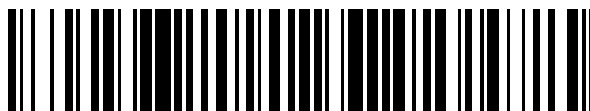


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 575**

51 Int. Cl.:

D04B 21/12 (2006.01)

D06C 7/02 (2006.01)

A61F 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2012** **PCT/US2012/037718**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012** **WO2012158590**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2012** **E 12723333 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016** **EP 2707532**

54 Título: **Método de estabilizar un poro dentro de un tejido de malla y sistema para el mismo**

30 Prioridad:

13.05.2011 US 201161485699 P

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

19.06.2017

73 Titular/es:

ALTEX TECHNOLOGIES, INC (100.0%)
120 West Monroe Avenue
28373 Pinebluff (NC), US

72 Inventor/es:

BEYER, SARAH y
JESSUP, MARK

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 617 575 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

Método de estabilizar un poro dentro de un tejido de malla y sistema para el mismo

5 Referencia cruzada a la solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional US 61/485699 presentada el 13 de mayo de 2011.

Campo de la Invención

10 Las realizaciones descritas en este documento están dirigidas a un sistema y a un tejido que tiene al menos un poro estabilizado dimensionalmente y a un método para realizarlo.

Antecedentes

15 La solicitud de patente US nº de serie 2009/0036996 A1 describe un artículo tejido, tal como una malla para reparación de hernias, teniendo el artículo al menos una fibra de PTFE con fibrillas orientadas formando múltiples puntos de cruce de fibras en el que la fibra de PTFE está auto-unida en al menos uno de los puntos de cruce. Las fibras en el artículo tejido son capaces de auto-unirse mientras se mantienen orientadas esencialmente no paralelas entre sí.

20 El artículo tejido en forma de malla quirúrgica de PTFE, exhibe tanto un material atractivo como características únicas de manejo, sin la necesidad de un aditivo de unión. La capacidad única de tejer el PTFE para formar artículos sin la adición de artículos de unión, para lograr la integración de tejidos, los resultados anti-inflamación favorables, y una buena resistencia biomecánica para la reparación de los tejidos blandos son muy ventajosos.

25 La patente US nº 5569273 A describe un tejido de urdimbre de doble barra, tejido de malla hexagonal para su uso en la reparación de hernias y para corregir otros defectos de la pared y del tejido muscular, producidos de acuerdo con una cadena patrón de barra trasera de 2/0 2/4 2/0 4/6 4/6 y una cadena patrón de barra frontal de 4/6 4/2 4/6 2/0 2/4 2/0. El tejido de urdimbre de doble barra (dos barras guía parcialmente roscadas), tejido en diamante incluye grandes aberturas entre columnas de hilos contiguos, lo que garantiza una buena visibilidad de la anatomía subyacente cuando el tejido se utiliza en procedimientos de laparoscopia sin sacrificar las propiedades mecánicas de la malla.

35 Al tejer con hilos de polipropileno monofilamento, el tejido poroso de reparación de prótesis permite una pronta respuesta fibroblástica a través de los intersticios de la malla, formando una capa fibrosa/protésica segura.

40 La publicación internacional nº WO 2010/086515 A1 describe una placa implantable para restaurar una pared, que comprende un sustrato textil con salientes anti-migratorios en al menos una de las superficies. Si el sustrato está hecho de fibras termoplásticas o filamentos, cada saliente se hace con una configuración cónica por estampación dentro de una zona periférica en la cual las fibras o filamentos se sellan por calor, en particular utilizando ultrasonidos, teniendo una perforación centrada con respecto a la zona periférica. Las dos caras pueden incluir protuberancias, sustancialmente de una altura igual al espesor de dicho soporte, organizadas por ejemplo en una manera voladiza y alternativa de una superficie a la otra en una proporción de 0,5 a 2 por cm².

Descripción de los dibujos

45 La figura 1 es una vista frontal del tejido de malla quirúrgica.
La figura 2 es un despiece en perspectiva del sistema de la primera realización.
La figura 3 es una vista frontal, lateral y en perspectiva del conjunto del bastidor de púas de la primera realización.
50 La figura 4 es una vista frontal, superior, lateral y en perspectiva de una sección de púas del conjunto del bastidor de púas de la figura 3.
La figura 5 es una vista frontal, lateral y en perspectiva de la placa de espigas del sistema de la figura 2.
La figura 6 es una vista frontal, lateral, trasera y en perspectiva de los conos del sistema de la figura 2.
La figura 7 es una vista frontal de la tela de malla quirúrgica que tiene los poros estabilizados dimensionalmente.
55 La figura 8 es una vista ampliada de la tela de malla quirúrgica de la figura 7.
La figura 9 es una fotografía de la tela de malla quirúrgica que tiene los poros estabilizados dimensionalmente, tal como se muestra en la figura 8.

60 Descripción de la Invención

El tejido de malla quirúrgica tiene cantidad de usos diferentes. En particular, el tejido de malla quirúrgica puede ser usado en una variedad de procedimientos, incluyendo el refuerzo del suelo pélvico o de la pared abdominal. La malla de punto quirúrgico puede ser fabricada en una variedad de formas diferentes para crear un producto final que tenga diferentes tamaños de poros y diferentes características de resistencia y flexibilidad para satisfacer la aplicación en particular. Cuando se utiliza la malla quirúrgica en los procedimientos de refuerzo del suelo pélvico o

de la pared abdominal, es conveniente hacer el tamaño del poro tan grande como sea posible con el fin de estimular el crecimiento de la célula. Sin embargo, si el tamaño del poro se hace demasiado grande, se puede comprometer la resistencia a la tracción. Así, para un material eficaz para su utilización en el procedimiento de refuerzo de un suelo pélvico o de una pared abdominal, el tamaño de los poros se convierte en un compromiso entre el mantenimiento de la necesaria resistencia a la tracción en el material y el deseo de lograr una estructura abierta para estimular el crecimiento de las células.

