

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 965**

51 Int. Cl.:

D01F 8/14	(2006.01) D04H 3/016	(2012.01)
D04H 1/44	(2006.01)	
D04H 3/10	(2012.01)	
D01D 5/36	(2006.01)	
D01F 8/00	(2006.01)	
D01F 8/12	(2006.01)	
D01F 8/06	(2006.01)	
D01D 5/34	(2006.01)	
D04H 3/018	(2012.01)	
D04H 3/11	(2012.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2006 E 13151392 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2597183**

54 Título: **Tejidos de micro y nanofibras duraderos, de alta resistencia, producidos fibrilando islas bicomponentes en el mar de fibras**

30 Prioridad:

24.06.2005 US 694121 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.05.2016

73 Titular/es:

**NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY (100.0%)
2401 Research Drive, NCSU
Releigh, North Carolina 27695, US**

72 Inventor/es:

**POURDEYHIMI, BEHNAM;
FEDOROVA, NATALIYA, V. y
SHARP, STEPHEN, R.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 570 965 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

Tejidos de micro y nanofibras duraderos, de alta resistencia, producidos fibrilando islas bicomponentes en el mar de fibras

Campo técnico

- 5 La invención se refiere generalmente a la fabricación de fibras micro-denier y productos no tejidos fabricados a partir de dichas fibras que tienen alta resistencia. Más particularmente, la invención se refiere a la producción de dichas fibras desde configuraciones de isla en el mar en donde el componente de mar se fibrila a partir de los componentes de isla.

Fundamento

- 10 Los tejidos hilados no tejidos se usan en muchas aplicaciones y representan la mayoría de productos producidos o usados en Norte América. Casi todas de dichas aplicaciones necesitan un tejido disponible de bajo peso. Por lo tanto, la mayoría de tejidos hilados no tejidos se diseñan para un único uso y se diseñan para tener propiedades adecuadas para las aplicaciones para las que están previstas. El hilado no tejido se refiere a un procedimiento donde las fibras (filamentos) se extruden, se enfrían y se tensan y posteriormente se recogen en una cinta en movimiento para formar un tejido. La red así recogida no está unida y los filamentos deben unirse térmicamente, mecánicamente o químicamente para formar un tejido. La unión térmica es de lejos el medio más eficiente y económico para formar un tejido. El hidroenredado no es tan eficiente, pero lleva a un tejido mucho más flexible y normalmente más fuerte cuando se compara con tejidos unidos térmicamente.

- 20 Las fibras micro-denier son fibras que son menores de 1 denier. Típicamente, las fibras micro-denier se producen utilizando una fibra bicomponente que se divide. La Figura 1 ilustra el tipo mejor conocido de fibra divisible denominada normalmente como "cuña circular" o "círculo segmentado". La Patente de EE.UU. núm. 5.783.503 ilustra un filamento continuo termoplástico multicomponente hilado por fusión típico que se divide sin tratamiento mecánico. En la configuración descrita, se desea proporcionar un filamento de alma hueca. El alma hueca evita que las puntas de las cuñas de componentes parecidos se pongan en contacto los unos con los otros en el centro del filamento y promueve la separación de los componentes del filamento.

- 25 En estas configuraciones, los componentes son segmentos hechos típicamente de nailon y poliéster. Es común para dicha fibra tener 16 segmentos. El saber convencional detrás de dicha fibra ha sido formar una red de típicamente 2 a 3 denier por fibras de filamento por medio de cardado y/o chorro de aire, y posteriormente dividir y unir las fibras en un tejido en una etapa sometiendo la red a chorros de agua a alta presión. El tejido resultante estará compuesto por fibras micro-denier y poseerá todas las características de un tejido micro-denier con respecto a blandura, caída, cobertura y área superficial.

- 30 Cuando se fabrican fibras bicomponentes por división, varias características de las fibras se toman típicamente en consideración para asegurar que la fibra continua puede fabricarse de forma adecuada. Estas características incluyen la miscibilidad de los componentes, diferencias en los puntos de fusión, las propiedades de cristalización, viscosidad, y la capacidad para desarrollar una carga triboeléctrica. Los copolímeros seleccionados están hechos típicamente para asegurar que estas características entre las fibras bicomponentes se acomodan de manera que los filamentos multicomponente pueden hilarse. Las combinaciones adecuadas de polímeros incluyen poliéster y polipropileno, poliéster y polietileno, nailon y polipropileno, nailon y polietileno, y nailon y poliéster. Como estas fibras bicomponente están hiladas en una sección transversal segmentada, cada componente se expone en toda la longitud de la fibra. Entonces, si los componentes seleccionados no tienen propiedades que sean muy análogas, la fibra continua puede sufrir defectos durante la fabricación tal como ruptura o rizado. Dichos defectos volverían al filamento inadecuado para procesado adicional.

- 35 La Patente de EE.UU. núm. 6.448.462 describe otro filamento multicomponente que tiene una estructura multisegmento tipo naranja representativa de una configuración circular. Esta patente también describe una configuración lado a lado. En estas configuraciones, se utilizan dos polímeros incompatibles tales como poliésteres y un polietileno o poliamida para formar un filamento multicomponente continuo. Estos filamentos se hilan por fusión, se estiran y se depositan directamente para formar una tela no tejida. El uso de esta tecnología en un procedimiento hilado no tejido acoplado con división por agua está actualmente disponible comercialmente mediante un producto comercializado bajo la marca comercial Evolon® por Freudenberg y se usa en muchas de las mismas aplicaciones descritas anteriormente.

- 40 El círculo segmentado es solo una de muchas configuraciones divisibles posibles. En la forma sólida, es más fácil hilar, pero en la forma hueca, es más fácil dividir. Para asegurar la división, se utilizan polímeros distintos. Pero incluso después de elegir polímeros con baja afinidad mutua, la sección transversal de la fibra puede tener un impacto en como de fácilmente se dividirá la fibra. La sección transversal que es divisible más fácilmente es una cinta segmentada, tal como se muestra en la Figura 2. El número de segmentos tiene que ser impar de manera que el mismo polímero se encuentre en ambos extremos para así "equilibrar" la estructura. Esta fibra es anisotrópica y es difícil procesarla como una fibra básica. Como un filamento, sin embargo, funcionaría bien. Por lo tanto, en el

procedimiento de hilado no tejido, esta fibra puede ser atractiva. El procesado se mejora en fibras tales como con puntas trilobulares o de cruz segmentada. Véase la Figura 3.

Otra desventaja utilizando configuraciones circulares segmentadas es que la forma total de la fibra en la división es una forma en cuña. Esta configuración es un resultado directo del procedimiento para producir las fibras micro-denier pequeñas. Así que, aunque adecuadas para su propósito previsto, sin embargo, pueden desearse otras formas de fibras que producen ventajosos resultados de aplicación. Dichas formas no están disponibles normalmente bajo procedimientos segmentados estándar.

Por consiguiente, cuando se fabrican fibras micro-denier utilizando el formato circular segmentado se identifican ciertas limitaciones en la selección de los materiales utilizados y disponibles. Mientras los componentes deben ser de material suficientemente diferente para que la adhesión entre los componentes se minimice facilitando la separación, sin embargo también deben ser suficientemente similares en características para permitir que la fibra se fabrique durante un procedimiento de hilado no tejido o soplado en fusión. Si los materiales son suficientemente diferentes, las fibras se romperán durante el procesado.

El documento US 6.335.092 describe una fibra básica compuesta que tiene una estructura compuesta en capas en que un componente polimérico A y un componente polimérico B tienen una sección transversal plana y están dispuestos de forma alterna en ella. La sección transversal de las fibras básicas compuestas en este documento puede ser una forma multicapa, forma multicapa hueca, forma de pétalo o una forma de pétalo hueca según la aplicación y rendimiento previstos. Las fibras en este documento se diseñan para dividirse en componentes A y B que tienen las formas muy específicas ilustradas en las figuras del documento.

El documento DE 100 26 281 describe una mezcla de dos polímeros, que se extrude para producir filamentos, a partir de los cuales se prepara un tejido. Más específicamente describe que se mezclan resina de poliéster y resina de polietileno, y la mezcla de resina resultante se extrude. Los dos componentes en este documento se mezclan de forma aleatoria y por lo tanto están en orientación aleatoria los unos respecto a los otros en la fibra resultante. Las fibras resultantes tienen regiones no continuas de los componentes de mezcla en posiciones aleatorias en toda su longitud.

