

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 541**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01)
D04H 1/541 (2012.01)
D04H 1/558 (2012.01)
D04H 1/559 (2012.01)
D04H 1/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2004** **PCT/US2004/010685**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2004** **WO04098869**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2004** **E 04760522 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017** **EP 1620254**

54 Título: **Estructuras tridimensionales moldeadas profundas con propiedades mejoradas**

30 Prioridad:

05.05.2003 US 467943 P
04.02.2004 US 771924

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
14.02.2018

73 Titular/es:

NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (100.0%)
2401 Research Drive, Suite 1122, Campus Box
8210
Raleigh, NC 27695-8210, US

72 Inventor/es:

POURDEYHIMI, BEHNAM y
LITTLE, TREVOR J.

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 654 541 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

Estructuras tridimensionales moldeadas profundas con propiedades mejoradas

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a estructuras moldeadas tridimensionales que comprenden, preferiblemente, un sustrato no tejido formado por fibras y/o filamentos de pequeño diámetro.

10 Antecedentes de la técnica

[0002] Las estructuras no tejidas moldeadas tridimensionales se utilizan en una variedad de aplicaciones. Lo más notable es que las piezas de automóviles representan la gran mayoría de dichas aplicaciones, incluidos acabados de techo, revestimientos de puertas, alfombras y similares. Sin embargo, la mayoría de estas estructuras están moldeadas para adaptarse a la forma del objeto que rodean o sostienen. El grado de extensión de las fibras en la estructura es algo limitado. Además, estas estructuras están moldeadas con una forma determinada y la recuperación de la extensión o compresión no es una preocupación. Muchos materiales no tejidos que se utilizan en estas aplicaciones están compuestos de fibras que tienen la capacidad de embutirse durante el procedimiento de moldeo para acomodarse a las formas requeridas sin romperse. Por ejemplo, las estructuras unidas por hilatura compuestas de fibras que no se embuten completamente durante el procedimiento de fabricación de la tela son candidatos ideales para dichas aplicaciones de moldeo. La mayoría de las otras estructuras, sin embargo, no se prestan fácilmente al moldeo y, a menudo, se rompen durante el procedimiento de moldeo.

[0003] Otro aspecto de moldeo se refiere a estructuras a modo de panal de miel que están destinadas como soportes de compresión en diversas estructuras que incluyen asientos de automóviles, calzado deportivo y similares. Sin embargo, estas utilizan estructuras tejidas y tricotadas fabricadas mediante la intersección o entrelazado de fibras de monofilamento pesadas para conseguir las propiedades deseadas.

[0004] La técnica relacionada representativa en la tecnología de la invención incluye las siguientes referencias de patentes: patente de los Estados Unidos nº. 2.029.376; patente de los Estados Unidos nº. 2.627.644; patente de los Estados Unidos nº. 3.219.514; patente de los Estados Unidos nº. 3.691.004; patente de los Estados Unidos nº. 4.104.430; patente de los Estados Unidos nº. 4.128.684; patente de los Estados Unidos nº. 4.212.692; patente de los Estados Unidos nº. 4.252.590; patente de los Estados Unidos nº. 4.584.228; patente de los Estados Unidos nº. 5.731.062; patente de los Estados Unidos nº. 5.833.321; patente de los Estados Unidos nº. 5.851.930; patente de los Estados Unidos nº. 5.882.322; patente de los Estados Unidos nº. 5.896.680; patente de los Estados Unidos nº. 5.972.477; patente de los Estados Unidos nº. 6.007.898; y la patente de los Estados Unidos nº 6.631.221.

[0005] El documento US 6.395.957 B1 se refiere a una malla absorbente resistente a la humedad, tridimensional, de doble zona, que es adecuado como un revestimiento en el lado del cuerpo para artículos absorbentes tales como compresas femeninas, pañales y similares. Cuando se utiliza como un revestimiento en artículos absorbentes, la malla dividida en doble zona combina las ventajas de las películas con agujeros y las capas de cobertura blandas y no tejidas en una estructura mientras que continúa siendo inherentemente hidrofílica.

[0006] El documento US 5.731.062 A se refiere a redes de fibra tridimensionales que son semirrígidas y dimensionalmente estables hechas de telas textiles que tienen proyecciones y depresiones opcionales que son compresibles y vuelven a su forma original después de ser comprimidas. Las redes de fibra están hechas por la deformación termomecánica de telas textiles que a su vez están hechos de fibras termoplásticas.

[0007] La presente invención pretende superar muchas de las deficiencias bien conocidas de las estructuras moldeadas profundas de la técnica anterior y satisfacer una necesidad sentida durante mucho tiempo de un material nuevo y mejorado que posea unas propiedades únicas.

Resumen de la invención

[0008] Los solicitantes han descubierto una tela no tejida moldeada profunda, termoconformada o moldeada por calandrado, flexible, tridimensional que comprende un sustrato textil no tejido flexible plano que tiene una multiplicidad de proyecciones compresibles que se extienden desde una superficie plana del sustrato que vuelve a su forma después de ser sustancialmente comprimida, en el que el sustrato no tejido es una tela no tejida, fabricada a partir de filamentos y/o fibras unidas por hilatura con un diámetro inferior a 100 micras y que tiene una relación de

anisotropía fp entre $-1/2$ a $+1/2$ que da como resultado una distribución de la orientación de fibras aleatoria.

[0009] Adicionalmente, se describe una estructura moldeada profunda que está hecha de materiales tricotados o tejidos que comprenden filamentos o fibras cortadas de diámetro inferior a 100 micras. Las fibras en todas las estructuras pueden ser homocomponente o multicomponente como en núcleo-vaina, lado a lado, a rayas, punta trilobulada, pastel segmentado y otras.

[0010] La estructura puede ser alta en porosidad o puede ser bastante densa. La clave de la invención para una amplia gama de productos es garantizar que, durante el proceso de calentamiento, las fibras se aproximen al comienzo de la fusión y solo se fundan parcialmente. Esta invención también anticipa estructuras formadas a partir de la fusión completa de la estructura fibrosa que dará como resultado una estructura que no tendrá mucha resiliencia y formará una estructura rígida utilizada como tela espaciadora y similares. La estructura se basa en los componentes termoplásticos en la estructura de moldeabilidad. Sin embargo, la estructura también puede estar compuesta de componentes tanto termoplásticos como no termoplásticos. Las características de embutición de las fibras constituyentes son importantes como lo es el procedimiento para moldear la estructura. Las estructuras están formadas por una combinación de calor y presión tal como las que se utilizan comúnmente en la conformación de presión en fase sólida, moldeado con placas de unión con vejiga al vacío, estampado, prensado o calandrado.

[0011] Es un objetivo de la presente invención proporcionar un material plano no tejido que comprende filamentos de pequeño diámetro o fibras cortadas que forman de forma permanente una multiplicidad de proyecciones elevadas desde el plano del material no tejido.

[0012] Adicionalmente se describe un material plano tejido o tricotado que comprende filamentos o fibras cortadas de pequeño diámetro moldeadas para formar permanentemente una multiplicidad de proyecciones elevadas desde el plano del material.

[0013] Es otro objetivo de la presente invención proporcionar una estructura moldeada profunda en la que la estructura local (desde las partes elevadas hasta las depresiones) conserva su naturaleza textil y permanece funcional.