En algunas aplicaciones, es conveniente incorporar malla quirúrgica como parte de un dispositivo médico. Como tal, puede haber una necesidad de unir o fijar la malla a otras partes o capas del dispositivo médico. A veces la malla se une a un dispositivo o a parte del mismo fijando la malla al dispositivo con un remache o por otros medios. Cuando se utiliza un remache, la malla debe tener una abertura lo suficientemente grande para recibir el remache. Una simple etapa en la fabricación sería cortar o perforar el orificio del tamaño adecuado en la malla para acomodar cualquier accesorio de la malla a un remache o a otro mecanismo de unión. Sin embargo, la resistencia de la malla se reduce cuando las fibras que forman la malla se cortan. Además, las fibras cortadas pueden actuar como un irritante cuando se utilizan como parte de un dispositivo implantable. Además, los extremos del corte añaden el riesgo de que un extremo libre o fibra se puede desplazar o aflojar y quedar separado del dispositivo provocando complicaciones añadidas al paciente. Por lo tanto, es deseable hacer el agujero necesario en el tejido por medios distintos del corte para mantener la resistencia de la malla y, por lo tanto, el rendimiento general del conjunto.

El tejido de malla preferido de las realizaciones descritas en el presente documento incorpora una manera de formar un poro en el tejido de malla sin comprometer la integridad de la malla. En particular, el sistema, el método y el tejido de las realizaciones preferidas descritas en este documento crean un poro estabilizado dimensionalmente, que es una ventaja apreciada en la fabricación. El término estabilizado dimensionalmente se utiliza para referirse a un poro objetivo dentro de un tejido que se forma permanentemente durante el proceso de templado. Las realizaciones preferidas, el método y el sistema para realizar el mismo se describen con detalle a continuación.

Una primera realización preferida 10 incluye un tejido de malla quirúrgica 14 fabricada usando una máquina de tejer de calibre 14. El hilo que compone el tejido de malla 14 es de 0.0762 mm de diámetro de polipropileno. Sin embargo, se prevé que se puede utilizar en esta aplicación cualquier polímero termoplástico. La selección de un polímero termoplástico en particular podría depender de las cualidades del producto deseado. En el caso que nos ocupa, la primera realización es un tejido de malla 14 que tiene un patrón de tejido como sigue:

una primera cadena de patrón de barra de $1/0 - 2/3 - 2/1 - 2/3 - 2/1 - 2/3 - (1/0 - 1/2) \times 3$;
una segunda cadena de patrón de barra de $2/3 - 1/0 - 1/2 - 1/0 - 1/2 - 1/0 - (2/3 - 2/1) \times 3$; y
una tercera cadena de patrón de barra de $0/0 - 1/1$.

Hay 1 trama por mm. El tejido resultante 14 produce una serie de poros o agujeros en el tejido. Los poros objetivo 12 son aquellos poros que serán el objetivo del sistema y del método de la presente invención que se describirá con más detalle a continuación. Una muestra representativa del tejido de malla 14 descrito anteriormente se muestra en la figura 1. Cabe señalar que antes de la conformación por calor, el tejido de malla 14 está formado por filas de poros o aberturas hexagonales. En el ejemplo de la figura 1, hay filas alternas de poros hexagonales mayores y poros hexagonales menores. En la fila de los poros hexagonales mayores, los poros generalmente miden menos de 2 mm de ancho y alrededor de 7 mm de largo.

Para crear los poros estabilizados dimensionalmente de la realización preferida 10, se utiliza un conjunto del bastidor de púas 16 y una placa de espigas 32, tal como se muestra en general en la figura 2. El conjunto del bastidor de púas 16 de la primera realización preferida 10, mostrada con más detalle en la figura 3, incluye un bastidor rectangular 18. El bastidor rectangular 18 incluye un par de secciones verticales paralelas 19 y un par de secciones horizontales paralelas 21. Las secciones vertical 19 y horizontal 21 forman un bastidor de forma rectangular. El bastidor rectangular 18 tiene también una superficie superior 20 y una superficie inferior 22. Una pluralidad de púas 24 que se extienden de manera ascendente está fijada a la superficie superior 20 del bastidor 18. En la realización preferida 10, las púas 24 están fijadas a una sección de púas 42, como se muestra con detalle en la figura 4. Cada sección de púas 42 incluye huecos 44 en la sección. Los huecos 44 reciben elementos de sujeción, tales como tornillos (no mostrados), que fijan las secciones de púas 42 al bastidor rectangular 18. Las púas 24 están puestas en la sección 42 según un ángulo θ . Es preferible que θ sea 75° . Cabe señalar que el ángulo θ de las púas puede variar desde unos 25° fuera de la vertical hasta completamente vertical (p. ej. θ sería de 90°). Durante su uso, las púas 24 están fijadas al bastidor rectangular 18 con las púas inclinadas alejándose del centro del bastidor. Esta disposición contribuye a mantener el tejido de malla 14 más eficazmente y minimizar cualquier deslizamiento o movimiento del tejido, lo que se describirá con más detalle a continuación.

En la primera realización preferida 10, las secciones de púas 42 tienen filas escalonadas de 24 púas. Cada fila incluye alrededor de 10 u 11 púas por sección 42. Hay alrededor de 9 secciones de púas según el largo del bastidor rectangular de 18 y aproximadamente 4,5 según el ancho. Además, en la realización preferida 10, las púas 24 tienen aproximadamente 7 mm de largo y un diámetro de aproximadamente 1 mm. Los extremos de las púas son

puntiagudos. La punta afilada de los extremos de los ejes contribuye a agarrar el tejido de malla 14. Las púas 24 están fijadas en la sección de púas 42.