Otro método para crear fibras micro-denier utiliza fibras de la configuración isla en el mar. La Patente de EE.UU. núm. 6.455.156 describe un de dichas estructuras. En una configuración isla en el mar un componente de fibra primario, el mar, se utiliza para envolver fibras interiores más pequeñas, las islas. Dichas estructuras proporcionan facilidad de fabricación, aunque necesitan la eliminación del mar para alcanzar a las islas. Esto se hace disolviendo el mar en una disolución que no impacte a las islas. Dicho procedimiento no es respetuoso con el medioambiente ya que se utiliza una disolución alcalina que necesita tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente, como es necesario extraer los componentes de isla el método restringe los tipos de polímeros que pueden utilizarse de manera que no se afecten por la disolución de eliminación del mar.

Dichas fibras isla en el mar están comercialmente disponibles hoy. Se usan la mayor parte de las veces en la fabricación de cueros y antes sintéticos. En el caso de cueros sintéticos, una etapa posterior introduce poliuretano coagulado en el tejido, y puede también incluir un recubrimiento superior. Otro uso final que ha conllevado mucho interés en dichas fibras es en toallitas técnicas, donde las fibras pequeñas llevan a un gran número de pequeños capilares que dan por resultado mejor absorbencia de fluido y mejor absorción de polvo. Por una razón similar, dichas fibras pueden ser de interés en la filtración.

En resumen, lo que se ha conseguido hasta ahora tiene aplicación limitada por las limitaciones planteadas por la elección de los polímeros que permitirían la facilidad de hilado y divisibilidad para fibras segmentadas. El hilado es problemático porque ambos polímeros están expuestos en la superficie y por lo tanto, las variaciones en la viscosidad de alargamiento, comportamiento de enfriado y relajación provocan anisotropías que llevan a desafíos en el hilado. Además, una limitación principal de la técnica actual es que las fibras forman cuñas y no hay flexibilidad con respecto a las secciones transversales de la fibra que pueden alcanzarse.

Una ventaja con una tecnología de isla en el mar es que si la caja de hilado se diseña de forma apropiada, el mar puede actuar como una carcasa y proteger las islas de manera que se reducen los desafíos de hilado. Sin embargo, con la necesidad de eliminar el mar, las limitaciones sobre la disponibilidad de polímeros adecuados para los componentes de mar e isla también están restringidas. Hasta ahora, la tecnología de islas en el mar no se empleaba para fabricar fibras micro-denier de otra forma que por medio de la eliminación del componente de mar por la creencia habitual de que la energía necesaria para separar la isla en el mar no es viable comercialmente.

Por consiguiente, hay una necesidad de un procedimiento de fabricación que pueda producir volumen de fibras micro-denier de una manera que sea conducente al procesado de hilado no tejido y que sea respetuosa con el medioambiente.

Compendio de la invención

La presente invención está dirigida a una tela no tejida preparada por hidroenredado como se reivindica en la reivindicación 1. La presente invención se dirige también a un método según la reivindicación 17 para preparar la tela no tejida de la reivindicación 1.

- 5 De acuerdo con una realización del contenido actual, se describe un método para producir tejidos micro-denier en donde se fibrilan fibra/filamentos de islas en el mar bicomponentes en donde la isla del mar permanece integrada con las fibras de isla formando un tela no tejida de alta resistencia.

10 Es por lo tanto, un objeto del contenido actual proporcionar un método para producir tejidos micro-denier de alta área superficial; otros objetos serán evidentes mientras continua la descripción cuando se toman en conjunto con los dibujos acompañantes como mejor se describe a continuación en esta memoria.

Breve descripción de los dibujos

Los métodos y sistemas diseñados para llevar a cabo la invención se describirán en adelante, junto con otras características de los mismos.

- 15 La invención se entenderá más fácilmente a partir de una lectura de la siguiente memoria y por referencia a los dibujos de acompañamiento que forman una parte de la misma:

La Figura 1 es un dibujo esquemático de fibra circular segmentada bicomponente típica, sólida (izquierda) y hueca (derecha);

la Figura 2 es esquemática de una fibra de cinta segmentada típica;

la Figura 3 es esquemática de fibras de cruz segmentada y con puntas trilobulares;

- 20 la Figura 4 representa un procedimiento de hilado no tejido bicomponente típico;

la Figura 5 muestra el procedimiento típico para hidroenredado usando enredador de tambor;

la Figura 6 muestra las fibras bicomponentes empleadas – islas en el mar (izquierda) y cobertura-alma (derecha);

la Figura 7 representa ejemplos de fibras bicomponentes producidas en el procesado de hilado no tejido;

- 25 la Figura 8 muestra Micrografías SEM de la superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M con fibras parcialmente fibriladas; y

la Figura 9 muestra Micrografías SEM de la superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M con fibras completamente fibriladas.

La Figura 10 muestra Micrografías SEM de la superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M con fibras completamente fibriladas.

- 30 La Figura 11 muestra Micrografías SEM de la superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M.

La Figura 12 muestra Micrografías SEM de la sección transversal de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M;

la Figura 13 muestra Micrografías SEM de la superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M con fibras completamente fibriladas.

- 35 La Figura 14 muestra Micrografías SEM de la sección transversal de un tejido hilado no tejido I-M antes de la fibrilación.

La Figura 15 muestra Micrografías SEM de tejido hilado no tejido unido por un punto hidroenredado.

La Figura 16 muestra Micrografías SEM de un tejido hilado no tejido de fibras fibriladas sometido a dos procedimientos de hidroenredado.

- 40 La Figura 17 muestra varias representaciones de una fibra bicomponente tri-lobular y una Micrografía SEM que muestra las puntas envueltas del alma.

La Figura 18 ilustra fibras bicomponentes tri-locales unidas térmicamente y fibriladas y unidas.

La Figura 19 ilustra una fibra bicomponente tri-lobular que se ha fibrilado con energía insuficiente.

Descripción detallada de la invención

Refiriéndose ahora en más detalle a los dibujos, la invención se describirá ahora en más detalle. La presente invención está dirigida a una tela no tejida preparada por hidroenredado como se reivindica en la reivindicación 1. La presente invención está dirigida también a un método según la reivindicación 17 para preparar la tela no tejida de la reivindicación 1. La materia descrita en esta memoria se refiere a un método para producir filamentos continuos y tejidos posteriores con flexibilidad, resistencia a la abrasión y durabilidad mejoradas. La base para la invención es la formación de un filamento bicomponente que incluye un componente de fibra externo que envuelve un componente de fibra interno. El componente de fibra interno consiste en una pluralidad de fibras y el filamento es de una configuración isla en el mar. Una característica importante de la invención es que la fibra externa envuelve a la fibra interna. Haciéndolo así, la fibra interna se deja cristalizar y solidificar antes de que la fibra externa solidifique. Esto promueve una fibra de isla inusualmente fuerte. Dicha configuración permite al componente de fibra externo fibrilarse mediante energía externa separándolo así del componente de fibra interno. Otro aspecto importante de la invención es que con la fibrilación, las fibras de mar internas permanecen como fibras continuas y el componente de mar externo forma también elementos de fibra continua que interactúan con las fibras de mar formando enlaces entre las respectivas fibras. Esto promueve el aspecto de alta resistencia de la invención incluso aunque las respectivas fibras en sí mismas estén en los niveles micro y nano.

Preferiblemente, la energía externa se proporciona por chorros de agua en un procedimiento de hidroenredado que fibrila de forma simultánea las fibras externas y mantiene las fibras externas en una configuración de unión con otras fibras externas y también con las fibras internas. Cuando se practica este aspecto de la invención, ni las fibras de isla internas o las fibras de mar externas son solubles en agua dando por resultado que las fibras de mar externas permanezcan unidas con las fibras de mar internas en el artículo no tejido.

Preferiblemente, el método para producir una tela no tejida incluye hilar un conjunto de fibras bicomponentes que incluye un componente de fibra externa y un componente de fibra interna en donde la fibra externa envuelve completamente a la fibra interna en toda su longitud. La fibra externa en la realización más preferida es un material más blando que la fibra interna y se fibrila exponiendo el componente de fibra interna. Las fibras están promoviendo continuamente la viabilidad económica de la invención. Por consiguiente, cuando se fibrilan, tanto las fibras de isla internas como las fibras de mar externas son fibras predominantemente continuas entrelazadas unas con otras formando la alta resistencia. Lo más preferiblemente el procedimiento de fibrilación utiliza energía hídrica para fibrilar el componente de fibra externo y es de suficiente energía para hidroenredar el conjunto de fibras bicomponentes. El procedimiento de hidroenredado se da típicamente después de que las fibras bicomponentes se han colocado en una red. El procedimiento da por resultado que se producen fibras micro-denier que pueden ser menores de ,5 micras.

