

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 478**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/498** (2012.01)

**D04H 18/04** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2009** **E 15192590 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 3040461**

54 Título: **Material textil mejorado**

30 Prioridad:

**24.09.2009 IN 2226MU2009**

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

**04.06.2019**

73 Titular/es:

**KULKARNI, SACHIN HANMANT (50.0%)  
Welspun House 6th Floor Kamala City, Senapati  
Bapat Marg, Lower Parel  
Mumbai 400013, IN y  
WELSPUN GLOBAL BRANDS LIMITED (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KULKARNI, SACHIN HANMANT**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 715 478 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**

Material textil mejorado

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere en general a un material textil novedoso, más particularmente material textil mejorado, que comprende una construcción que deja ver a su través de una pluralidad de hilos que se cruzan entre sí formando ángulos determinados, al hidrolaminado de los mismos con pseudohilos formados de fibras cortadas y al entrecruzamiento mecánico de los hilos en al menos un lado en condiciones específicas de los mismos, dando como resultado un material duradero y multifuncional adecuado para aplicaciones textiles domésticas, de tapicería e indumentaria. También se describe el procedimiento para la producción y el aparato del mismo.

15 Antecedentes de la invención

Tradicionalmente, los materiales textiles domésticos y de indumentaria se producen a través de tecnología de tejeduría o tricotado. La tejeduría es el procedimiento de entrelazado de una pluralidad de hilos en vertical, es decir en el sentido de la urdimbre, con una pluralidad de hilos en horizontal, es decir en el sentido de la trama. Un procedimiento de tricotado sólo requiere un componente de hilo. Usando este componente de hilo, se forman bucles seguido por entrecruzamiento de los mismos con los bucles formados previamente.

Cada tecnología tiene su propia aplicación. Los materiales textiles tejidos son fuertes, tienen las ventajas de drapeado y caída, y se usan lo más comúnmente para ropa formal y para la mayoría de los productos textiles domésticos. Los materiales textiles tricotados con su ventaja de alta extensibilidad/flexibilidad, suavidad y tendencia al ceñido, se usan para la ropa informal, ropa interior y en ocasiones para aplicaciones de tela para sábanas en materiales textiles domésticos. Sin embargo, los materiales textiles tejidos carecen de resistencia y durabilidad.

Ambos procedimientos de fabricación de materiales textiles tradicionales son muy caros y laboriosos. Con una competencia que aumenta de día en día, hay una alta demanda de reducciones de costes. Por otra parte, el coste de la materia prima aumenta continuamente y el coste de la mano de obra también está aumentando. Esto puede observarse a partir del hecho de que Europa y América están casi fuera del negocio de fabricación de materiales textiles tradicional. El tercer mundo es en gran parte el que está teniendo una alta concentración de esta industria, donde el bajo coste de la mano de obra supone un reclamo. Año tras año aquí también está aumentando el coste de la mano de obra de manera paulatina y la solución de cambio de la base de fabricación de materiales textiles tradicional ya no sigue siendo rentable.

De todos los costes, el coste de la materia prima es el mayor contribuyente y siempre contribuye en un grado del 55% al 65%. Otro coste importante es el coste de explotación que contribuye en un grado del 10% al 15% del coste total.

Desde el punto de vista de la comodidad para las personas, en los materiales textiles domésticos y de indumentaria, el consumo de fibra natural, por ejemplo, productos basados en algodón, es alto y está aumentando continuamente.

Con fibras como el algodón, el impacto del coste de la materia prima sobre el coste total es muy alto.

También hay una estrecha relación entre las propiedades del hilo, la construcción del material textil y las propiedades del material textil. Los hilos deben tener una determinada resistencia mínima para resistir los esfuerzos y tensiones de diferentes tipos durante la preparación de la tejeduría y en la tejeduría y el tricotado.

En líneas similares, existe una estrecha relación entre las propiedades de la fibra y las propiedades del hilo. Es necesario mantener unas propiedades de la fibra mínimas determinadas para satisfacer las propiedades del hilo requeridas. Las más importantes de todas las propiedades de la fibra son la longitud y la resistencia de la fibra. Una fibra más larga y más fuerte produce un hilo más fuerte. Sin embargo, el coste es directamente dependiente de la longitud de la fibra. Así es como supone una restricción sobre el coste.