- Las púas 24 están diseñadas para engancharse al tejido de malla 14 y mantenerlo tenso durante la fabricación, lo que se describirá detalladamente más adelante. Volviendo a la figura 3, el conjunto del bastidor de púas 16 también incluye un par de asas 23. Un asa 23 está situada adyacente a una sección vertical 19 y otra está situada adyacente a una sección horizontal 21. Las asas 23 proporcionan facilidad de manejo del conjunto del bastidor de púas 16 durante la fabricación, que se describirá detalladamente más adelante. El conjunto del bastidor de púas 16 de la primera realización preferida 10 incluye también una placa perforada 26 fijada a la superficie inferior 22 del bastidor 18 y se extiende a lo largo y ancho del bastidor. La placa perforada 26 tiene una serie de orificios 28 que se extienden a través de la placa. La dimensión y la posición de cada orificio 28 están diseñadas para alinearse con la placa de espigas 32 que se describirá detalladamente más adelante. La placa perforada 26 tiene una superficie de placa perforada superior 27 que está unida a la superficie inferior 22 del bastidor rectangular 18.
- La figura 5 muestra la placa de espigas 32 de la primera realización 10. La placa de espigas 32 es generalmente plana y tiene una forma similar a la del bastidor rectangular 18. La placa de espigas 32 tiene una serie de espigas de proyección ascendente 34 que se extienden perpendicularmente desde el plano de la placa de espigas. La disposición de las espigas 34 es tal que son recibidas por los orificios 28 de la placa perforada 26 cuando el conjunto del bastidor de espigas 16 se hace descender sobre la placa de espigas que se describirá con más detalle más adelante. Cabe señalar que el número y la disposición de las espigas 34 pueden variar según cambie el número y la posición de los poros objetivo 12. Las espigas 34 se pueden fijar a la placa de espigas 32 por medio de fijaciones roscadas (no mostradas). Así, las espigas 34 estarán situadas en la placa de espigas 32 en un lugar en el que se desee tener un poro estabilizado dimensionalmente. Dado que las espigas 34 son recibidas en los orificios 28 de la placa perforada 26, el diámetro exterior de la espiga no puede exceder del diámetro del orificio 28.
- En el proceso, las espigas 34 se reciben en la placa perforada 26 y proporcionan un soporte posicional a los conos 30, mostrados detalladamente en la figura 6. En la primera realización preferida 10, cada cono 30 tiene preferiblemente aproximadamente 19,76 mm de longitud. Cada cono 30 es hueco con un diámetro interior 31 y con un diámetro exterior máximo 33. Es preferible que el diámetro interior del cono 30 sea aproximadamente de 3,45 mm y que el diámetro exterior máximo 33 sea preferentemente de alrededor de 6,55 mm. El cono 30 tiene una sección cónica 36 y una sección cilíndrica 38. La sección cónica 36 va preferiblemente en ángulo desde preferentemente 6,55 mm de diámetro, radialmente hacia adentro a 3,45 mm de diámetro. La sección cónica 36 preferiblemente es de alrededor de 2,77 mm de largo. Los conos de la realización preferida 30 tienen también un collar 40. El collar 40 está situado en el extremo opuesto del cono 30 desde la sección cónica 36. El collar 40 está fijado a la sección cilíndrica 38 y se extiende radialmente hacia afuera. En la primera realización preferida 10, el collar 40 tiene un diámetro exterior de aproximadamente 9,52 mm y un grosor de aproximadamente 0,99 mm. Es importante señalar que el diámetro exterior del collar debe ser mayor que el diámetro de los orificios 28 en la placa perforada 26 por las razones expuestas detalladamente a continuación.
- Para crear poros estabilizados dimensionalmente, el conjunto del bastidor de púas 16 se coloca encima de la placa de espigas 32 para que las espigas 34 estén alineadas con los orificios 28 en la placa perforada 26. Una vez conseguido, el conjunto del bastidor de púas 16 se hace descender sobre la placa de espigas 32 y las espigas sobresalen hacia arriba de la placa perforada 26 y en el área rodeada por el bastidor rectangular 18. Los conos 30 se colocan entonces sobre las espigas 34 en las posiciones donde se desea tener los poros estabilizados dimensionalmente. Cada cono 30 se coloca encima de la espiga 34 y el diámetro interior 31 del cono es recibido por el otro diámetro de la espiga. A continuación, el tejido de malla 14 se dispone sobre el conjunto del bastidor de púas 16 de manera que el tejido se tensa a lo largo y ancho del bastidor 18. Esto se logra haciendo que, en primer lugar, uno de los bordes del tejido de malla 14 sea recibido por la pluralidad de las púas 24 en uno de los lados del bastidor rectangular 18, y a continuación, tirando de la tela hacia el borde opuesto para ser recibida por las púas que allí se encuentran. A continuación, el restante par de bordes se reciben en las púas en los lados correspondientes del bastidor rectangular. Se debe tener cuidado para asegurar que la tela 14 esté alineada correctamente de manera que los poros objetivo 12 a estabilizar dimensionalmente estén correctamente posicionados sobre el conjunto del bastidor de púas 16 directamente sobre los conos 30 posicionados previamente sobre las espigas 34.
- Una vez la tela 14 esté correctamente colocada dentro del conjunto de bastidor de púas 16, los poros objetivo 12 dentro del tejido situados inmediatamente por encima de un cono 30 están forzados hacia abajo sobre el cono 30 según el tejido se mueve sobre las púas 24 sobre el bastidor rectangular 18. Esto provoca que el poro objetivo 12 se mueva desde el contacto con la sección cónica 36 del cono 30 a la sección cilíndrica 38 del cono. El diámetro de los poros en su estado tejido es ligeramente menor que el diámetro cilíndrico exterior 33 del cono 30. Esto se traduce en un estiramiento del poro objetivo 12 y además hace que los hilos en la zona que rodea el poro objetivo sean sacados hacia el poro como resultado del estiramiento. Como resultado, el poro objetivo 12 está en un estado distendido tal cual recibe totalmente la sección cilíndrica 38 del cono 30 y las secciones circundantes de hilo han perdido algo de su anchura para lograr este estado. En otras palabras, el poro distendido toma de los poros contiguos algo de su anchura. El proceso de ajuste de la tela 14 sobre los conos 30 continúa hasta que cada poro a estabilizar

dimensionalmente tenga un cono 30 completamente insertado en ella de manera que el poro 12 reciba la sección cilíndrica 38 del cono 30.

