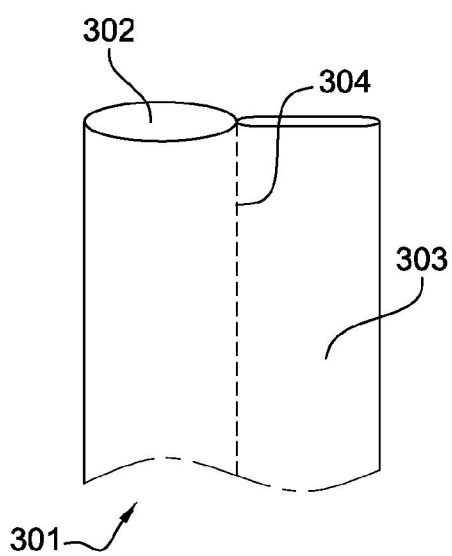


Fig. 3

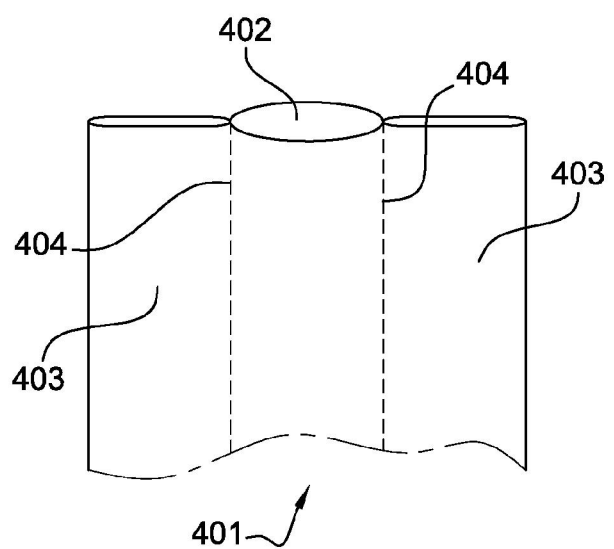


Fig. 4

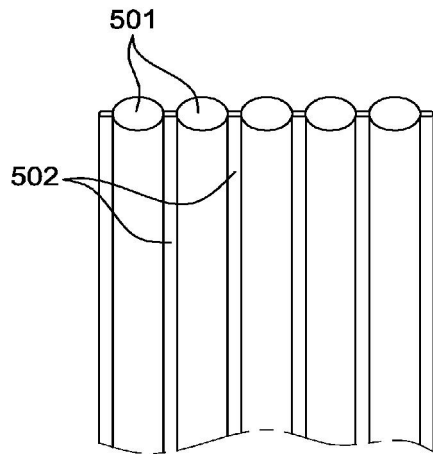


Fig. 5

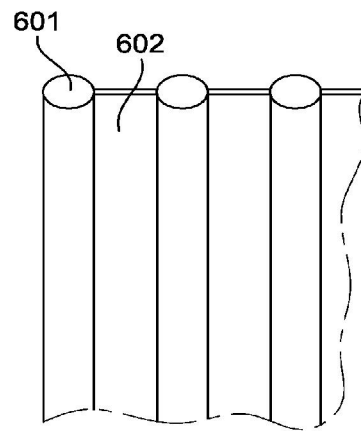


Fig. 6

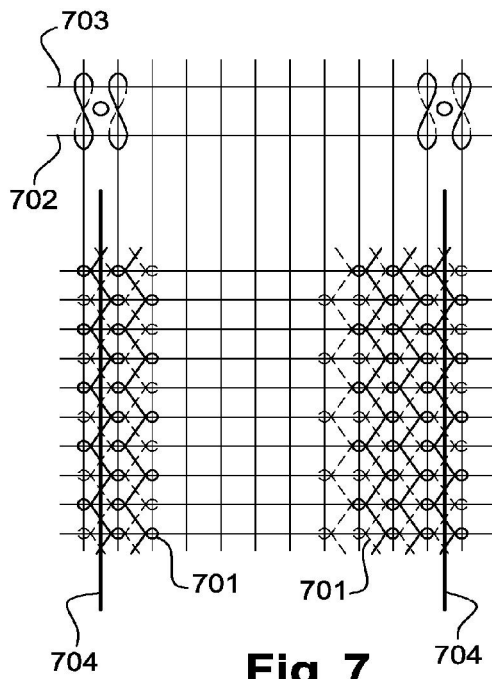


Fig. 7

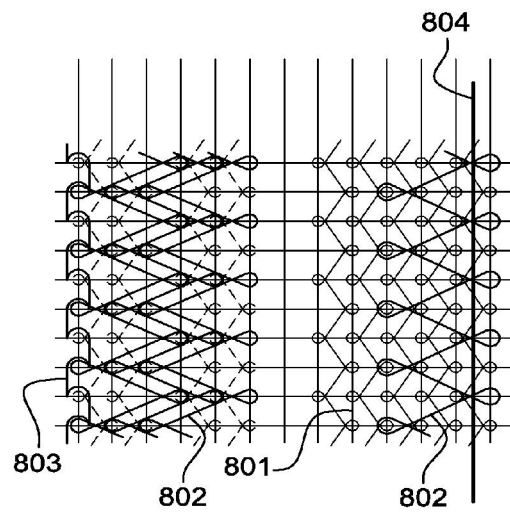


Fig. 8