Además, es muy difícil hacer que todas las propiedades del material textil alcancen el mejor nivel. Siempre se sigue un enfoque de compromiso para la optimización de las propiedades del material textil. Por ejemplo, hay gran demanda de material textil de algodón 100% sin arrugas. Para este fin, el material textil de algodón se trata con acabado sin arrugas. Esto reduce la resistencia a la tracción, la resistencia al desgarro, la apariencia y el tacto del material textil no serán los mismos, y el drapeado del material textil también es diferente. El comportamiento de las arrugas mejora la adición aumentada de productos químicos y con esta adición de productos químicos aumentada las propiedades restantes del material textil pueden verse afectadas adversamente. En este caso, si se desea que las propiedades restantes alcancen el mejor nivel, entonces se necesita una fibra larga y fuerte, lo que significa un alto coste.

Con las demandas crecientes de las funciones del material textil como sin arrugas, sin olor, antimicrobiano, etc.;

muchos acabados químicos se hacen reaccionar con las fibras en el material textil o se fijan con las fibras usando aglutinantes. Puesto que afectan a las propiedades del material textil como la resistencia, el tacto, etc., es necesario usar caras fibras largas y fuertes. Esto aumenta adicionalmente el coste.

5 Se han realizado diversos intentos por aumentar las tasas de producción en la tejeduría y tricotado de material textil. Dornier y también Pseudakoma, etc. están suministrando telares de tejeduría que pueden funcionar a las velocidades de 1000 a 1200 pasada/minuto. Mayer & Cie, Fukuwara, están suministrando máquinas de tricotado circulares que pueden funcionar a de 80 a 100 r.p.m. También están disponibles telares de tejeduría con mayores anchuras de 3,5 metros que ofrecen rendimientos superiores.

10 En líneas similares, se inventan diferentes tecnologías de hilatura a alta velocidad como hilatura de rotor, hilatura por chorro de aire e hilatura por vórtice. Sin embargo, la hilatura de anillos todavía mantiene su posición dominante en la producción de hilos. Esto se basa en que su estructura de hilos única es la más adecuada para los materiales textiles de indumentaria y domésticos. Ninguna de las otras tecnologías de hilatura puede ofrecer esta estructura de hilos. Sin embargo, la hilatura de anillos es la más lenta entre las diversas tecnologías de fabricación de hilos. Se han hecho varios intentos por mejorar su tasa de producción y todavía continúan. Con tantos esfuerzos en toda la cadena textil tradicional, puede esperarse cierto alivio sobre el coste de funcionamiento.

15 Con las máquinas textiles de alta velocidad y una demanda creciente de materiales textiles de alta densidad, las demandas de calidad de materia prima son altas y de ese modo los costes también son altos y se frustra la ventaja de un coste de funcionamiento inferior.

Contrario a todo esto, el consumidor busca buenos productos a costes más bajos.

25 Aunque la estructura de hilos hilados con anillo es la mejor, todavía existe una limitación en la selección de fibras. No puede hilarse un hilo Ne 60/1 a partir de una longitud de la fibra de 20 mm. De manera similar, un hilo Ne 60/1 con una resistencia de 16 Rkm no puede funcionar eficazmente en un telar de chorro de aire de alta velocidad/más ancho. De este modo, la tecnología ha restringido la posibilidad de diseñar el valor de la materia prima.

30 Considerando el panorama actual tal como se mencionó anteriormente, la tecnología textil tradicional ha alcanzado su límite. Aunque se desean diseños valiosos y que satisfagan las necesidades del mercado, es muy difícil. Por tanto, es necesario considerar la cuestión desde un ángulo diferente. Existe la necesidad de redefinir las relaciones de propiedades de fibras/hilos/materiales textiles para alcanzar una solución técnico-económica.

35 En este sentido, se han realizado intentos por trabajar con materiales no tejidos. La tecnología no tejida es otra tecnología y otro método de producir materiales textiles. Usando esta tecnología, fibras cortadas y/o filamentos continuos se unen entre sí para formar un material textil. Las patentes estadounidenses US6736916, US7455800, US7452834, US7432219, US4805275, US7331091, US6103061 y US6063717 dan a conocer diversos modos de producir materiales no tejidos. La fabricación de materiales no tejidos implica preparación de banda, unión, secado/curado, corte en tiras/bobinado.