Después de que todos los conos 30 se hayan recibido en los poros objetivo 12, el conjunto del bastidor de púas 16 se levanta por medio de las asas 23 fuera de la placa de espigas 32. Dado que el collar 40 del cono 30 tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro de los orificios 28 en la placa perforada 26, los conos 30 permanecen en su posición dentro de la tela 14. El collar 40 de cada cono 30 descansa sobre la parte superior 27 de la placa perforada 26. A medida que el tejido de malla 14 se desplaza ligeramente con el peso de los collares 40 a él enganchados, los collares 40 que descansan sobre la superficie superior de la placa perforada 26 ayudan a estabilizar la tela 14 de modo que no se combe con el peso de los conos 30.

El conjunto del bastidor de púas 16 con los conos 30 dentro de los poros objetivo 12 se coloca entonces en un horno de temple. Cuando se usa hilo de polipropileno en la fabricación del tejido de malla 14, la temperatura preferida de templado está entre 143° C y 154° C pero preferentemente 151° C y el tiempo de recocido es de entre 5 a 10 minutos, pero preferiblemente 9 minutos para la primera realización preferida 10.

En general, la temperatura de templado de cualquier polímero termoplástico de fibra o hilo se encuentra en algún punto entre la temperatura de fabricación y la temperatura de fusión del hilo. Un análisis en calorímetro de exploración diferencial, indicará el punto de fusión y cualquier otra actividad de conformación por calor de la fibra, hilo o tejido comprobados. Donde los hilos o las fibras han sido previamente conformados por calor, es necesario superar cualquier temperatura previa de conformación por calor con el fin de templar la fibra o el tejido una segunda vez. Sin embargo, en el caso en que las fibras o hilos no hayan sido previamente conformadas por calor, el llegar a la temperatura de recocido idónea es una cuestión de ensayo y error. Si la temperatura de recocido está demasiado cerca de la temperatura de fusión, el tejido de malla puede empezar a degradarse térmicamente. Si la temperatura está demasiado cerca de la temperatura de fabricación, se producirá un nivel insuficiente de templado y la estabilización por calor será ineficaz. Cabe señalar también que el proceso de templado es un factor de tiempo, así como de temperatura. La acumulación de calor se producirá en cierta medida en cualquier proceso de templado. El grado de acumulación de calor variará dependiendo del tiempo de templado, de la temperatura y de otros factores de fabricación, tales como los materiales utilizados en el proceso.

Con respecto a la fabricación de la primera realización preferida 10, cuando el tiempo de templado ha transcurrido, el conjunto del bastidor de púas 16 se retira del horno y se deja enfriar. El conjunto del bastidor de púas 16 se recoloca sobre la placa de espigas 32. El conjunto del bastidor de púas 16 se deja caer sobre la placa de espigas 32 para que los conos 30 sean de nuevo recibidos en las espigas 34. Después de que haya transcurrido el tiempo de enfriamiento suficiente, preferentemente al menos cinco (5) minutos, el tejido 14 entonces se desengancha de las púas 24 a lo largo de los bordes del bastidor rectangular 18. El enfriamiento también provoca que el poro objetivo 12 se separe del contacto con la sección cilíndrica 38 del cono 30. Tras la retirada del tejido 14, los poros objetivo 12 están permanentemente ampliados y han asumido permanentemente la forma de la sección cilíndrica 38 del cono 30. La tela 14 que incorpora los poros estabilizados dimensionalmente 12 está ahora lista para la producción posterior. Un dibujo del poro estabilizado dimensionalmente resultante 12 en el tejido de malla quirúrgica se muestra en la figura 7, y detalladamente en la figura 8 y también se muestra en la fotografía, exhibida en la figura 9.

Utilizando el tejido de malla preferido descrito anteriormente y después de formar en él los poros estabilizados, se llevó a cabo una prueba de resistencia a la rotura en muestras de la realización preferida descrita en este documento. La prueba de resistencia a la rotura se describe como sigue.

La realización preferida de la presente invención está diseñada para mantener la resistencia del tejido a la vez de proporcionar poros u orificios en la tela para unirse o sujetarse a otros componentes de un dispositivo clínico. El solicitante ha comprobado la resistencia de la tela de la primera realización preferida 10, en comparación con la tela sin orificios o poros (Columna A) y con la tela con orificios hechos por corte (Columna C). Los resultados se presentan a continuación en la Tabla 1. En la columna A son muestras de la malla hecha usando la urdimbre aquí descrita, pero sin la adición de la formación de los poros 12. En la columna B son muestras de la malla realizada de conformidad con la descripción detallada anteriormente incluyendo los poros 12. En la columna C son muestras de la malla hecha usando la urdimbre aquí descrita, pero en lugar de crear poros 12, la urdimbre se perforó con orificios en la misma posición que los poros 12 de la urdimbre de la primera realización 10. La prueba se realizó en conformidad con la norma ASTM D 3786-06 y utilizando un Comprobador Inteligente de Resistencia a la Rotura Truburst 2 Modelo 810. Cada muestra fue colocada de manera que el centro de un corte, dimensionalmente estabilizado o poro tejido quedaba centrado en el área de pruebas. El área de prueba era un círculo de 7,3 cm². Como puede verse en los resultados, la resistencia de la malla con los poros estabilizados dimensionalmente es generalmente mayor que la del tejido con poros cortados en él. Además, el tejido de malla con poros estabilizados dimensionalmente mostró una resistencia casi tan alta como la de tela sin poros en ella.

Tabla 1- Comparación de Resistencia a la Rotura (kg/cm ²)			
Muestra	A Malla Normal sin Orificios fabricados	B Malla Fabricada con Poros Distendidos	C Malla fabricada con Orific. Troquel. Equival. al Tamaño del Poro Distend.
1	3,61	4,32	1,74
2	3,64	3,92	1,07
3	4,10	4,09	1,17
4	4,32	3,98	1,78
5	4,48	4,02	1,02
6	4,09	4,09	1,15
7	4,22	4,06	1,52
8	3,72	3,96	1,19
9	4,02	3,55	1,03
10	3,82	3,83	1,63
Promedio	4,00	3,98	1,33
SD	4,22	2,85	4,35

Cabe señalar que si bien esta descripción se ha centrado en los perímetros de poro circulares, se prevé que los poros de otras formas, por ejemplo, óvalo, cuadrado, rectángulo, y similares, pueden ser dimensionalmente estabilizados de la misma manera. Debe señalar también que la matriz de poros mostrada y descrita en la primera realización preferida puede ser modificada para adaptarse a un dispositivo diferente. Además, el diámetro de los conos y el diámetro del poro pueden ser modificados para adaptarse a otros dispositivos o aplicaciones.