Adicionalmente, proporcionando una configuración isla en el mar, pueden utilizarse diferentes materiales para el componente de mar que está normalmente disponible utilizando tecnología de círculo segmentado. Dos polímeros cualquiera que difieren significativamente en su temperatura de fusión, viscosidad y características de enfriado no pueden convertirse en una fibra de círculo segmentado divisible. Los ejemplos incluyen poliolefinas (PE, PP) y poliésteres o náilon, poliolefinas (PE, PP) y uretanos termoplásticos, poliésteres o náilon y uretanos termoplásticos, etc. Cualquiera de estas combinaciones es posible en unas configuraciones de fibra de islas en el mar porque el mar envuelve a las islas y mientras el material de mar pueda extenderse o tensarse durante el procedimiento de formación de fibra, la formación de fibra no será un desafío. Además, normalmente para configuraciones de isla en el mar, el mar se elimina, y por eso usar materiales inertes para los componentes externos era anteriormente imposible porque eran difíciles de eliminar de los disolventes. Manteniendo los componentes externos, la eliminación no es necesaria y se mantiene una fibra más fuerte debido a la utilización de los componentes externos en la unión mecánica de las fibras.

Otro aspecto clave de la invención es que la fibra de componente interno se produce teniendo una sección transversal de forma que no es una cuña. Dicha sección transversal es multi-lobular o redonda. Dichas configuraciones proporcionan más volumen en el tejido y permiten a las fibras tener más movimiento que las fibras con forma de cuña. Dicha configuración produce una fibra que es más difícil de rasgar.

Además, fibrilando el componente polimérico externo o el mar, puede producirse una tela no tejida altamente flexible y más transpirable compuesta de micro o nanofibras que produce filtros, toallitas, paños de limpieza y tejidos que son duraderos y que tienen buena resistencia a la abrasión. Si se necesita más resistencia, las fibras interna y externa pueden someterse a unión térmica después de que dichas fibras externas se han fibrilado. En la configuración bicomponente, el componente externo puede comprender aproximadamente 5%-95% de la fibra total.

En la selección de los materiales para los componentes de fibra, pueden utilizarse varios tipos mientras que el componente de fibra externa sea incompatible con el componente de isla. La incompatibilidad se define en esta memoria como que los dos componentes de fibra forman interfases claras entre los dos de manera que uno no difunde en el otro. Uno de los mejores ejemplos incluye la utilización de nailon y poliéster para los dos diversos componentes. Donde dichas fibras pueden estar limitadas en su utilización en la típica estructura circular segmentada de la técnica anterior, utilizando la estructura de isla en el mar los dos componentes pueden co-existir formando una tela no tejida de alta resistencia altamente deseable. Las fibras internas pueden comprender

compuestos termoplásticos seleccionados del grupo de polímeros termoplásticos en donde el polímero termoplástico es un elastómero de copoliéster con unidades de éster de cadena larga y unidades de éster de cadena corta unidos de cabeza a cola a través de uniones éster. Las fibras internas pueden comprender polímeros seleccionados del grupo de polímeros termoplásticos en donde el polímero termoplástico se selecciona de nailon 6, nailon 6/6, nailon 6.6/6, nailon 6/10, nailon 6/11, nailon 6/12 polipropileno o polietileno, poliésteres, co-poliésteres u otros polímeros termoplásticos similares. Las fibras internas pueden comprender polímeros seleccionados del grupo de polímeros termoplásticos que consisten en: poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

Las fibras externas pueden comprender también compuestos termoplásticos seleccionados del grupo de polímeros termoplásticos en donde dicho polímero termoplástico es un elastómero de copoliéster con unidades de éster de cadena larga y unidades éster de cadena corta unidos de cabeza a cola a través de uniones éster. Las fibras externas pueden comprender polímeros seleccionados del grupo de polímeros termoplásticos en donde el polímero termoplástico se selecciona de nailon 6, nailon 6/6, nailon 6.6/6, nailon 6/10, nailon 6/11, nailon 6/12 polipropileno o polietileno. Las fibras externas están comprendidas por polímeros seleccionados del grupo de polímeros termoplásticos que consisten en: poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

Durante el procesado, las fibras se tensan en una relación preferiblemente de cuatro a uno. Además, las fibras se hilan muy rápidamente y en algunos ejemplos a tres y cuatro mil metros por minuto. Con la fibra interna completamente envuelta, la fibra solidifica más rápido que la fibra externa. Adicionalmente, con la interfase clara entre las dos y poca o ninguna difusión entre las fibras interna y externa, las fibras se fibrilan fácilmente. La fibrilación puede realizarse mecánicamente, por medio de calor, o por medio de hidrogenado. En la presente invención la fibrilación se lleva a cabo mecánicamente por medio de hidrogenado. Si se utiliza el hidrogenado, el tejido que tiene superficies externas expuestas puede tener dos superficies externas o solo una superficie externa sometida al procesado de hidrogenado. Preferiblemente, la presión de agua desde uno o más colectores de hidrogenado se utiliza para fibrilar e hidrogenar los componentes de fibra a una presión de agua entre 10 bars a 1000 bars. Otra característica de la invención es que los materiales de fibra seleccionados son receptivos al recubrimiento con una resina para formar un material impermeable o pueden someterse a un procedimiento de tenido a chorro después de que se fibrila el componente externo. Preferiblemente, el tejido se estira en la dirección de la máquina durante un procedimiento de secado para la re-orientación de las fibras en el tejido y durante el procedimiento de secado, la temperatura del procedimiento de secado es suficientemente alta por encima de la transición al cristal de los polímeros y por debajo del comienzo de la fusión para crear un recuerdo por ajuste de calor para así desarrollar estiramiento transversal y recuperación en el tejido final.

La característica crítica de la invención es que las fibras de mar se entrelazan y se enredan con las fibras de isla en la fibrilación. Así que, mientras las fibras de isla pueden fabricarse en los niveles micro y nano, el componente de mar también separa entre las respectivas fibras formando micro y nanofibras del componente de mar. Así, las fibras de mar e isla producen micro y nanofibras continuas a partir de una única fibra bicomponente. Además, con las fibras manteniendo su integridad estructural, son capaces de entrelazarse y enredarse entre ellas formando la fibra de alta resistencia. Adicionalmente, aunque siendo capaz de utilizar componentes incompatibles, puede producirse el artículo no tejido último utilizando dichos componentes que no son viables para combinar utilizando tecnología de círculo segmentado de la técnica anterior.

Adicionalmente, mientras cierta técnica anterior describe configuraciones de fibra de isla en el mar, dichas descripciones describen típicamente la utilización de PVA. Como PVA es típicamente soluble en agua no es conducente a hidrogenado y además no es adecuado para la conversión en artículos que pueden someterse a medios acuosos.

Mientras la invención contempla la fabricación de fibras bicomponentes, la invención se refiere también a la fabricación de filamentos bicomponentes continuos y la incorporación de los filamentos en artículos de fabricación no tejida. Esta fabricación puede realizarse para producir tejidos que están tejidos o son de punto y están hechos de fibras y filamentos de islas en el mar bicomponentes o pueden ser no tejidos y formarse o bien por hilado no tejido o a través del uso de fibras básicas bicomponentes formadas en una red por cualquiera de varios medios y presagiadas de forma similar a las usadas para las redes de filamento hilado no tejido.

Los inventores han descubierto que si se emplea una fibra bicomponente en forma de islas en el mar (Figura 6), puede hacerse que la fibra se divida por hidrogenado si la cubierta o el polímero de mar es suficientemente débil y particularmente cuando los dos componentes tienen poca o ninguna afinidad la una por la otra. Ejemplos de las fibras se muestran en la Figura 7. Notar que las islas están "protegidas" por el mar (o la cubierta) y por lo tanto, el hilado de la fibra no será un desafío. El uso de un polímero que puede dividirse o fibrilarse mecánicamente fácilmente es ventajoso. Las fibras de la Figura 7 están todas hechas de un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y el alma o las islas están hechas de nailon. Estas combinaciones poliméricas parecen funcionar bien cuando hay una necesidad de dividir las fibras mecánicamente. Otras combinaciones tales como nailon y poliéster y PLA con otros polímeros tales como nailon, uretanos termoplásticos y otros compuestos termoplásticos también son posibles. La estructura fina será bastante flexible y blanda y comprimible. La cantidad de energía transferida al tejido

determina la extensión a la que las fibras dividen. Las Figuras 8 y 9 muestran la superficie de un tejido de 200 gsm hidroenredado a bajo y alto nivel de energía respectivamente. Está claro que los menores niveles de energía no fueron adecuados en la división por completo de las fibras. En algunas realizaciones preferidas, el tejido que consiste en fibras fibriladas está unido en un punto para resistencia adicional.