[0014] Es otro objetivo de la presente invención proporcionar una estructura moldeada profunda en la que la estructura plana a moldear se pueda seleccionar de entre una variedad de materiales no tejidos pero en la que un componente de la estructura debe ser termoplástico.

[0015] Es otro objetivo de la presente invención proporcionar rigidez adicional a la estructura moldeada profunda laminando o uniendo otro sustrato plano a las estructuras moldeadas profundas.

[0016] Es aún otro objetivo de la presente invención proporcionar rigidez adicional a la estructura moldeada profunda anidando dos, o más, estructuras moldeadas profundas cara a cara o cara con espalda.

[0017] Es otro objetivo de la presente invención proporcionar propiedades adicionales a la estructura moldeada profunda añadiendo resinas termoendurecibles, revestimientos fibrosos y no fibrosos, y funcionalidad tal como electroactividad, impermeabilización, resistencia al moho, materiales de barrera, desprendimiento de capas y similares.

[0018] Algunos de los objetivos de la invención se han mencionado, otros objetivos serán evidentes con referencia a la descripción detallada y a los dibujos que se describen a continuación.

Descripción de los dibujos

[0019]

Las Figuras 1A y 1B son vistas esquemáticas de dos estructuras representativas moldeadas profundas;

las Figuras 2A y 2B son vistas esquemáticas de dos procedimientos representativos que hacen uso de (1) moldeo de hoja plana y (2) moldeo por calandria, respectivamente;

la Figura 3 es una vista esquemática de una forma de domo representativa formada sobre un sustrato; la Figura 4 es un gráfico de la relación de embutición en función del tamaño del domo;

la Figura 5 es una vista en planta desde arriba de una estructura moldeada profunda de muestra con agujeros en la estructura debido a un fallo del sustrato;

5 la Figura 6 es una vista en alzado lateral de la deformación típica del domo a altos niveles de tensión;

la Figura 7 es un gráfico de la carga y descarga de sustratos unidos por hilatura con tres pesos base diferentes;

la Figura 8 es un gráfico de barras de valores de rigidez de compresión para diversas estructuras moldeadas profundas formadas a partir de diferentes muestras no tejidas; y

las Figuras 9A y 9B son fotografías de una estructura moldeada profunda de muestra después de veinticinco (25) lavados.

15 Descripción detallada de la invención

[0020] La invención es una tela no tejida moldeada profunda, termoconformada o moldeada por calandrado, flexible, tridimensional que comprende un sustrato textil no tejido flexible plano que tiene una multiplicidad de proyecciones compresibles que se extienden desde una superficie plana del sustrato que vuelve a su forma después de ser sustancialmente comprimida, en el que el sustrato no tejido es una tela no tejida, fabricada a partir de filamentos y/o fibras unidas por hilatura con un diámetro inferior a 100 micras y que tiene una relación de anisotropía f_p entre $-1/2$ a $+1/2$ que da como resultado una distribución de la orientación de fibras aleatoria.

[0021] Además, se describe una estructura formada a partir de telas tricotadas y tejidas que comprenden fibras y/o filamentos que miden menos de 100 micras en fibra cortada o diámetro de filamento. Esto proporciona una estructura moldeada profunda que conserva su textil como manual, pero que tendrá una textura y una tridimensionalidad significativamente diferentes, así como resiliencia y recuperación de la compresión. La estructura textil tridimensional tiene una funcionalidad mejorada con respecto al manejo de calor y humedad, manejo de partículas pequeñas, detección y descontaminación de agentes peligrosos, manejo de fuerza e impacto, circulación de aire, protección personal, comodidad personal en el transporte y confinamiento.

[0022] Las fibras textiles naturales y sintéticas están disponibles en una amplia gama de formas transversales que incluyen circular, triangular, multilobulada, cinta, hueca, irregular y similares. Si bien medir el diámetro de la fibra es un medio común de describir fibras con sección transversal circular, a menudo es necesario medir las dimensiones de la fibra además del diámetro. En el caso de secciones transversales trilobulares, la dimensión de la fibra más larga estaría a lo largo de un borde que forma la sección transversal trilobular o, en el caso de fibras de cinta, la sección transversal tendría dos medidas distintas (anchura y grosor). La invención prevista puede utilizar fibras de cualquier forma de sección transversal y tener un tamaño inferior a 100 micras de diámetro (por ejemplo, una fibra de sección transversal redonda de 80 micras de diámetro) o en el que, al menos, una de las dimensiones principales es inferior a 100 micras (por ejemplo, una fibra de cinta de 100 micras x 10 micras).

[0023] Las Figuras 1A, 1B y 2A, 2B muestran productos y procedimientos típicos que se pueden utilizar para fabricar estas estructuras moldeadas profundas. La fabricación comienza con una tela plana específica. Posteriormente, estas telas son estabilizadas y termoconformadas para crear la nueva estructura tridimensional de la invención. Se pueden construir capas múltiples o compuestas después de la etapa de termoconformación como una opción. El procedimiento de termoconformación puede utilizar un equipo convencional de termoconformado de lámina (Figura 2A) o un equipo de moldeo por calandria (Figura 2B), y los procedimientos típicos se muestran en las Figuras 2A y 2B.

[0024] En un sustrato no tejido, se pueden controlar varias variables de estructura para formar la estructura deseada. En particular, la distribución de orientación de fibra (ODF), el engarzado de fibra y el diámetro de fibra son elementos de control importantes. La ODF Ψ es una función del ángulo Φ . La integral de la función Ψ desde un ángulo Φ_1 a Φ_2 es igual a la probabilidad de que una fibra tenga una orientación entre los ángulos Φ_1 a Φ_2 . Adicionalmente, la función V debe cumplir las siguientes condiciones:

$$\psi(\theta + \pi) = \psi(\theta)$$

$$\int_0^\pi \psi(\theta) d\theta = 1$$

Para describir la alineación de las fibras, los solicitantes utilizan una relación conocida como relación de anisotropía, definida como:

5

$$f_p = 2\langle \cos^2 \theta \rangle - 1$$

$$\langle \cos^2 \theta \rangle = \frac{\int_0^\pi \psi(\theta) \cos^2(\theta_{ref} - \theta_i) d\theta}{\int_0^\pi \psi(\theta) d\theta}$$

El parámetro de anisotropía varía entre -1 y 1. Un valor de f_p de 1 indica una alineación perfecta de las fibras paralelas a una dirección de referencia y un valor de -1 indica una alineación perpendicular perfecta a esa dirección.

10 f_p es cero para un ensamblaje aleatorio. El grado de moldeabilidad cambia con la anisotropía de la estructura. Las mejores estructuras para las invenciones actuales se obtienen cuando la estructura no tejida es aleatoria o cuando $f_p = 0$ o muy próxima a 0. Los sustratos no tejidos adecuados para el moldeo generalmente tienen un valor de f_p entre -1/2 a 1/2.

15 **[0025]** Tenga en cuenta que un aumento en el engarzado de fibra también dará como resultado una moldeabilidad mejorada. Esto ocurre porque un aumento en el engarzado aumenta el grado de embutición de la estructura. El diámetro de la fibra es importante para determinar y controlar la estructura porque afecta la rigidez y las propiedades de porosidad.

20 **[0026]** La presente invención usa filamentos y/o fibras que tienen un diámetro inferior a 100 micras y, preferiblemente, aproximadamente 1-20 micras para formar el sustrato no tejido de los mismos. Además se describe el uso de filamentos y/o fibras que tienen un diámetro inferior a 100 micras y, preferiblemente, a aproximadamente 1-20 micras para formar el sustrato tejido o tricotado del mismo.