Además, cabe señalar que mientras que la descripción anterior se ha centrado en un tejido de malla para uso en reparación de tejido abdominal, se pueden realizar otras aplicaciones de la presente invención en el área de los materiales tejidos a mano o trenzados. Por ejemplo, se puede crear un tejido que tenga uno o una pluralidad de poros estabilizados dimensionalmente de conformidad con la presente invención. Tales poros estabilizados dimensionalmente pueden ser utilizados para proporcionar guía o refuerzo de la sutura. Además se puede crear un poro estabilizado dimensionalmente de conformidad con la presente invención para proporcionar una ubicación para la conexión a un dispositivo médico o recibir una sutura o similares.

Como se utiliza en este documento, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen el plural a menos que el contexto claramente dicte lo contrario. Así, por ejemplo, el término "un hilo" o "un poro" se entiende que quiere decir un solo hilo o un solo poro, más de un hilo o poro. Además, la utilización dentro de la especificación de términos tales como "superior", "inferior", "vertical", "horizontal", y similares son palabras de conveniencia utilizadas para describir la estructura y función de las partes de las realizaciones en este documento relativas entre sí y no deben en modo alguno interpretarse como términos limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de estabilizar un poro (12) dentro de un tejido de malla (14) que comprende las etapas de:
 - 5 proporcionar un tejido de malla (14) hecho de una pluralidad de hilos de polímero termoplástico, teniendo el tejido (14) un primer poro (12), teniendo el primer poro (12) un primer perímetro;
hacer que al menos una porción del tejido (14) que rodea el poro (12) se mantenga temporalmente tensa;
proporcionar un soporte (30) que tiene un perímetro exterior de soporte (38);
10 insertar el soporte (30) en el primer poro (12) de modo que el perímetro del primer poro esté en contacto con el perímetro exterior del soporte (38); y
colocar la tela tensa (14) y el soporte (30) en un horno por un tiempo predeterminado a una temperatura predeterminada, por medio de lo cual el perímetro del primer poro toma permanentemente la forma del perímetro exterior del soporte (38).
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el tejido de malla (14) está hecho de hilo de polipropileno de 0.0762mm de diámetro.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el tejido de malla (14) se realiza mediante el siguiente patrón:
 - 20 una primera cadena de patrón de barra de 1/0 - 2/3 - 2/1 - 2/3 - 2/1 - 2/3 - (1/0 - 1/2) x 3;
una segunda cadena de patrón de barra de 2/3 - 1/0 - 1/2 - 1/0 - 1/2 - 1/0 - (2/3 - 2/1) x 3; y
una tercera cadena de patrón de barra de 0/0 - 1/1.
- 25 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3 en el que hay 1 trama por milímetro en el tejido de malla (14).
5. El método de acuerdo con la reivindicación 3 en el que la máquina de tejer es una máquina de calibre 14.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el tiempo predeterminado es de entre 5 y 10 minutos.
- 30 7. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la temperatura predeterminada es entre 143° C y 154° C.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el perímetro del primer poro es de 20 mm.
- 35 9. Un sistema para formar un poro estabilizado (12) dentro de un tejido de malla (14), compuesto por:
 - un tejido de malla (14) que tiene al menos un poro (12), teniendo dicho poro un perímetro de poro;
medios (16) para hacer al menos que una porción del tejido (14) que rodea el poro (12) se mantenga temporalmente tensa;
40 un soporte (30) que tiene un perímetro exterior de soporte (38), estando recibido el soporte (30) dentro del poro (12) de modo que el perímetro del poro esté en contacto con el perímetro exterior del soporte (38), por medio del cual cuando el tejido (14) se conforma por calor durante un tiempo predeterminado a una temperatura predeterminada, el primer poro (12) toma permanentemente la dimensión del perímetro exterior del soporte (38).
- 45 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9 en el que el tejido de malla (14) es de tricotosa.
11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10 en el que el patrón de tejido es como sigue:
 - 50 una primera cadena de patrón de barra de 1/0 - 2/3 - 2/1 - 2/3 - 2/1 - 2/3 - (1/0 - 1/2) x 3;
una segunda cadena de patrón de barra de 2/3 - 1/0 - 1/2 - 1/0 - 1/2 - 1/0 - (2/3 - 2/1) x 3;
una tercera cadena de patrón de barra de 0/0 - 1/1.
12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9 en el que el tejido (14) está hecho de polipropileno.
- 55 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9 en el que el tiempo predeterminado es de entre 5 y 10 minutos.
14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9 en el que la temperatura predeterminada es entre 143° C y 154° C.
- 60 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9 en el que el perímetro del primer poro es de 20 mm.