- 5 Ejemplos de la resistencia de las fibras producidas se reflejan a continuación:

Ejemplos

Se dan a continuación varios ejemplos que demuestran las propiedades de los tejidos producidos.

Todos los tejidos pesaron aproximadamente 180 g/m².

Ejemplo 1. Muestras de nylon hidroenredado al 100% a dos niveles de energía.

- 10 100% de nylon - Resistencia al desgarrar [kg] ([lb])

Unión	Energía específica [kJ/kg]	Temperatura de calandria [C]	MD		CD	
			media	Error estándar	media	Error estándar
Solo hidroenredado	6568,72	0	7,26 (16,00)	0,59 (1,31)	7,14 (15,73)	1,01 (2,22)
Hidroenredado y calandrado	6568,72	200	4,08 (9,00)	0,31 (0,69)	6,56 (14,46)	0,28 (0,63)

100% de nylon – ensayo de resistencia a la tracción por agarre [kg] ([lb])

	Energía específica [kJ/kg]	Temperatura de calandria [C]	MD		CD	
			media	Error estándar	media	Error estándar
Solo hidroenredado	6568,72	0	77,26 (170,34)	2,34 (5,17)	41,99 (92,58)	2,43 (5,35)
Hidroenredado y calandrado	6568,72	200	71,49 (157,60)	3,10 (6,84)	36,91 (81,37)	2,90 (6,40)

Ejemplo 2. Islas de nylon/mar de PE al 75/25%, 108 islas

75/25% de nylon/PE, 108 islas – resistencia al desgarrar [kg] ([lb])

Unión	Energía específica [kJ/kg]	Temperatura de calandria [C]	MD		CD	
			media	Error estándar	media	Error estándar
Solo hidroenredado	6568,72	0	7,26 (16,00)	0,59 (1,31)	7,14 (15,73)	1,01 (2,22)
Hidroenredado y calandrado	6568,72	145	17,31 (38,16)	1,35 (2,98)	12,90 (28,45)	0,26 (0,58)

- 15 75/25% de nylon/PE, 108 islas - ensayo de resistencia a la tracción por agarre [kg] ([lb])

	Energía específica [kJ/kg]	Temperatura de calandria [C]	MD		CD	
			media	Error estándar	media	Error estándar
Solo hidroenredado	6568,72	0	26,91 (59,32)	0,83 (1,83)	43,97 (96,94)	1,06 (2,35)
Hidroenredado y calandrado	6568,72	145	104,85 (231,15)	3,95 (8,70)	58,13 (128,15)	7,84 (17,29)

Notar que el calandrado mejora las propiedades porque el mar se funde y envuelve las fibras que añade a la resistencia.

Notar que todas las muestras de islas en el mar son significativamente superiores al nailon al 100%.

5 Los artículos que pueden fabricarse utilizando la tela no tejida bicomponente de alta resistencia incluyen tiendas, paracaídas, tejidos para el aire libre, membranas de recubrimiento para casas, toldos y similares. Algunos ejemplos han producido artículos no tejidos que tienen una resistencia al desgarro mayor que 6 gramos por denier y otros que aguantan por encima de 4,53 kg (diez libras) de fuerzas de desgarro.

10 Los inventores han descubierto que, si se hace apropiadamente, las islas en el mar proporcionan un método muy flexible para formar fibras fibriladas en donde el tamaño de la fibra de isla puede controlarse mediante el número total de conteo de islas en igualdad de condiciones. Esto se ha reducido a la práctica y específicamente la tecnología de hilado no tejido ofrece un método sencillo y efectivo en coste para desarrollar dichos tejidos duraderos.

15 Además, como se muestra en las Figuras 17, 18 y 19, la fibra bicomponente puede ser de tri-lobular. En esta configuración la isla central está completamente circundada por tres lóbulos. Así que, cuando se fibrila, se producen cuatro fibras separadas que se envuelven las unas en las otras formando un tejido de alta resistencia. Dicha estructura puede ser más viable en algunas situaciones donde una estructura completa de isla en el mar no puede fabricarse. Además, se ilustran las diferencias entre fibras bicomponentes unidas térmicamente y fibras bicomponentes fibriladas y unidas. También la Figura 19 ilustra cuando se utiliza energía insuficiente cuando se fibrilan las fibras.

20 La invención se refiere a un método que se ha descrito para producir unas telas no tejidas hiladas de alta resistencia con flexibilidad, resistencia a la abrasión y durabilidad mejoradas. La base para la invención es la formación de una red hilada no tejida bicomponente compuesta por dos polímeros diferentes en su estructura química en forma de islas en el mar en donde el material de mar protege la cobertura o las islas y es un material más blando que la isla o el alma, y donde dicha red está unida por:

25 (a) punzonado seguido por hidrogenredado sin ninguna unión térmica en donde la energía de hidrogenredado da por resultado la división parcial o completa de la estructura de cobertura alma o islas en el mar.

(b) hidrogenredado de la red sin ningún punzonado o posterior unión térmica en donde la energía de hidrogenredado da por resultado la división parcial o completa de la estructura cobertura alma o islas en el mar.

(c) hidrogenredado de la red como se describe en (a) anterior seguido por unión térmica en una calandria.

30 (d) hidrogenredado de la red como se describe en (a) anterior seguido por unión térmica en un horno permeable al aire a una temperatura a o por encima de la temperatura de fusión del mar o cobertura de fusión para formar un tejido más fuerte.

REIVINDICACIONES

1. Una tela no tejida preparada pro fibrilación a través de hidroenredado de una tela no tejida que comprende filamentos bicomponente termoplásticos hilados, esencialmente continuos, que comprenden un componente de fibra externo que envuelve completamente al menos dos componentes de fibra internos, siendo el componente de fibra externo y los componentes de fibra internos insolubles en agua, en donde el componente de fibra interno está en forma de fibras micro-denier enredadas esencialmente continuas y el componente de fibra externo está en forma de elementos de fibra micro-denier esencialmente continuos que están entrelazados con las fibras micro-denier enredadas, en donde los elementos de fibra del componente de fibra externo forman enlaces entre las fibras micro-denier del componente de fibra interno.
2. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde la sección transversal del componente de fibra interno es redonda.
3. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde la sección transversal del componente de fibra interno es multi-lobular.
4. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde los componentes de fibra internos comprenden un elastómero de copoliéster con unidades de éter de cadena larga y unidades de éter de cadena corta unidas de cabeza a cola a través de uniones éter.
5. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde los componentes de fibra internos comprenden un polímero seleccionado del grupo que consiste en nailon 6, nailon 6/6, nailon 6.6/6, nailon 6/10, nailon 6/11, nailon 6/12, polipropileno y polietileno.
6. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde el componente de fibra externo comprende un polímero seleccionado del grupo que consiste en nailon 6, nailon 6/6, nailon 6.6/6, nailon 6/10, nailon 6/11, nailon 6/12, polipropileno y polietileno.
7. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde el componente de fibra externo comprende un polímero seleccionado del grupo que consiste en poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.
8. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde los componentes de fibra internos comprenden un polímero seleccionado del grupo que consiste en poliésteres, poliamidas, elastómeros de copoliéster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos y polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.
9. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde el componente de fibra externo comprende aproximadamente 5%-95% de la fibra total.
10. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde los componentes de fibra internos comprenden un poliéster o un nailon, y el componente de fibra externo comprende una poliolefina.
11. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde los filamentos bicomponentes están en la forma de fibras de islas en el mar.
12. La tela no tejida según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la tela no tejida es un componente de un artículo de fabricación.
13. La tela no tejida según la reivindicación 12, en donde el artículo de fabricación que incluye tela no tejida se selecciona del grupo que consiste en tiendas, paracaídas, tejidos para el aire libre, membranas de recubrimiento para casas y toldos.
14. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde el tejido muestra una resistencia al rasgado de más de 6 gramos por denier.
15. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde la tela soporta más de 44,5 Newtons (10 libras) de fuerzas de rasgado.
16. La tela no tejida según la reivindicación 1, en donde el componente de fibra externo de los filamentos bicomponentes es más blando que los componentes de fibra internos.
17. La tela no tejida según la reivindicación 1 preparada según un método que comprende:
hilar un conjunto de fibras bicomponentes que comprenden un componente de fibra externo y un componente de fibra interno, en donde dicho componente de fibra externo envuelve dicho componente de fibra interno y la sección transversal del componente de fibra interno es redondo o multi-lobular, y en donde tanto el componente de fibra externo como el componente de fibra interno son insolubles en agua;

colocar dicho conjunto de fibras de bicomponentes en una red;