25 **[0027]** Los solicitantes descubrieron sorprendentemente que el uso de un sustrato no tejido formado a partir de dichas fibras de diámetro pequeño da como resultado una estructura tridimensional altamente elástica sin afectar adversamente las propiedades superficiales del material de base. Además, estas estructuras pueden recuperarse bien de la compresión repetida y conservar su forma y tridimensionalidad. Además, se describe el uso de filamentos y/o fibras que tienen un diámetro superior a 100 micras para formar un material no tejido significativamente más
30 rígido. Dichas estructuras no tejidas rígidas también son resilientes y tienen una recuperación significativa de la compresión.

[0028] También se ha encontrado que el mismo es el caso con tejidos y tricotados formados como se ha descrito en esta invención a partir de fibras y/o filamentos de diámetro pequeño.

35

[0029] El termoconformado de sustratos no tejidos se consigue a través de una combinación de dos fenómenos materiales: (1) deformación reológica y (2) mecánica. La deformación reológica implica que se induce una determinada cantidad de un movimiento molecular a través de la aplicación de calor al sustrato, suavizando de este modo la fibra hasta el punto del movimiento laminar. Para mantener las características fibrosas sin cambios
40 considerables en la orientación molecular y la cristalinidad, la temperatura de conformación debe mantenerse por encima de la transición vítrea y por debajo de la temperatura de fusión (por ejemplo, las fibras o polímeros termoplásticos tienen una temperatura de fusión entre 70 - 450 °C). Las fibras utilizadas en sustratos no tejidos termoconformables pueden incluir (elastómero de copoliéster, poli (tereftalato de etileno), poli (tereftalato de trimetileno), nylon 6, nylon 6,6, polipropileno, polietileno, poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster

termoplástico, poliolefinas, poliacrilonitrilos, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos); pueden ser homocomponente, bicomponente o multicomponente; y pueden inclinarse trilobularmente, lado a lado, o vaina/núcleo en los que un componente se funde a una temperatura más baja. En la termoconformación que implica embuticiones profundas, se observan cuatro modos fundamentales de deformación mecánica. Se trata de tensión en el plano, compresión transversal, cizalladura en el plano y flexión fuera del plano. La complejidad en la deformación mecánica variará con la complejidad de los moldes utilizados durante el procedimiento de termoconformación.

[0030] La presente invención difiere de otras estructuras moldeadas en que la embutición total del sustrato es significativa tanto a nivel local como global. Los solicitantes utilizan el término "capacidad de embutición" para expresar la mayor relación de embutición posible, o la relación de embutición límite, obtenida antes de que se produzca un fallo. En la presente invención, la relación de embutición se define como el área superficial del producto formado respecto del sustrato. Específicamente, el área superficial en la cual se produce el fallo podría utilizarse para determinar la relación de embutición límite del sustrato con la siguiente ecuación:

$$DR = \frac{A_{SF}}{A_I}$$

15

Donde el área superficial inicial (A_I) es el área de premoldeo y el área superficial final (A_{SF}) es el aumento en el área superficial conseguida después del moldeo. Para demostrar el grado de embutición del sustrato, los solicitantes utilizan la geometría del domo frustocónico que se muestra en la Figura 3. Al determinar la relación de embutición, se hacen varias suposiciones. Se supone que una matriz perfecta de "domos" de conos circulares derechos, normales al plano del sustrato, describe la forma geométrica producida utilizando una geometría de molde macho/hembra.

[0031] Los solicitantes han descubierto que las fibras y/o filamentos utilizados para formar el sustrato normalmente consiguen un mejor resultado durante el procedimiento de moldeo si las fibras y/o filamentos son fibras y/o filamentos parcialmente orientados. Se ha demostrado que esto consigue una orientación de fibras y/o filamentos sustancialmente mejorada después del moldeo.

[0032] Con referencia a la Figura 3, dentro de una celda unitaria, el área superficial final (A_F) está compuesta por el área superficial lateral (L) del tronco, el área de la base superior (A_t) y la diferencia del área superficial inicial (A_i) el área de la base inferior (A_b), y está dada por:

$$A_{SF} = [a(L) + a(A_t)] + [(A_i) - a(A_b)]$$

35 Donde a es el número total de domos en un área dada; en la celda unitaria $a = 1$. El área superficial lateral (ver

Figura 3) viene dada por $\pi(r + R)s$ donde $s = \sqrt{([R - r]^2 + h^2)}$. El área de la base superior (A_t) viene dada por $A_t = \pi r^2$ y el área de la base inferior (A_b) viene dada por $A_b = \pi R^2$. Por lo tanto, el área superficial final viene dada por $A_{SF} = [a(\pi(r+R)s) + a(\pi r^2)] + [(A_i) - a(\pi R^2)]$ donde A_i = *área superficial inicial*.

40 **[0033]** Considere una estructura tridimensional como se ha descrito en esta invención con una longitud inicial y anchura de 101,6 mm. Con un diámetro de pasador macho de 9,525 mm (3/8") junto con un agujero hembra de 15,875 mm (5/8"). Se aplican los siguientes parámetros:

Longitud (L_i), mm	101,6
Ancho (W_i), mm	101,6
# de "domos"	16
Radio @ Base del domo, mm	7,9375
Radio @ Parte superior del domo, mm	4,7625
Altura del domo (h), mm	12

$$\text{Por consiguiente, } DR = \frac{A_{SF}}{A_I} = \frac{12639,849 \text{ mm}^2}{10322,56 \text{ mm}^2} = 1,222$$

[0034] Para un sustrato determinado, la relación de embutición final es una función del tamaño del domo. La Figura 4 muestra que la relación de embutición final puede ser de hasta 3 para varios diámetros de pasador. Estas relaciones de embutición son significativamente más altas que la tensión hasta un fallo de los sustratos. Las propiedades de la estructura de prueba utilizada para crear los datos que se muestran en la Figura 4 se indican en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Muestra	Tipo de filtro	Peso g/m ²	Grosor (mm)	Sección transversal de la fibra	Diámetro de la fibra (μ)
Unión por hilatura	PP	160	0,46	R	40-50

[0035] Los solicitantes contemplan que las proyecciones o depresiones dentro del sustrato tendrán una altura entre 0,1 - 10,0 mm y una anchura entre 0,1 - 100 mm.

[0036] Los solicitantes creen que la conformabilidad de los sustratos descritos en esta invención para su uso con la presente invención se ve afectada por la anisotropía de la estructura (distribución de orientación de fibra, ODF, en materiales no tejidos) así como la capacidad de embutición de las fibras individuales o filamentos y, en el caso de no tejidos, el procedimiento de adhesión. La tensión hasta el fallo del sustrato probado a temperatura ambiente no es un indicador. La invención de los solicitantes permite el uso de sustratos con tan solo un 5,0% de tensión hasta un fallo y tensiones superiores al 100%. Las estructuras anisotrópicas comunes con tensión hasta fallos inferiores al 5,0% no se pueden moldear profundamente y se pueden formar agujeros en alturas moderadas del domo, como se muestra en la Figura 5. Las propiedades de la estructura de prueba que se muestra en la Figura 5 se indican en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Muestra	Tipo de filtro	Peso g/m ²	Grosor (mm)	Sección transversal de la fibra	Diámetro de la fibra (μ)
Unión por hilatura	PET	100	1,0	R	20

[0037] En general, los solicitantes han descubierto que la relación de embutición aumentará a medida que aumenta el grosor del producto y disminuye el diámetro del pasador.