40 Hay diversos modos de unión:

- 45 1. Unión mecánica como tipo Malimo, punzonado e hidroenmarañamiento
2. Unión química
3. Unión térmica
4. Combinación de las anteriores

50 Sin embargo, los materiales no tejidos no son perfectos como los materiales textiles tejidos o tricotados y hasta ahora no son adecuados para el uso directo en materiales textiles domésticos y de indumentaria. Existen en combinación con los materiales textiles tejidos o tricotados. Un ejemplo de esto son las entretelas dentro de una prenda de vestir.

55 Los materiales no tejidos son inferiores en aspectos importantes como apariencia, drapeado y caída, resistencia a la abrasión y formación de bolitas para el material textil doméstico y de indumentaria. No es posible obtener todas estas propiedades al mismo tiempo. Por ejemplo, si se mejora la cantidad de unión para mejorar la resistencia a la formación de bolitas afectará al tacto y al drapeado. El material textil se vuelve rígido. Otro ejemplo puede ser el movimiento libre de la fibra que, si se conserva, genera buen drapeado y tacto. Sin embargo, esto afectará a la resistencia mecánica y la resistencia a la formación de bolitas. Se han realizado diversos intentos para mejorar el material no tejido y hacerlo adecuado para material textil de indumentaria y doméstico. Todavía sigue realizándose mucho trabajo en este sentido.

60 La patente europea n.º 0896645 da a conocer laminación de dos materiales textiles no tejidos usando adhesivos químicos. La divulgación se refiere a obtener materiales textiles no tejidos que son duraderos para lavado a máquina y duraderos para otro uso en húmedo e intenso o aplicaciones agresivas. Los materiales textiles descritos conservan las cualidades de un material textil no tejido hidroligado que incluyen bajo coste, comodidad, capacidad de

drapeado, suavidad, capacidad de absorción, transpirabilidad y otros, a la vez que tienen una durabilidad comparable a la de los materiales textiles tricotados o tejidos tradicionales. Sin embargo, el éxito comercial de esto es limitado. Este material carece de la apariencia y el tacto/sensación del material textil. Este material textil, al ser originalmente no tejido, también carece de resistencia a la formación de bolitas. Este material textil carece de recuperación rápida a partir de deformaciones elásticas. Si se usa en telas de mayor peso, esta limitación del material textil da como resultado la formación de bolsas en las rodillas. Este problema puede resolverse mediante adhesivos químicos, pero esto da como resultado la obtención de un material textil muy rígido e incómodo de usar. Este material textil también puede ser la ropa de trabajo que se desgasta en la parte superior del material textil para indumentaria. Al menos en la actualidad no se observa este producto en los estantes en ninguna parte del mundo para su aplicación directa como material textil de indumentaria y doméstico.

Otra patente estadounidense n.º 3498874 revela el intento realizado para crear un material no tejido que tiene una apariencia de tipo textil. El material textil no tejido con aberturas que se parece estrechamente al material textil tejido se caracteriza por fibras bloqueadas en su sitio mediante entrelazado en maraña que se extienden en un patrón en zigzag a lo largo de bandas paralelas interconectadas lateralmente por haces de fibras que definen filas de aberturas entre las bandas. La preparación del material textil a partir de una capa suelta de fibras, tal como una banda al azar, se ilustra mediante el procesamiento de capas de fibras sobre un material tejido de tamiz de hilos metálicos pesados en una dirección y de 3 a 5 veces tantos hilos metálicos más finos por pulgada en la otra dirección del tamiz. La capa de fibras se atraviesa por corrientes de líquido finas, esencialmente columnares desde un colector al que se suministra líquido a alta presión para enmarañar las fibras. Este producto carece de la resistencia y durabilidad requeridas para su uso en aplicaciones textiles como material textil doméstico y de indumentaria. La aplicación de todos estos productos se limita principalmente a productos desechables.