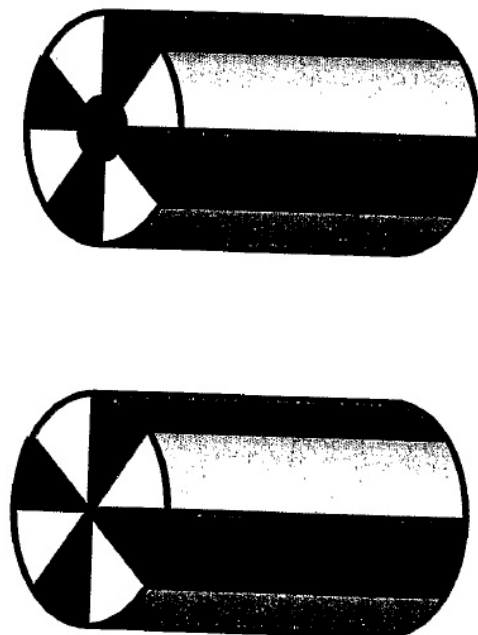
5 fibrilar las fibras bicomponentes colocadas en la red por hidrogenado, provocando la etapa de fibrilación que el componente de fibra externo se separe y exponga al componente de fibra interno de manera que el componente de fibra interno, después de la fibrilación, está en forma de fibras micro-denier enredadas y el componente de fibra externo se proporciona como elementos de fibra micro-denier que se entrelazan con las fibras micro-denier; y

recoger la red de fibras de componente internas, enredadas y elementos de fibra de componente externo, entrelazados, mejorando dichos elementos de fibra de componente externo la resistencia de la red.

18. La tela no tejida según la reivindicación 17, en donde el método comprende además unir térmicamente las fibras bicomponentes después de la etapa de fibrilación.

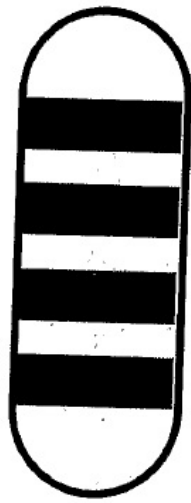
10

Figura 1



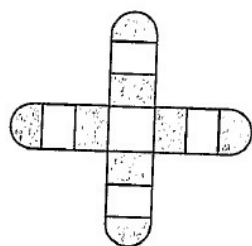
Fibra circular segmentada bicomponente típica, sólida (izquierda) y hueca (derecha)

Figura 2

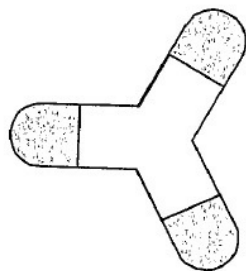


Fibra en cinta segmentada bicomponente típica

Figura 3



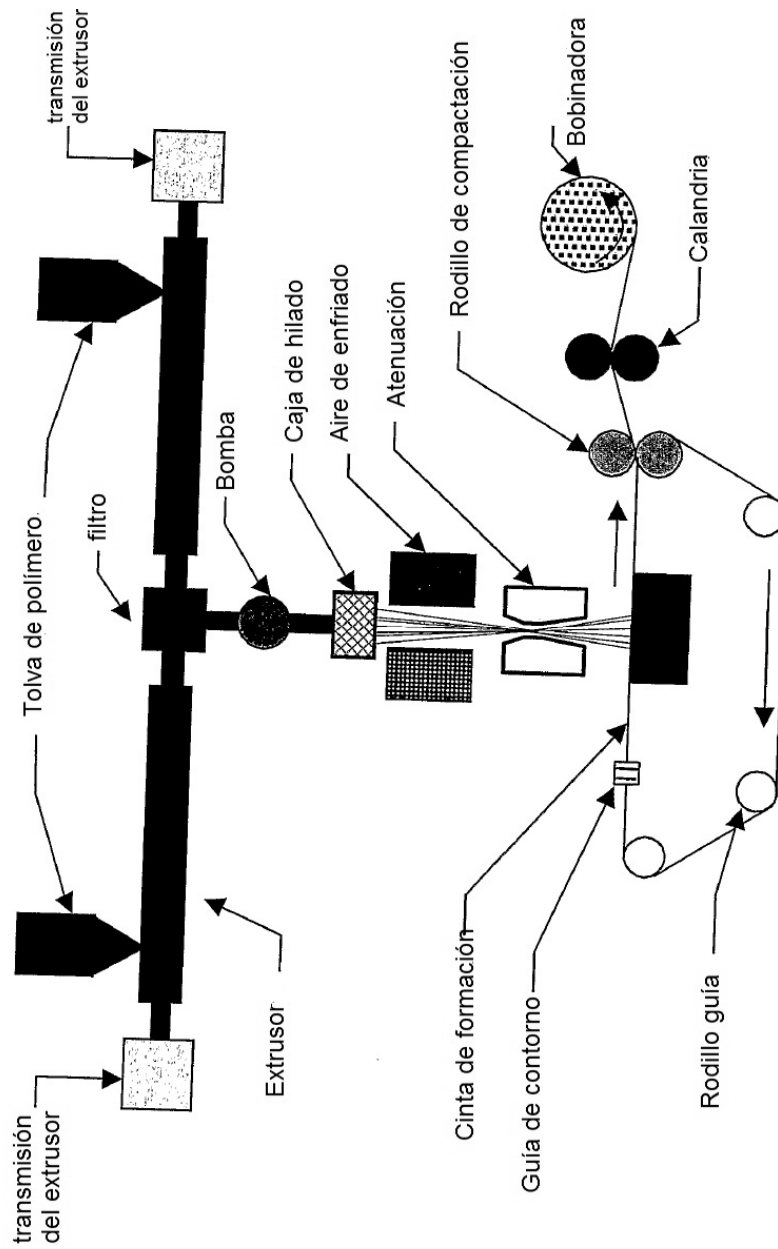
cruz segmentada



de puntas tri-lobulares

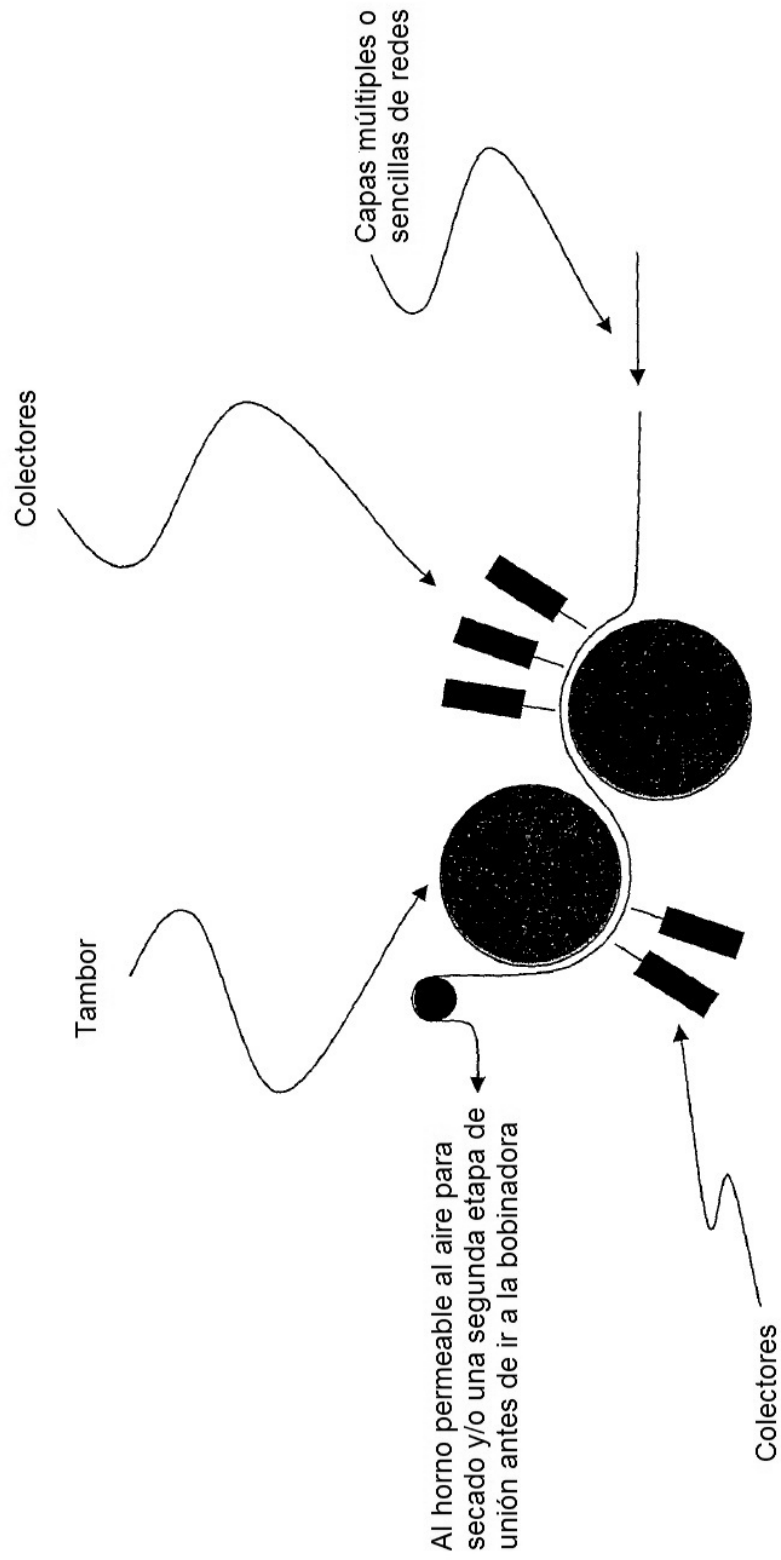
Fibras de puntas trilobulares y de cruz segmentada bicomponente típica