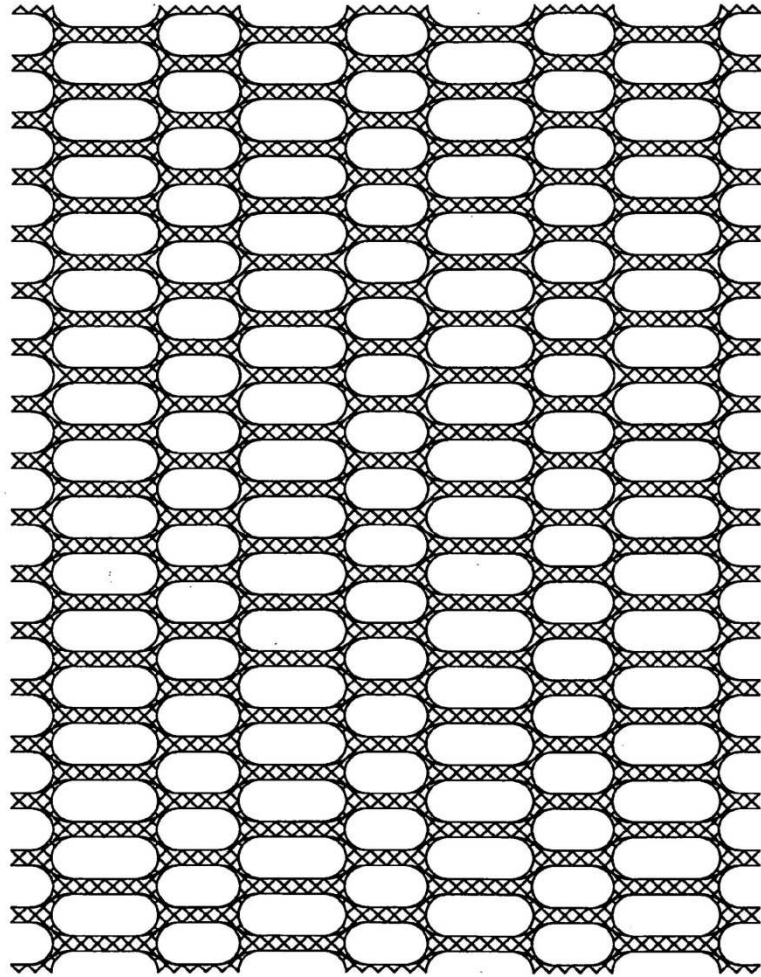


FIG. 1

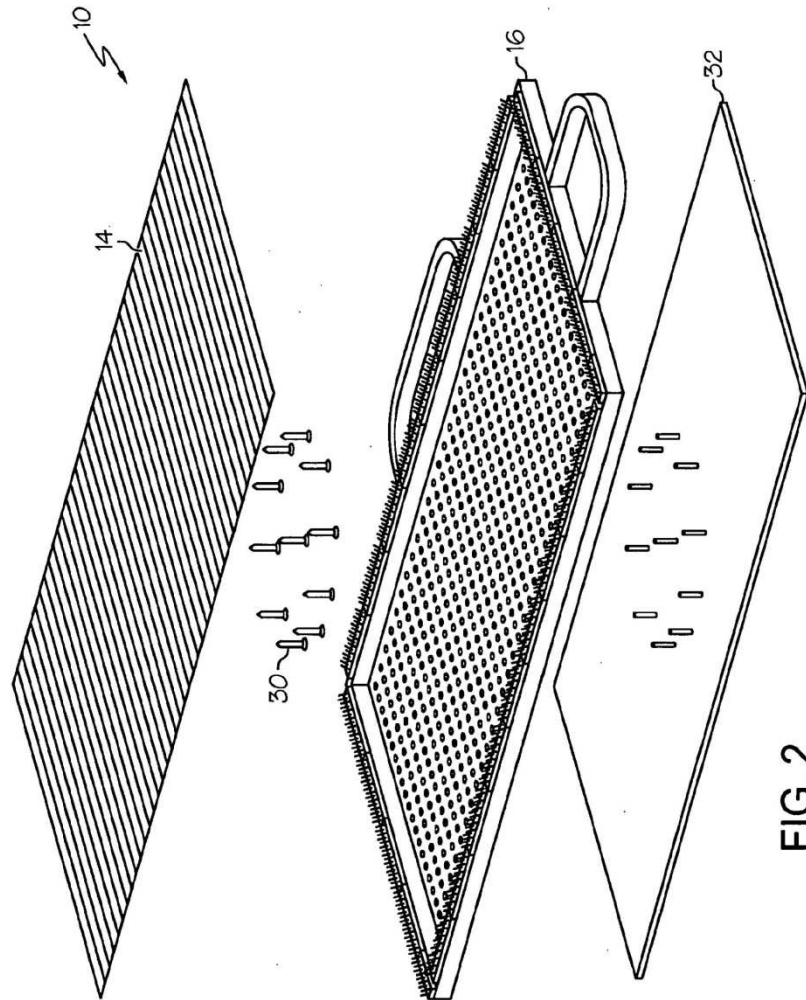


FIG. 2

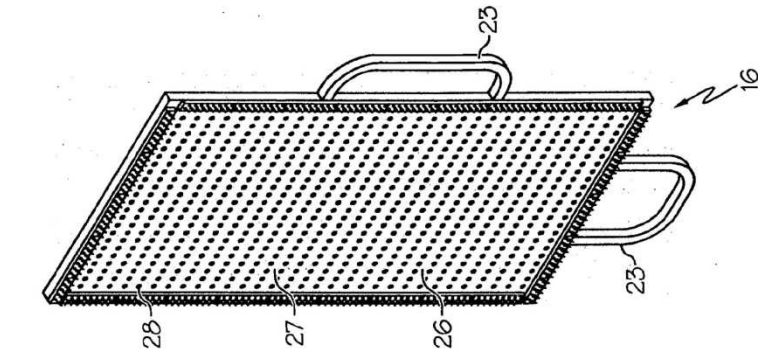


FIG. 3C

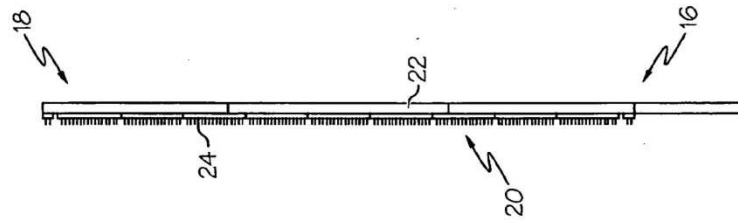


FIG. 3B

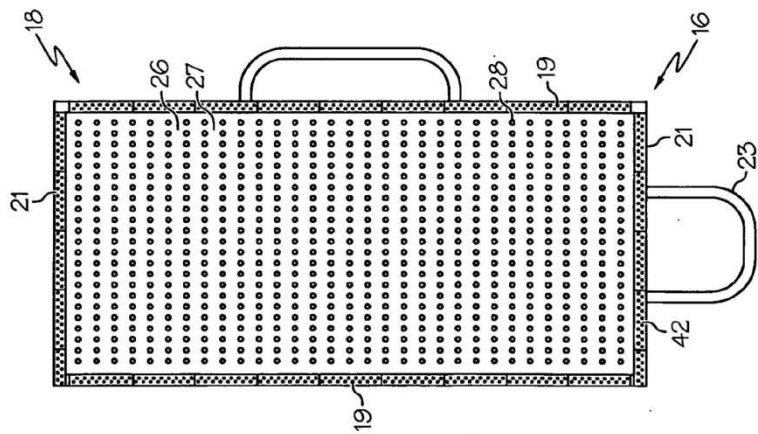


FIG. 3A

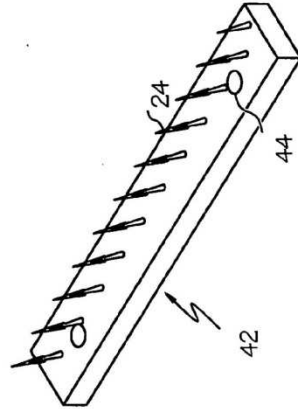


FIG. 4A