En la patente estadounidense n.º 6315864, se da a conocer una banda de base de tipo tela mejorada. En particular, la banda de base de la presente invención tiene una apariencia y un tacto de tipo tela y capacidad de absorción mejorada. La banda de base se obtiene en primer lugar mediante hidropunzonado de una banda que contiene pasta y/o fibras cortadas. Entonces se aplica un material de unión en al menos un lado de la banda y la banda se plisa en al menos un lado. Mediante la combinación de una operación de hidropunzonado con una operación de plisado, se produce una banda de base que es fuerte, que puede estirarse, muy suave y absorbente. Esto también es un producto desechable, adecuado para aplicaciones de higiene.

La tecnología de hidrogenmarañamiento es el área en la que muchos investigadores han intentado desarrollar productos que tengan un gran parecido con los materiales textiles. Tras entender el potencial de esta tecnología, se realizaron muchos intentos para usar esta tecnología para potenciar los materiales textiles tradicionales.

Las patentes estadounidenses USRE40362, US5136761, US4967456, WO/2005/059215, WO/1992/007984 dan a conocer los intentos realizados para usar chorros de agua a alta presión y tratar el lado delantero y posterior de material textil tejido o tricotado potenciando de ese modo su estabilidad dimensional, la resistencia a la formación de bolitas y propiedades mecánicas como la resistencia a la tracción. Sin embargo, se trata de un tipo de procedimiento de acabado. Esto mejora los materiales textiles pero con alto coste cuando se compara con el procedimiento de acabado textil tradicional. Por tanto, no se encuentran su ventaja y aplicación comerciales.

Puede hacerse referencia a la patente estadounidense n.º 4695500 que da a conocer el uso de tecnología de hidrogenmarañamiento para la estabilización de material textil tejido para vendaje. El material textil estabilizado se forma cubriendo uno o ambos lados del material textil de base construido de manera suelta con una banda ligera de las fibras de longitud cortada, y sometiendo el material compuesto a enmarañamiento hidráulico mientras se soporta sobre una cinta de formación porosa configurada para dirigir y concentrar las fibras de longitud cortada en las intersecciones de los hilos que comprenden el material textil de base.

Esto mejora la facilidad de uso del material textil como vendaje. El material textil de vendaje tiene un tacto suave y es más absorbente. Sin embargo, se trata de un producto desechable y también aumenta el coste del producto básico. La aplicación dada a conocer por la patente estadounidense n.º 4695500 se limita a tela de vendaje que se usa una vez y nunca se lava ni se usa de nuevo.

Otra patente estadounidense n.º 4145468 da a conocer el uso de tecnología de hidrogenmarañamiento para la fabricación de material de sustrato de cuero sintético. El material textil compuesto útil como lámina de sustrato para cuero artificial está compuesto por un elemento constituyente de material textil tejido o tricotado y al menos un elemento constituyente de material textil no tejido que consiste en numerosos haces de fibras compuestas por una pluralidad de fibras individuales dispuestas paralelas entre sí, y que varían en el número de fibras individuales de las que están formados los haces, y numerosas fibras individuales independientes entre sí y de los haces de fibras, estando las fibras individuales y los haces fibrosos distribuidos aleatoriamente y enmarañados entre sí para formar un cuerpo de material textil no tejido, y estando el elemento constituyente de material textil no tejido y el elemento constituyente de material textil tejido o tricotado superpuestos y unidos entre sí, para formar un cuerpo de material textil compuesto, de tal manera que partes de las fibras individuales y los haces fibrosos del elemento constituyente de material textil no tejido penetren en el interior del material textil tejido o tricotado y se enmarañen con una parte de las fibras en el elemento constituyente de material textil tejido o tricotado. Este material compuesto en su formato

original no es un producto duradero. Una vez recubierto con los productos químicos adecuados para obtener el cuero sintético, se vuelve duradero. Este producto no es adecuado para la aplicación textil de indumentaria o doméstica.

5 Puede hacerse referencia a la patente WO 2008/107907 A2. Esta invención se refiere a un material textil compuesto y a un método y un aparato para la fabricación de un material textil compuesto. En una realización, el material compuesto comprende un material textil de base obtenido mediante tejeduría o tricotado. Una pluralidad de huecos están dispuestos entre medias de las fibras de los hilos del material textil de base. Una pluralidad de fibras funcionales se enmarañan en los huecos, seguido por hinchado de las fibras, con retención predeterminada para los hilos del material textil de base. Se trata de un primer intento realizado para desarrollar una alternativa al material textil tradicional adecuada para la aplicación textil. Sin embargo, este material compuesto tiene durabilidad en lavado limitada. Además, hay limitaciones en el enmarañamiento de fibras individuales procedentes del material de banda con las fibras procedentes de hilos del material textil de base. Esto supone un riesgo de enmarañamiento de fibras procedentes de la banda entre ellas mismas, dando como resultado de ese modo el problema de falta de enmarañamiento entre fibras procedentes de la banda y fibras procedentes de hilos del material textil de base, dando como resultado de ese modo deslaminación y escasa durabilidad y vida útil. Además, no revela una gran ventaja comercial con respecto a los materiales textiles actuales.