[0038] Para una estructura de una sola capa, la rigidez y la resistencia de la estructura es una función de las propiedades de las fibras constituyentes en la estructura, así como del peso por superficie unitaria (peso base) de las muestras. Esto es especialmente cierto para las estructuras no tejidas de unión por hilatura.

[0039] Mantener la forma conformada de la estructura moldeada es de igual importancia. No hay procedimientos de prueba estándar para determinar las propiedades de compresión de las estructuras moldeadas profundas conformadas. Los solicitantes han probado un procedimiento que utiliza una máquina de ensayo de tracción a velocidad constante de extensión (CRE) en modo de compresión con las siguientes condiciones:

Separación de rodillo:	10 mm
Velocidad de cruceta:	1 mm/min a 40% de tensión
Grosor de la muestra:	medido bajo 0,005 kgf
Tamaño de la muestra:	10 cm ²

Con una tensión de aproximadamente el 40%, la proyección del domo cambia de una forma más cilíndrica a una forma más cónica, como se muestra en la Figura 6. La capacidad para recuperar la forma original de este tipo de deformación se ha determinado mediante carga cíclica. La Figura 7 muestra el comportamiento típico de carga descarga de muestras de unión por hilatura en tres pesos base diferentes (por ejemplo, 320 gsm, 160 gsm y 90 gsm). Tenga en cuenta que la absorción de energía y la rigidez de la estructura moldeada profunda aumentan rápidamente con el peso base. También es evidente que no hay deformación permanente bajo carga de compresión. Las propiedades de la estructura de prueba utilizada para crear los datos que se muestran en la Figura 7 se indican en la Tabla 3 a continuación.

10

Tabla 3

Muestra	Tipo de filtro	Peso g/m ²	Grosor (mm)	Sección transversal de la fibra	Diámetro de la fibra (μ)
Unión por hilatura	PP	90	0,38	R	40-50
Unión por hilatura	PP	160	0,46	R	40-50
Unión por hilatura	PP	320	0,75	R	40-50

La Figura 8 muestra la rigidez a la compresión de ocho estructuras moldeadas profundas normalizadas por el peso de las muestras. Es evidente que la rigidez aumenta con el peso base de las muestras como se ve para las muestras de PP. Tenga en cuenta que estas estructuras están compuestas de fibra parcialmente orientada (POF) y son más adecuadas para el moldeo profundo. Estas estructuras tienden a formar proyecciones más profundas y más uniformes. Adicionalmente, durante el procedimiento de moldeo, las fibras pasan por cristalización en estado sólido mejorando sus propiedades mecánicas. Tenga en cuenta que las muestras de PET de unión por hilatura superan las muestras de PP con los productos hidroentrelazados que proporcionan las muestras más blandas. Estos se componen de fibras completamente embutidas y no se espera que el procedimiento de moldeo produzca mejoras en las propiedades de la fibra. Las propiedades de los ocho sustratos de prueba que se muestran en la Figura 8 se describen en la Tabla 4 a continuación.

15

20

Tabla 4

Muestra	Tipo de filtro	Peso g/m ²	Grosor (mm)	Sección transversal de la fibra	Diámetro de la fibra (μ)
Unión por hilatura	PP	90	0,38	R	40-50
Unión por hilatura	PP	160	0,46	R	40-50
Unión por hilatura	PP	320	0,75	R	40-50

25 [0040]

Las Figuras 9A y 9B muestran las fotos del antes y el después de un forro polar de punto formado por una mezcla 50/50 de algodón y fibra de poliéster multilaminada y lavado cincuenta (50) veces. Se puede ver que la forma y el aspecto se conservan muy bien. Las propiedades de la estructura de prueba son las siguientes: forro polar de punto de algodón poliéster 50/50.

30 [0041]

En resumen, los solicitantes describen un producto tridimensional moldeado profundo hecho de telas no tejidas planas conformadas a partir de fibras cortadas o filamentos de cualquier tamaño. Además, en esta invención se describen también telas tejidas y tricotadas que comprenden fibras y/o filamentos de diámetro inferior a 100 micras. Preferentemente, el filamento y el diámetro de la fibra son aproximadamente 1-20 micras. Las mejores estructuras no tejidas son aquellas con una distribución de orientación de fibra aleatoria. Si bien las estructuras anisotrópicas comunes también se pueden moldear, el grado en el que pueden embutirse se vuelve más limitado con el aumento de la anisotropía. Las telas con nudos, cosidas y afelpadas también se pueden utilizar para hacer el producto moldeado profundo.

35

[0042]

La rigidez de la estructura puede controlarse empleando fibras de mayor diámetro y/o un peso base más alto. Se pueden conseguir porosidades más altas mediante el uso de fibras más gruesas. Sin embargo, la

40

flexibilidad general de la estructura también se reducirá, haciéndola más difícil de cortar. Estos atributos se pueden equilibrar para conseguir la mayor resiliencia, la mayor porosidad y la mayor flexibilidad.

- [0043]** Los procedimientos de formación de malla no tejida (por ejemplo, cardado, airlay, colocación húmeda, unión por hilatura y unión por fusión) típicamente conducen a una estructura orientada en la que la mayoría de las fibras son paralelas a la dirección en la que se está conformando y recogiendo la malla (dirección de la máquina). La introducción del engarzado en las fibras tiende a aleatorizar la distribución de la orientación localmente lo que conduce a una moldeabilidad mejorada.
- 10 **[0044]** A continuación se describen las realizaciones siguientes:
1. Una red fibrosa flexible tridimensional que comprende un sustrato textil flexible que tiene una multiplicidad de proyecciones compresibles que vuelven a su forma después de ser sustancialmente comprimidas, en la que el sustrato se selecciona de entre el grupo que consiste en materiales no tejidos, tejidos, tricotados y trenzados fabricados a partir de filamentos y/o fibras con un diámetro inferior a 100 micras o, al menos, una dimensión principal de la sección transversal inferior a 100 micras.
 2. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que el sustrato es un compuesto de capa única o multicapa.
 3. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que el sustrato está compuesto total o parcialmente de una fibra o polímero termoplástico con una temperatura de fusión en el intervalo de 70 °C a 450 °C.
 4. La red de fibras referida en la reivindicación 3 en la que el polímero termoplástico es un elastómero copoliéster con unidades de éster-éter de cadena larga y unidades de éster de cadena corta unidas desde la cabeza hasta la cola a través de enlaces éster.
 5. La red de fibra referida en la reivindicación 3 en la que el polímero termoplástico es un poli(tereftalato de etileno) o poli(tereftalato de trimetileno).
 6. La red de fibra referida en la reivindicación 3 en la que el polímero termoplástico se selecciona de entre nailon 6, nailon 6,6, polipropileno o polietileno.
 7. La red de fibra referida en la reivindicación 3 en la que la fibra termoplástica es homocomponente, bicomponente o multicomponente.
 8. La red de fibra referida en la reivindicación 3 en la que la fibra termoplástica utilizada en el sustrato se selecciona de entre el grupo que consiste en: poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.
 9. Las redes de fibra referida en la reivindicación 1 en las que el sustrato puede comprender, además, sustratos con nudos, cosidos y afelpados.
 10. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa tiene proyecciones o depresiones que miden de 0,1 mm a 5 cm de altura.
 11. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa comprende proyecciones o depresiones que miden entre 0,1 mm y 100 mm de altura.
 12. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que las proyecciones tienen una forma frustocónica.
 13. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa más adecuadamente comprende filamentos y/o fibras con diámetros de aproximadamente 1 a 20 micras para estructuras blandas y de 20 a 100 micras para estructuras rígidas.
 14. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa comprende fibras y/o filamentos parcialmente orientados.
 15. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa también contiene una resina termoestable.

16. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa está endurecida al incorporar dos, o más, capas de dicha red, cabeza con cabeza, o cabeza con cola.
- 5 17. La red de fibras referida en la reivindicación 1 en la que la red fibrosa se puede endurecer al laminar una estructura plana no tejida, tejida o tricotada, u otra estructura plana como puede ser una película o una lámina polimérica o metálica con la red.
18. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la fibra comprende una sección transversal trilobular
10 inclinada en la que un componente se funde a una temperatura inferior.
19. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la fibra comprende una sección transversal de vaina/núcleo en la que la vaina se funde a una temperatura inferior a la del núcleo.
- 15 20. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que la fibra comprende una sección transversal lado a lado en la que una vaina se funde a una temperatura inferior a la otra.
21. La red de fibras referida en la reivindicación 1 en la que la fibra se conforma en una malla no tejida mediante cardado, airlay, colocación húmeda, unión por hilatura o unión por fusión, o cualquier combinación de las mismas, o
20 tricotando, tejiendo y trenzando, o cualquier combinación de las mismas.
22. La red de fibra referida en la reivindicación 1 en la que el material no tejido tiene una relación de anisotropía entre $-1/2$ a $1/2$.
- 25 23. Un procedimiento para formar la red de fibra referida en la reivindicación 1, que incluye formar la red de fibra por termoconformación, estampado, calandrado, moldeo por embutición profunda, prensado o una combinación de los mismos.
24. El procedimiento referida en la reivindicación 23 que incluye la adición de funcionalidad adicional a la red de fibra
30 mediante la inclusión de capas de barrera, capas fibrosas y no fibrosas adicionales, resinas termoendurecibles, acabados funcionales tales como impermeabilización, resistencia al moho y/o modificación de la permeabilidad.
25. Una red fibrosa flexible tridimensional que comprende un sustrato textil flexible moldeado que tiene una multiplicidad de proyecciones compresibles que vuelven a su forma después de ser sustancialmente comprimidas,
35 en la que el sustrato se selecciona de entre el grupo que consiste en tejidos, tricotados y trenzas fabricados a partir de filamentos y/o fibras con un diámetro inferior a 100 micras o, al menos, una dimensión de sección transversal principal inferior a 100 micras y materiales no tejidos fabricados a partir de filamentos y/o fibras con un diámetro superior a 100 micras en la que las intersecciones de cruce fibra con fibra son parcialmente, o completamente, fundidas durante el procedimiento de moldeo a fin de proporcionar rigidez sustancial al sustrato textil flexible.
40
26. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que el sustrato es un compuesto de capa única o multicapa.
27. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que el sustrato está compuesto total o parcialmente de una fibra o polímero termoplástico con una temperatura de fusión en el intervalo de 70 °C a 450 °C.
45
28. La red de fibras referida en la reivindicación 27 en la que el polímero termoplástico es un elastómero copoliéster con unidades de éster-éter de cadena larga y unidades de éster de cadena corta unidas desde la cabeza hasta la cola a través de enlaces éster.
- 50 29. La red de fibra referida en la reivindicación 27 en la que el polímero termoplástico es un poli(tereftalato de etileno) o poli(tereftalato de trimetileno).
30. La red de fibra referida en la reivindicación 27 en la que el polímero termoplástico se selecciona de entre nailon 6, nailon 6,6, polipropileno o polietileno.
55
31. La red de fibra referida en la reivindicación 27 en la que la fibra termoplástica es homocomponente, bicomponente o multicomponente.
32. La red de fibra referida en la reivindicación 27 en la que la fibra termoplástica utilizada en el sustrato se

selecciona de entre el grupo que consiste en: poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

33. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que el sustrato puede comprender, además, sustratos con nudos, cosidos y afelpados.
34. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la red fibrosa tiene proyecciones o depresiones que miden de 0,1 mm a 5 cm de altura.
- 10 35. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la red fibrosa comprende proyecciones o depresiones que miden entre 0,1 mm y 100 mm de altura.
36. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que las proyecciones tienen una forma frustocónica.
- 15 37. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la red fibrosa comprende fibras y/o filamentos parcialmente orientados.
38. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la red fibrosa también contiene una resina termoestable.
- 20 39. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la red fibrosa está endurecida al incorporar dos, o más, capas de dicha red, cabeza con cabeza, o cabeza con cola.
40. La red de fibras referida en la reivindicación 25 en la que la red fibrosa se puede endurecer al laminar una estructura plana no tejida, tejida o tricotada, u otra estructura plana como puede ser una película o una lámina polimérica o metálica con la red.
- 25 41. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la fibra comprende una sección transversal trilobular inclinada en la que un componente se funde a una temperatura inferior.
- 30 42. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la fibra comprende una sección transversal de vaina/núcleo en la que la vaina se funde a una temperatura inferior a la del núcleo.
43. La red de fibra referida en la reivindicación 25 en la que la fibra comprende una sección transversal lado a lado en la que un lado se funde a una temperatura inferior al otro.
- 35 44. La red de fibras referida en la reivindicación 25 en la que la fibra se conforma en una malla no tejida mediante cardado, airlay, colocación húmeda, unión por hilatura o unión por fusión, o cualquier combinación de las mismas, o tricotando, tejiendo y trenzando, o cualquier combinación de las mismas. 45. La red de fibra descrita en la reivindicación 25 en la que el material no tejido tiene una relación de anisotropía entre -1/2 a 1/2.
- 40 46. Un procedimiento para formar la red de fibra según la reivindicación 25, que incluye formar la red de fibra por termoconformación, estampado, calandrado, moldeo por embutición profunda, prensado o una combinación de los mismos.
- 45 47. El procedimiento según la reivindicación 46 que incluye la adición de funcionalidad adicional a la red de fibra mediante la inclusión de capas de barrera, capas fibrosas y no fibrosas adicionales, resinas termoendurecibles, acabados funcionales tales como impermeabilización, resistencia al moho y/o modificación de la permeabilidad.