Figura 4



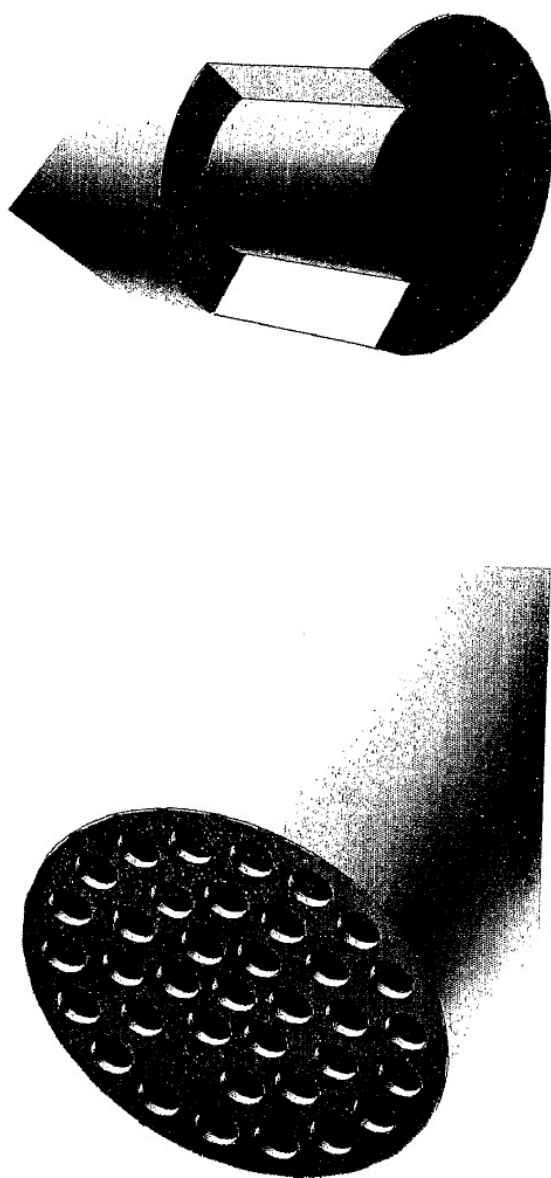
Procedimiento de hilado no tejido bicomponente típico

Figura 5



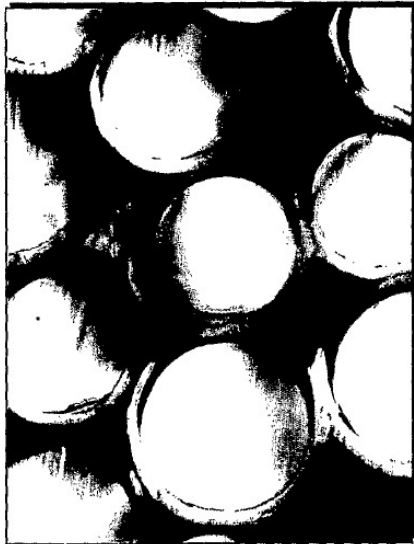
Procedimiento típico para hilado no tejido usando enredador de tambor

Figura 6



Fibras bicomponentes - islas en el mar (izquierda) y cobertura - alma (derecha)

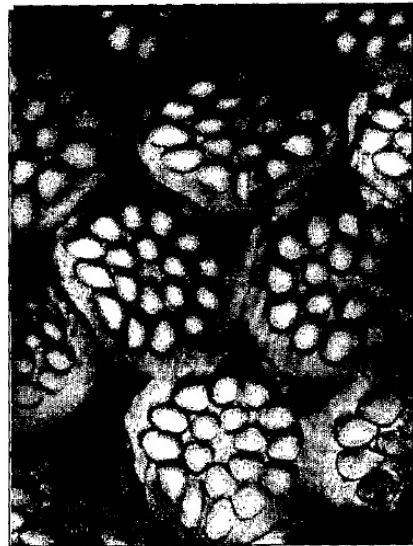
Figura 7



Cobertura-alma (1 isla en el mar) 75/25% de nailon/PE



36 islas en el mar, 50/50% de nailon/PE



18 islas en el mar, 50/50% de nailon/PE



108 islas en el mar, 75/25% de nailon/PE

Ejemplos de fibras bicomponentes producidas en el procesado de hilado no tejido

Figura 8



Micrografías SEM de superficie de un tejido hilado no tejido hidroentredado I-M con fibras parcialmente separadas

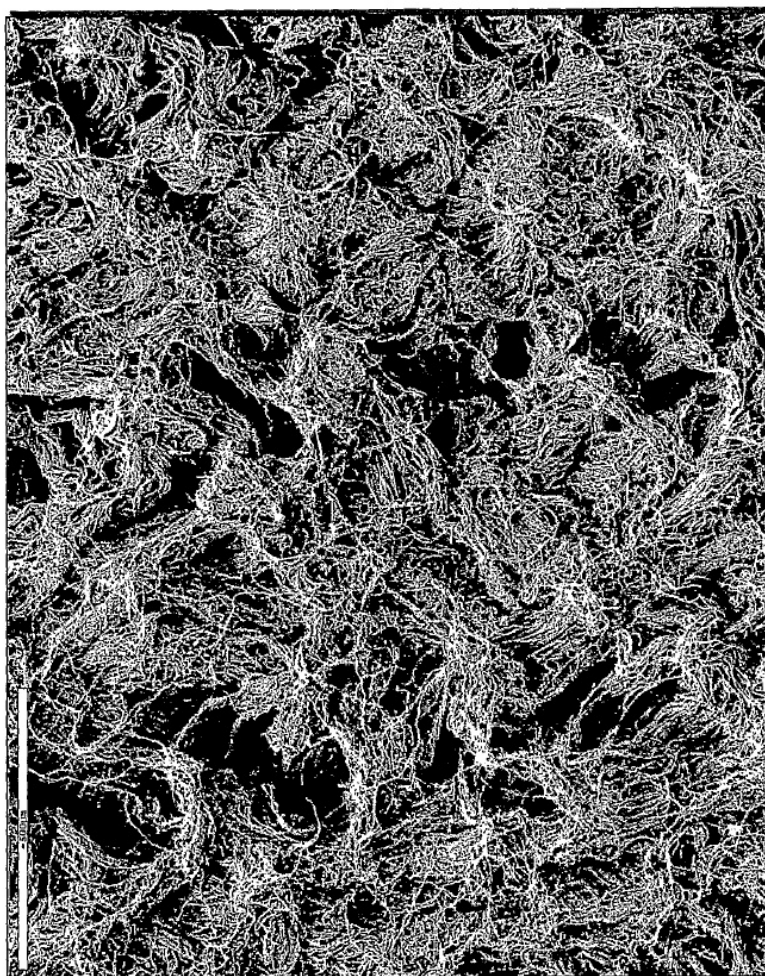
Figura 9

108 I/M 75/25 Nailon6/PE



Micrografías SEM de superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado (dos pases) y teñido I-M con fibras casi completamente separadas