20 La empresa alemana Freudenberg y la empresa estadounidense BBA Nonwovens intentaron desarrollar e introducir un material 100% no tejido denominado Evolon usando la tecnología Spunjet y filamentos sintéticos bicomponentes que pueden dividirse para aplicación textil y de indumentaria. En comparación con otros materiales no tejidos, Evolon era un producto mucho más duradero, que podía procesarse en máquinas textiles tradicionales de tintura y acabado. También tiene un buen drapeado.

25 Sin embargo, este producto era sintético al 100% y tenía un tacto de cuero agamuzado que no siempre es apreciado. También carecía de la apariencia del material textil tradicional que es tan familiar para las personas. Además, era caro y no tuvo éxito comercial.

30 Tal como se observa a partir de las técnicas anteriores y de lo que antecede, hasta ahora no se han realizado intentos de éxito suficiente para crear una alternativa a los materiales textiles tradicionales duraderos para aplicación doméstica, de tapicería e indumentaria. Existe la necesidad de volver a considerar los materiales textiles tradicionales en el modo en que se realizan actualmente desde el punto de vista de lograr los atributos requeridos del producto con facilidad de procedimiento y a costes más bajos.

35 La invención de material textil mejorado ofrece una solución requerida para los materiales textiles tradicionales actuales. A través de esta invención, es posible producir el producto correcto adecuado para aplicaciones textiles domésticas y de indumentaria a costes más bajos que los actuales.

40 A diferencia de los materiales no tejidos o compuestos a los que se hace referencia en la técnica anterior, el material textil mejorado así obtenido puede lavarse y es duradero y puede procesarse justo igual que los materiales textiles tradicionales.

45 Esta invención simplifica el procedimiento textil tradicional y ayuda a reducir el coste. El material textil tejido o tricotado se fabrica con la construcción más ligera posible hasta el punto de que tiene un efecto que deja ver a su través y es completamente inestable. Las propiedades/atributos/funciones requeridos se inculcan en la última fase durante la hidrolaminación con pseudohilos y las fibras de entrecruzamiento de manera rentable.

50 Esto hace que el procedimiento textil tradicional sea sencillo y rentable. Esto también hace que el producto final sea rentable. El material textil puede teñirse y acabarse usando los mismos equipos y procedimiento que se usan para los materiales textiles tradicionales.

55 En una etapa final, esta invención inculca atributos importantes como alta comodidad, fácil mantenimiento o propiedad sin arrugas, buena recuperación de pliegues, apariencia limpia y nítida, superficie suave y resistente y naturalmente buena durabilidad en lavado requerida para aplicaciones textiles de indumentaria y domésticas.

60 En resumen, la tecnología de fabricación de materiales no tejidos está enfocada principalmente a la fabricación de productos desechables como vendaje, productos de higiene, material de base para cuero sintético, bayetas, discos desmaquilladores, etc. Los pocos intentos realizados para desarrollar alternativas a los materiales textiles tradicionales están enfocados principalmente a las fibras sintéticas. Cuando se comparan con los materiales textiles tradicionales, estos intentos tienen una apariencia, sensación y tacto diferentes.

La mayoría de los intentos (en la producción de materiales textiles alternativos a los tradicionales) que implican productos obtenidos de material no tejido, son propensos a la formación de bolitas.

65 La exposición de material textil tejido o tricotado sólo a chorros de agua a alta presión no se dirige a producir una alternativa a los materiales textiles tradicionales; en cambio, se produce un producto textil tradicional con

propiedades mejoradas con coste adicional. Tras este procedimiento, el material textil generalmente se vuelve rígido. Puesto que los hilos se esponjan, se reduce el reflejo de la luz de la superficie del material textil, haciendo de ese modo que el material textil parezca apagado.