REIVINDICACIONES

1. Una tela no tejida moldeada profunda, termoconformada o moldeada por calandrado, flexible, tridimensional que comprende un sustrato textil no tejido flexible plano que tiene una multiplicidad de proyecciones
5 compresibles que se extienden desde una superficie plana del sustrato que vuelve a su forma después de ser sustancialmente comprimida, en el que el sustrato no tejido es una tela no tejida, fabricada a partir de filamentos y/o fibras unidas por hilatura con un diámetro inferior a 100 micras y que tiene una relación de anisotropía f_p entre $-1/2$ a $+1/2$ que da como resultado una distribución de la orientación de fibras aleatoria.
- 10 2. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la tela no tejida más adecuadamente comprende filamentos y/o fibras con diámetros de 1 a 20 micras para estructuras blandas y de 20 a 100 micras para estructuras más rígidas.
3. La tela no tejida según la reivindicación 1 en la que las intersecciones de cruce de fibra con fibra se
15 fusionan, al menos, parcialmente durante el procedimiento de moldeo para proporcionar una rigidez sustancial al sustrato textil flexible.
4. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que el sustrato es una capa única o un compuesto multicapa.
20
5. La tela no tejida según la reivindicación 1 en la que el sustrato está compuesto, total o parcialmente, de una fibra o polímero termoplástico con una temperatura de fusión en el intervalo de 70 °C a 450 °C.
6. La tela no tejida referida en la reivindicación 5 en la que el polímero termoplástico es un elastómero
25 copoliéster con unidades de éster-éter de cadena larga y unidades de éster de cadena corta, unidas cabeza con cola a través de enlaces éster, o un poli (tereftalato de etileno) o un poli(tereftalato de trimetileno), o seleccionado de entre nailon 6, nailon 6,6, polipropileno o polietileno.
7. La tela no tejida referida en la reivindicación 5 en la que la fibra termoplástica es homocomponente,
30 bicomponente o multicomponente, o en la que la fibra termoplástica utilizada en el sustrato se selecciona de entre el grupo que consiste en: poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.
8. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la tela no tejida tiene proyecciones o
35 depresiones que miden de 0,1 mm a 5 cm de altura y/o entre 0,1 mm y 100 mm de ancho.
9. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que las proyecciones tienen una forma frustocónica.
- 40 10. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la tela no tejida comprende fibras y/o filamentos parcialmente orientados.
11. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la tela no tejida está endurecida al incorporar
45 dos o más capas de dicha tela, cabeza con cabeza o cabeza con cola.
12. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la tela no tejida se puede endurecer al laminar una estructura plana no tejida, tejida o tricotada, u otra estructura plana como puede ser una película o una lámina polimérica o metálica con la tela.
- 50 13. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la fibra comprende una sección transversal trilobular inclinada en la que un componente se funde a una temperatura inferior.
14. La tela no tejida según la reivindicación 1 en la que la fibra comprende una sección transversal de funda/núcleo en la que la funda se funde a una temperatura inferior a la del núcleo.
55
15. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 en la que la fibra comprende una sección transversal lado a lado en la que una vaina se funde a una temperatura inferior a la otra.
16. La tela no tejida referida en la reivindicación 1 que comprende, además, capas de barrera, capas

adicionales fibrosas y no fibrosas, resinas termoendurecibles, acabados funcionales tales como impermeabilización, resistencia al moho o modificación de la permeabilidad.