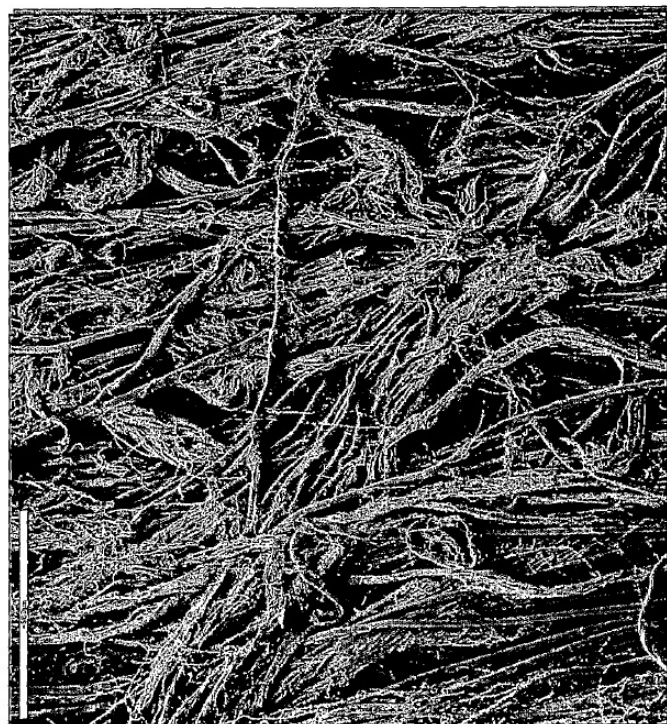
Figura 10



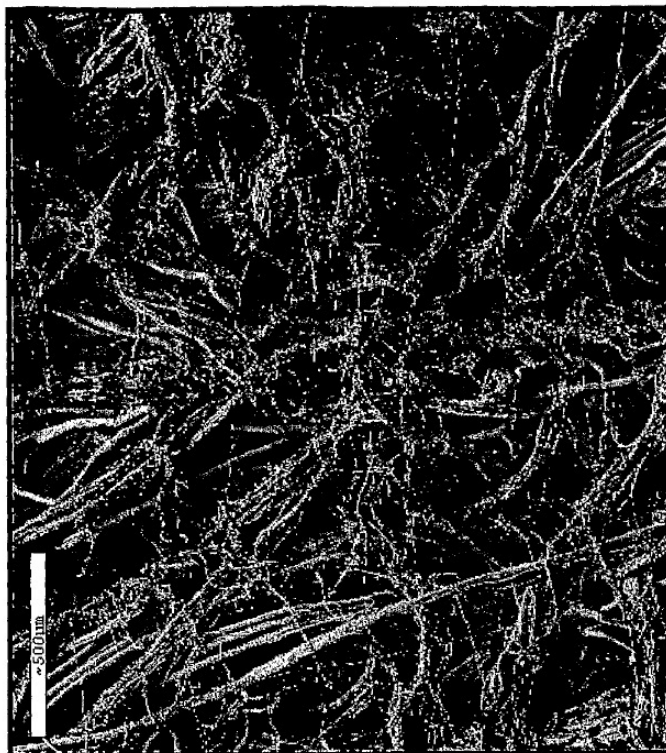
Micrografías SEM de superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M con fibras completamente separadas

Figura 11

108 I/M 75/25 Nailon/PE, 1 pase por agua



180 - 200gsm

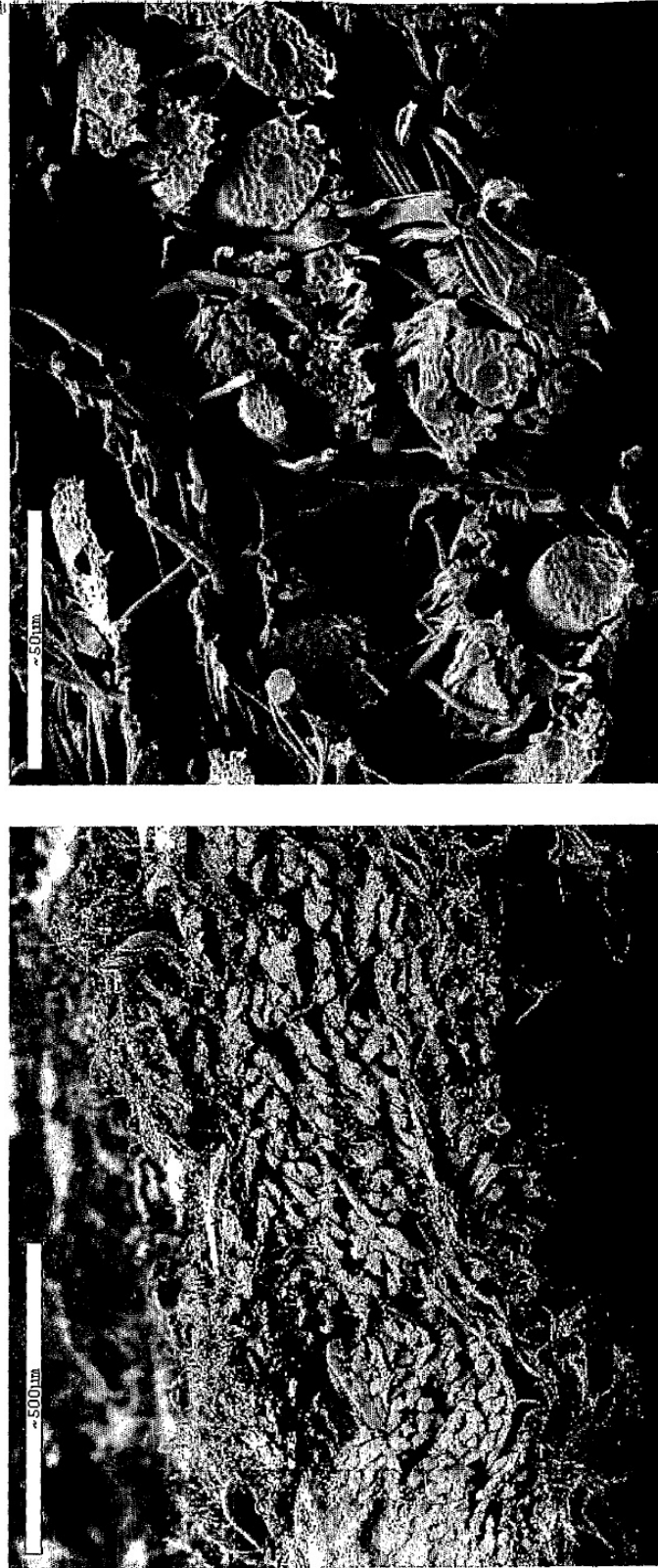


100 - 120 gsm

Micrografías SEM de superficie de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M

Figura 12

108 I/M 75/25 Nailon/PE, 1 pase por agua



100 – 120 gsm

Micrografías SEM de la sección transversal de un tejido hilado no tejido hidroenredado I-M

Figura 13

108 I/M 75/25 Nailon/PE



1 pase por agua + punto unido a 145°C

100 – 120 gsm



2 pases por agua + punto unido a 145°C

180 – 200 gsm

Micrografías SEM de superficie de un tejido hilado no tejido hidrogenredado I-M con fibras completamente separadas