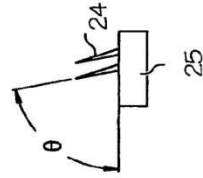


FIG. 4D

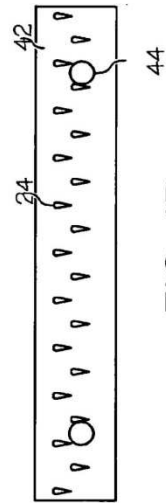


FIG. 4B

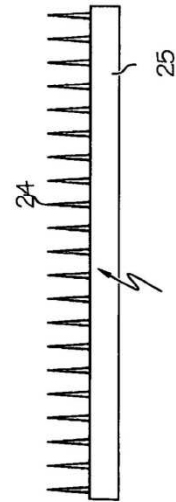


FIG. 4C

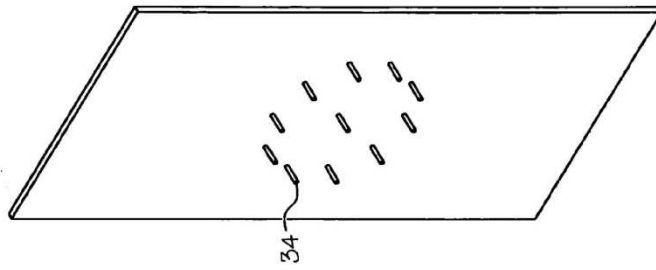


FIG. 5C

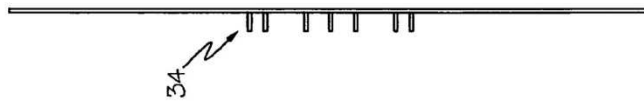


FIG. 5B

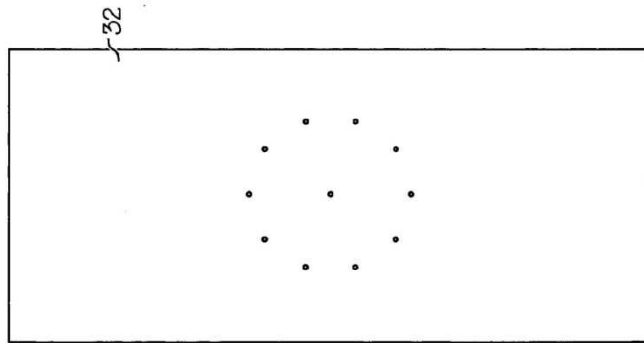


FIG. 5A

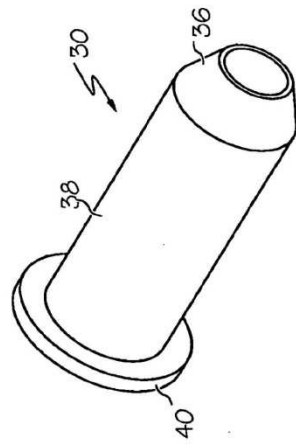