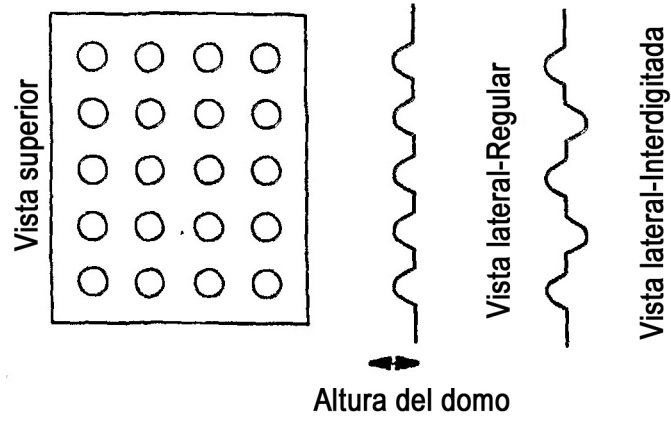


FIG. 1B

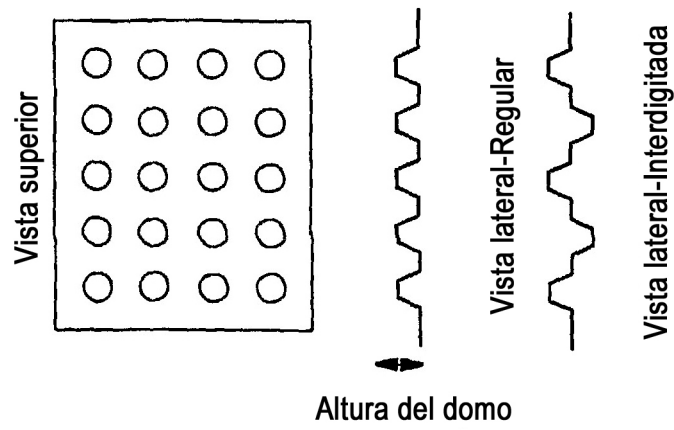


FIG. 1A

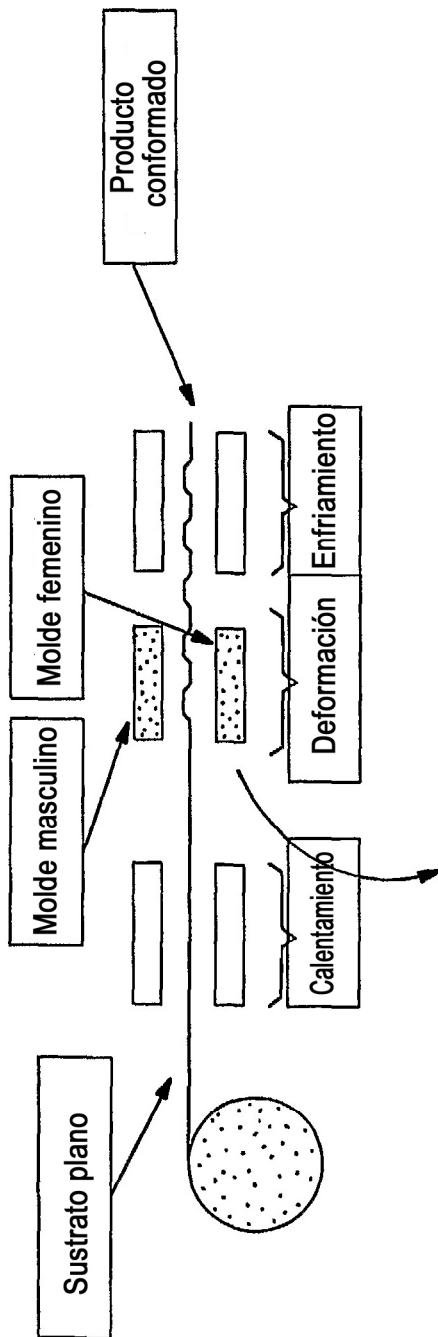


FIG. 2A

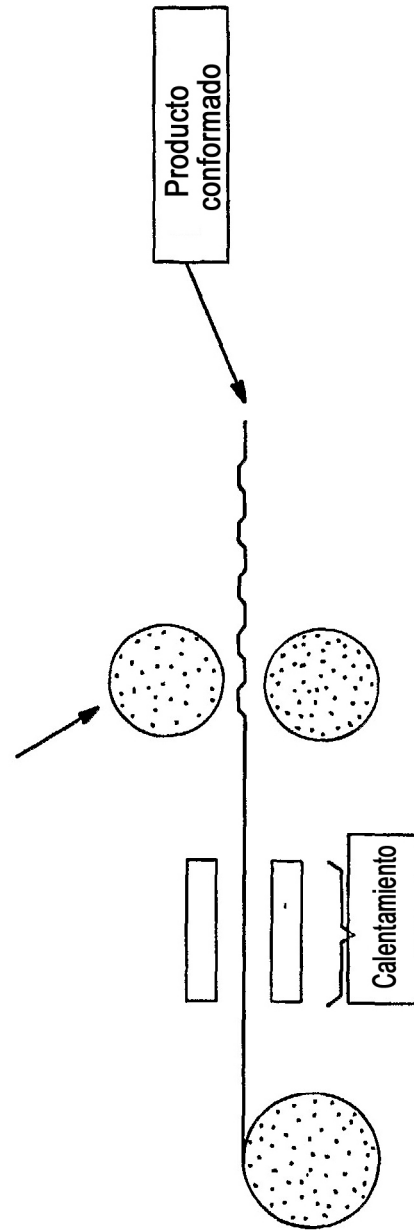


FIG. 2B

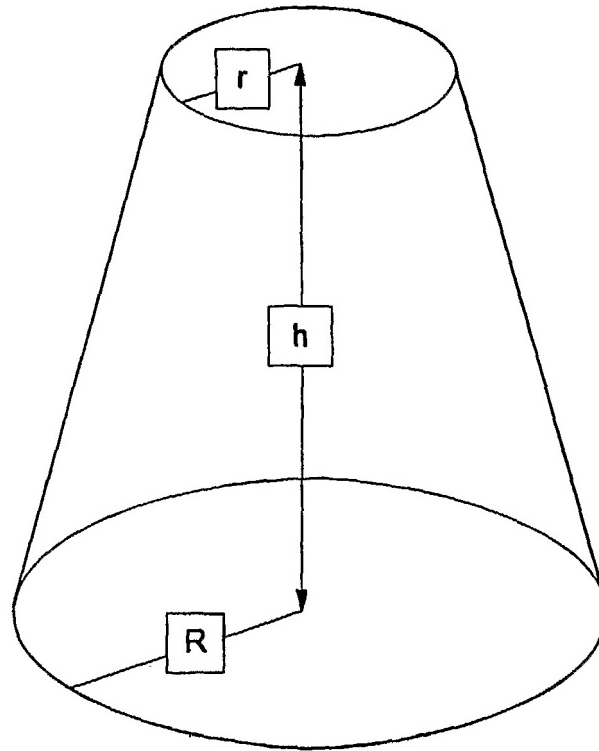


FIG. 3

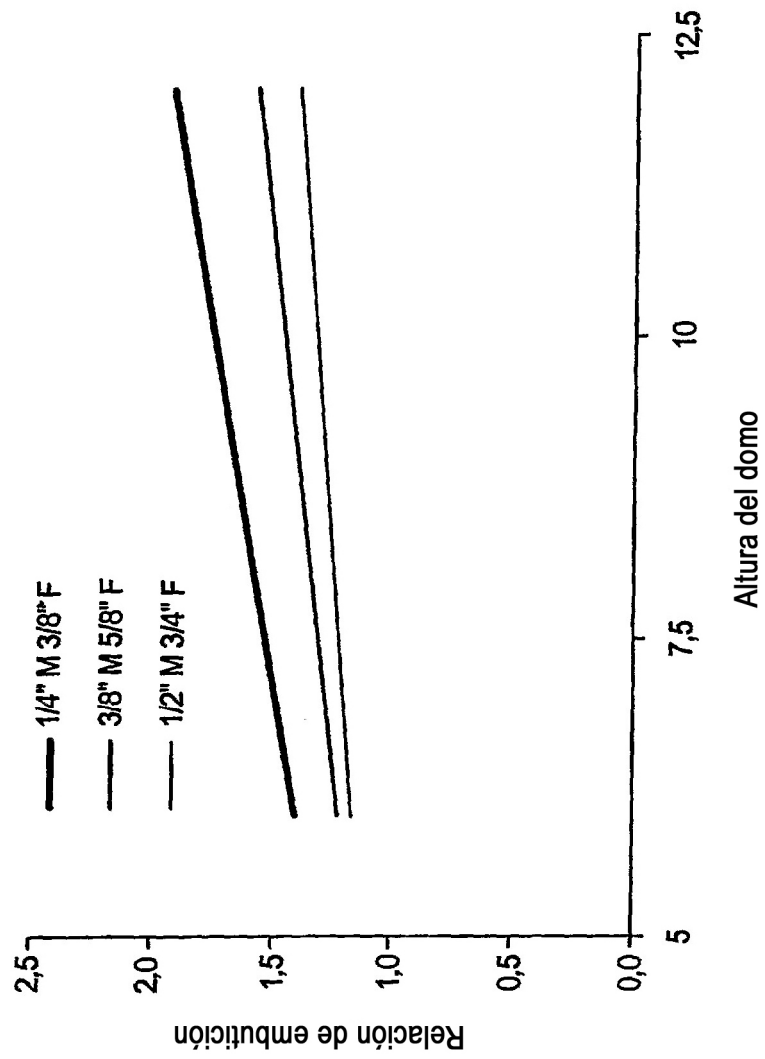


FIG. 4