Figura 14

108 I/M 75/25 Nailon/PE



1 pase por agua + punto unido a 145°C

100 – 120 gsm



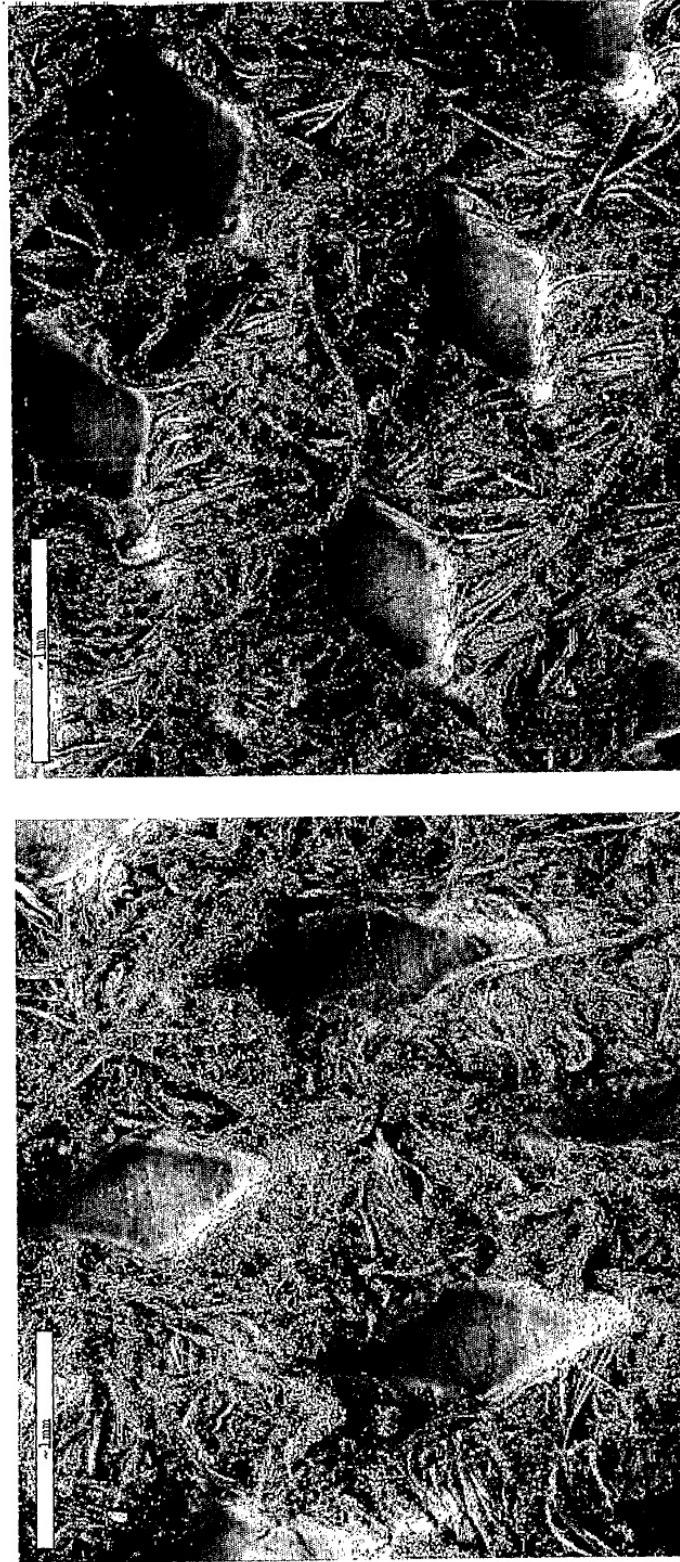
2 pases por agua + punto unido a 145°C

180 – 200 gsm

Micrografías SEM de sección transversal de un tejido hilado no tejido I-M antes de fibrilar

Figura 15

108 I/M 75/25 Nailon/PE



1 pase por agua + punto unido a 145°C

180 – 200 gsm

Tinte negro

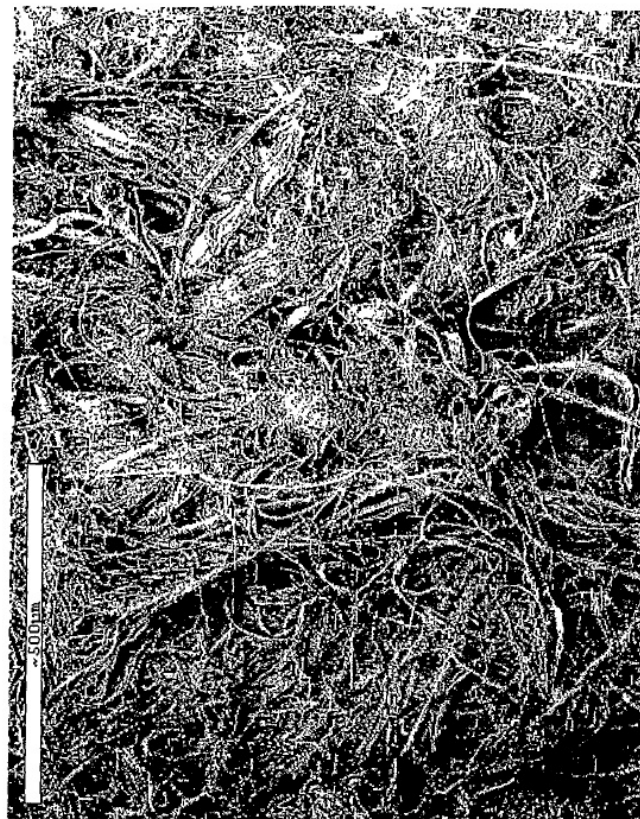
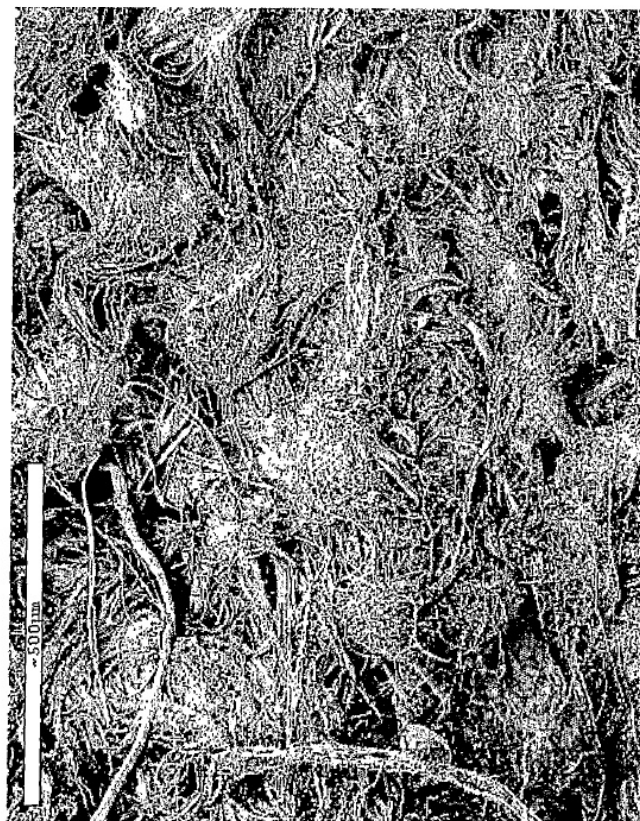
2 pases por agua + punto unido a 145°C

180 – 200 gsm

Tinte naranja

Figura 16

108 I/M 75/25 Poliéster/PE



2 pases por agua

140 – 150 gsm

Figura 17



Con puntas tri-lobulares
Tanto el alma como las puntas
están expuestas en la superficie
El hilado sería difícil para polímeros
incompatibles

Con puntas tri-lobulares modificado
El alma está envuelta por las puntas
El hilado es fácil

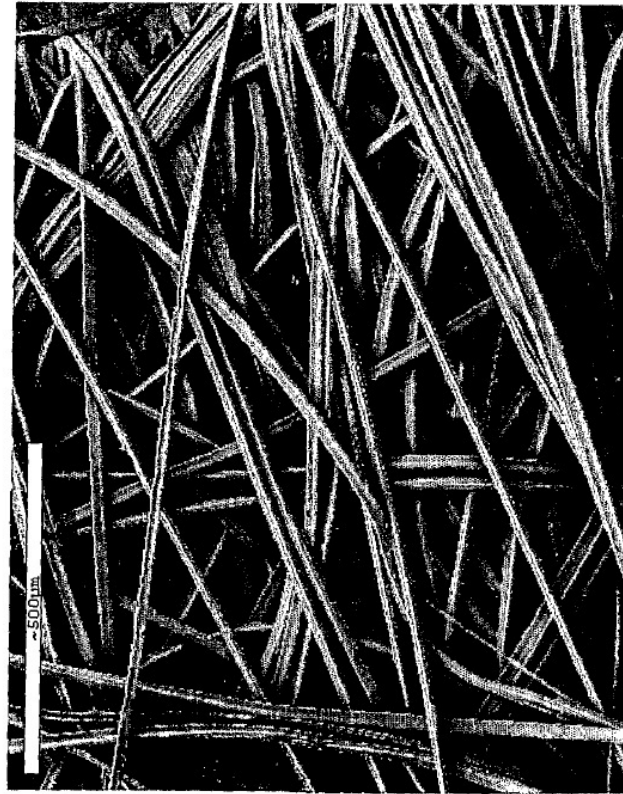
Esto puede hacerse también mediante
una estructura cobertura-alma trilobular



Con puntas tri-lobulares modificado
El alma está envuelta por las
puntas
Las fibras pueden romperse para
producir 4 fibras separadas. Esta
micrografía SEM muestra el
procedimiento de ruptura de las
puntas o la cobertura mediante
hidroenredado.

Figura 18

Estructura con puntas trilobulares modificada o cobertura-alma trilobular - Poliéster/PE



Unida térmicamente

100 gsm



Hidroenredada y fracturada

100 gsm

Figura 19

Estructura con puntas trilobulada modificada o cobertura-alma trilobular - Nailon/PE

Fibras no fracturadas



2 pases por agua
75 gsm

Fibras fracturadas

Micrografías SEM de tejido trilobular después de fibrilar