FIG. 6A

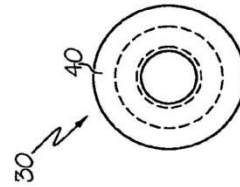


FIG. 6B

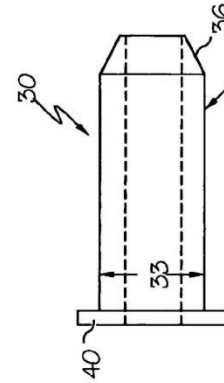


FIG. 6C

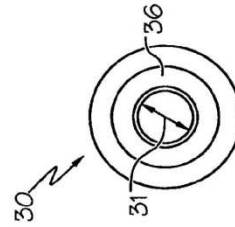


FIG. 6D

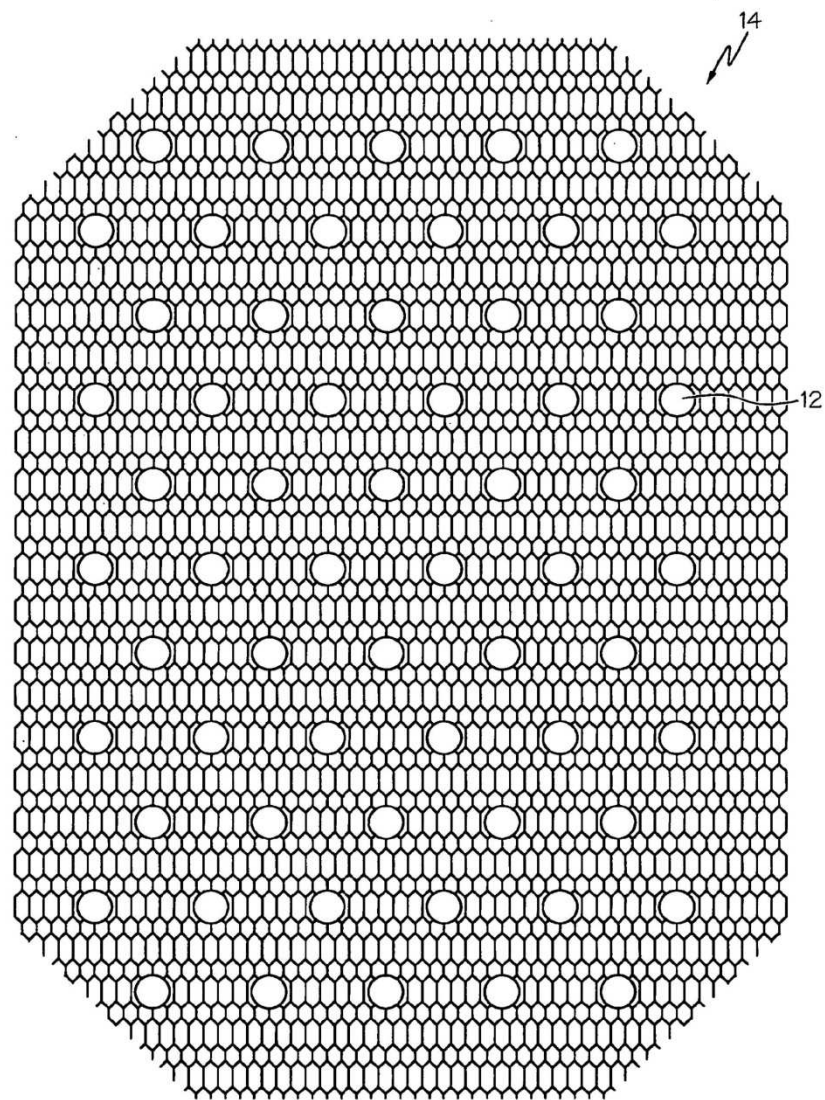


FIG. 7

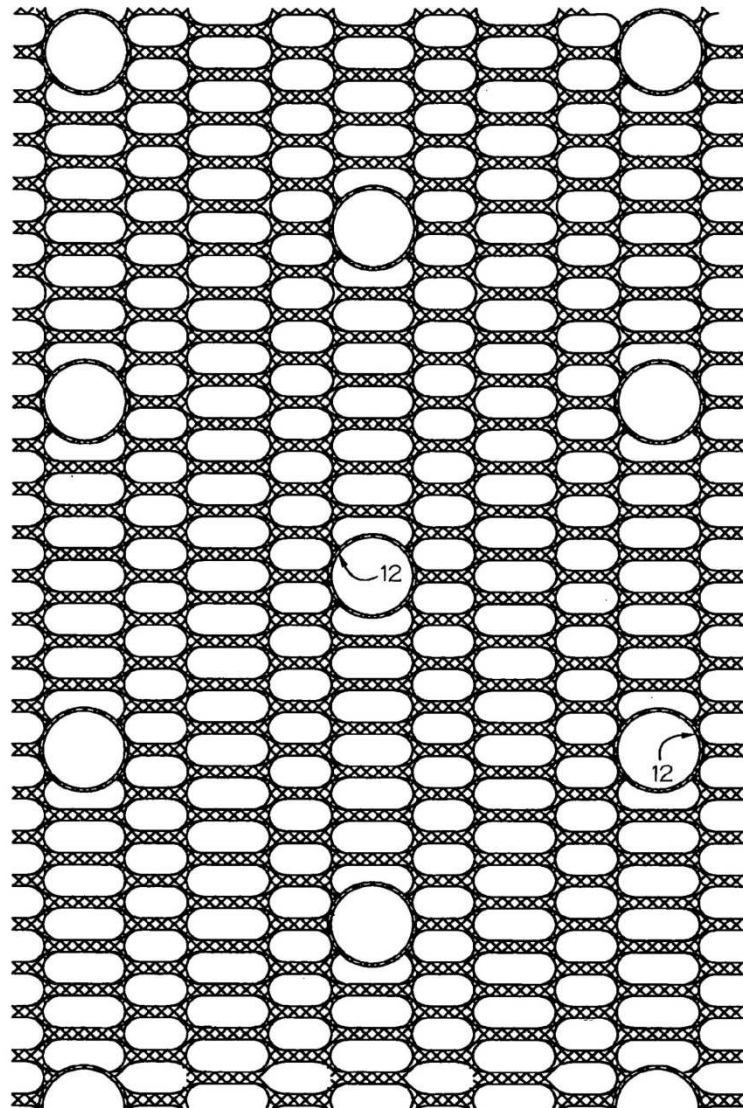


FIG. 8

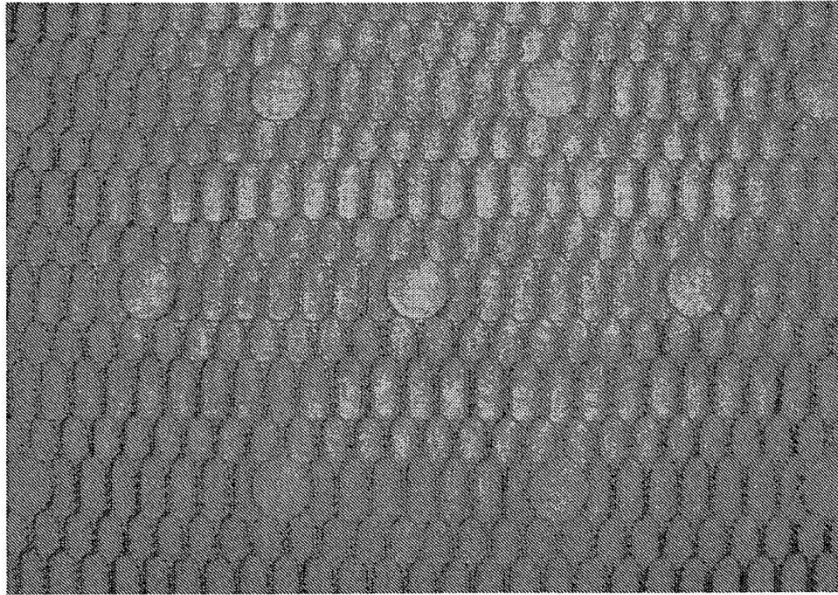


FIG. 9