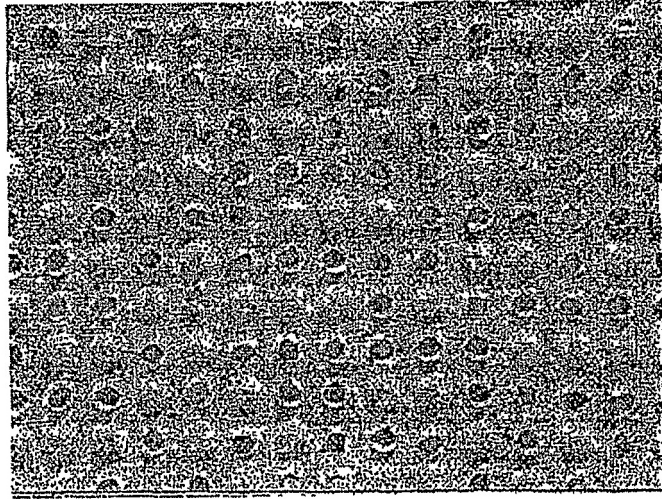


FIG. 5

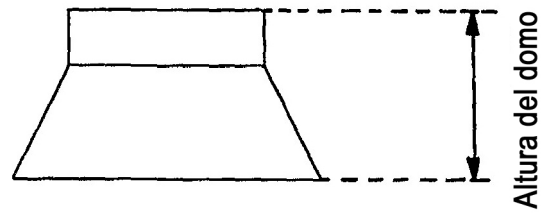


FIG. 6

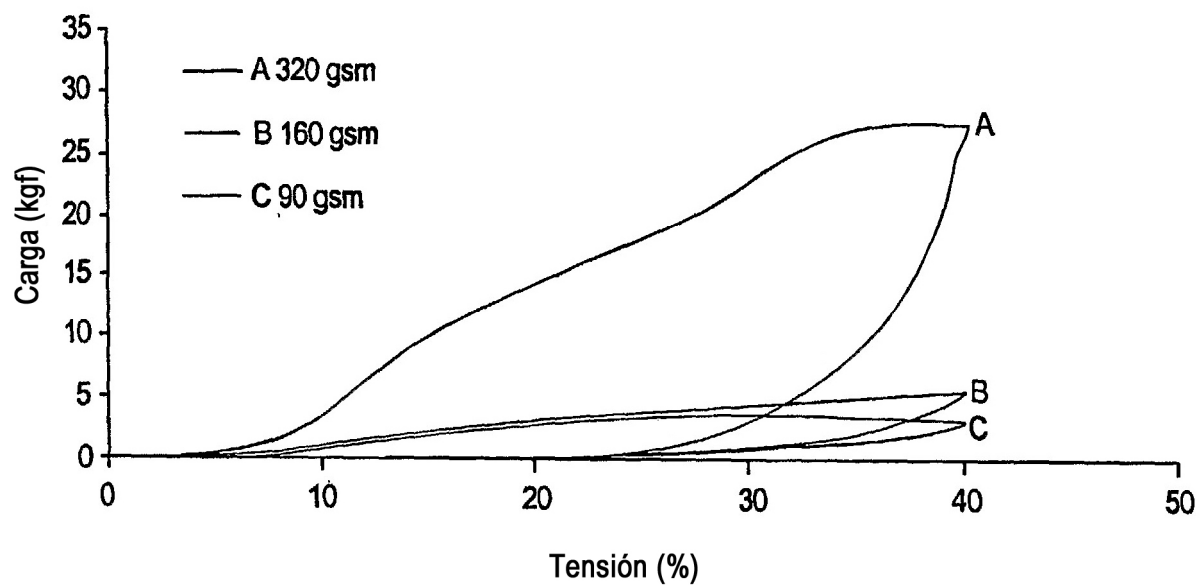


FIG. 7

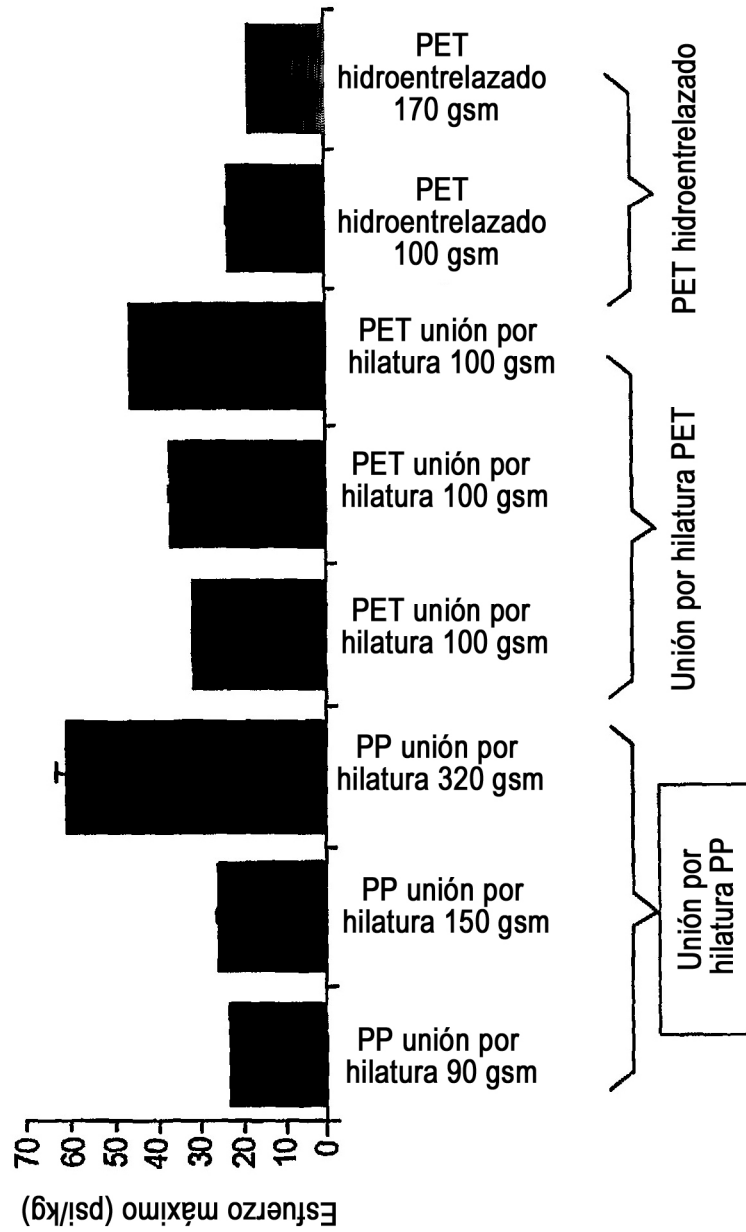


FIG. 8

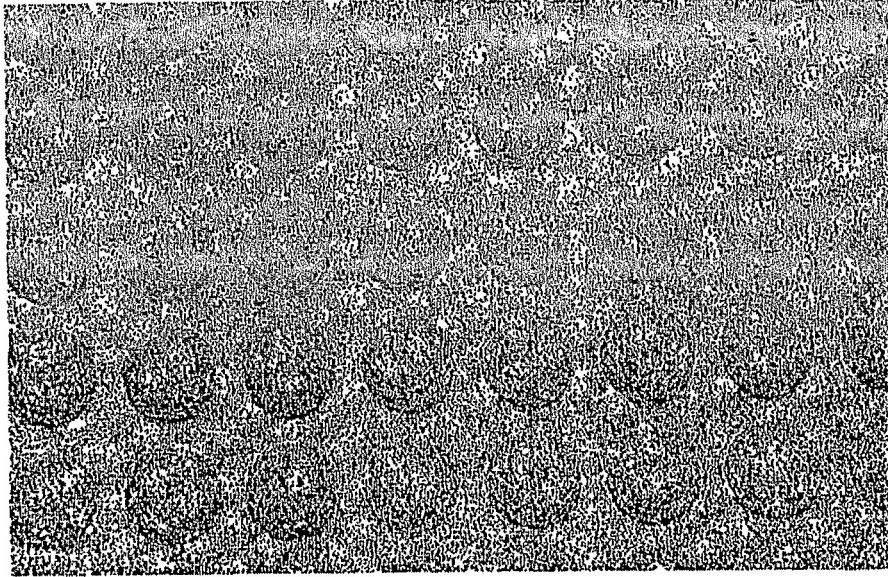


FIG. 9A

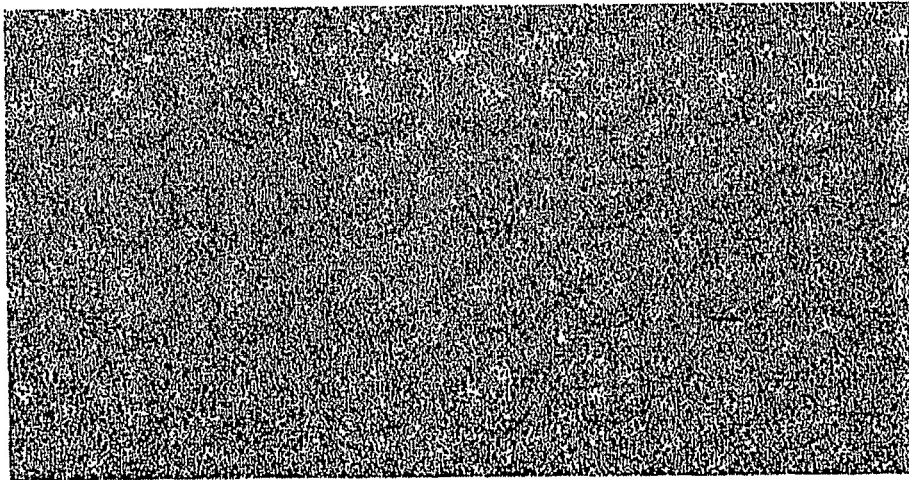


FIG. 9B