5 Cuando se han hecho intentos por enmarañar fibras individuales con las fibras en los hilos de un material textil de base, se ha observado que las fibras individuales procedentes de la banda de fibras prefieren enmarañarse entre ellas mismas, dando como resultado la formación de una capa independiente que es propensa a deslaminación cuando se lava, dando como resultado de ese modo escasa durabilidad.

10 Por tanto, los productos conocidos en la técnica son deficientes y pueden resumirse en algunos o todos de los siguientes:

- Intentos inadecuados para desarrollar una alternativa al material textil tradicional;

15 • Tienen una apariencia, sensación y tacto diferentes cuando se comparan con un material textil tradicional;

- Tienen tendencia a la formación de bolitas mientras están en uso.

20 • Tienen recuperación lenta o incompleta de pliegues, dando como resultado defectos como formación de bolsas en las rodillas.

- Cuando se usan fibras sintéticas, los productos pueden no ser muy cómodos de usar.

- Son desechables o para un solo uso.

25 • Al ser duraderos sólo como resultado del tratamiento químico, esto da como resultado limitaciones en la posible aplicación y alto coste.

### **Objeto de la invención**

30 El principal objeto de esta invención es proporcionar un material textil mejorado multifuncional que comprende el elemento de material textil con construcción que deja ver a su través e inestable que se hidrolamina con pseudohilos y fibras de entrecruzamiento.

35 Otro objeto de la invención es proporcionar un método y un procedimiento de fabricación eficaces de material textil adecuado para aplicación textil doméstica, de tapicería e indumentaria.

40 Aún otro objeto de la invención es desarrollar un nuevo método de crear pseudohilos en la pluralidad de huecos entre los hilos y enmarañarlos fuertemente con los hilos procedentes del material textil tejido o tricotado, creando de ese modo una apariencia muy próxima a la de los materiales textiles tradicionales usados para material textil doméstico, de tapicería e indumentaria.

45 Además, un objeto de esta invención es redefinir la relación tradicional entre el título y la construcción de material textil con las propiedades del material textil.

50 Aún otro objeto de la invención es proporcionar un nuevo método y procedimiento de inculcar las funciones o atributos requeridos en el material textil construido de manera abierta e inestable.

También es el objeto de la invención proporcionar un material textil que puede lavarse repetidamente con alta durabilidad.

### **Sumario de la invención**

55 Según los objetivos anteriores, la presente invención proporciona un material textil mejorado multifuncional novedoso adecuado para tela para sábanas, colchones/fundas de almohada y aplicaciones similares en materiales textiles domésticos. Este material textil también es adecuado para prendas superiores e inferiores, ropa interior y aplicaciones en materiales textiles de indumentaria. Este material textil también es adecuado para cortinas, fundas de muebles y productos similares en tapicería.

60 Según la presente invención, el material textil mejorado comprende un material textil abierto con construcción que deja ver a su través e inestable de una pluralidad de hilos que se cruzan junto con pseudohilos hidrolaminados, produciendo de ese modo un producto estable con apariencia aceptable y funciones/atributos requeridos para aplicaciones domésticas, de indumentaria y tapicería.

65 Según la presente invención, un material textil con construcción que deja ver a su través e inestable se hidrolamina con pseudohilos en al menos un lado, proporcionando de ese modo propiedades como estabilidad dimensional,

resistencia y durabilidad.

5 Según la presente invención, las fibras que no participan en la formación de pseudohilos se entrecruzan con hilos del material textil, ayudando de ese modo a proporcionar propiedades como fácil mantenimiento/sin arrugas, recuperación de pliegues y estabilidad dimensional.

Según la presente invención, la cantidad de enmarañamiento representa el aspecto, tacto y comportamiento del material textil.

10 Según la presente invención, el material textil está o bien tejido o bien tricotado y puede obtenerse directamente del telar o antes de teñirse o teñidos o en forma acabada. El material textil mejorado hidrolaminado de este modo puede teñirse y acabarse en la última fase del mismo modo que cualquier otro material textil.

15 La presente invención satisface las necesidades producidas por las deficiencias presentes en la técnica anterior proporcionando una alternativa al material textil tradicional.

Algunas realizaciones según la invención tienen una apariencia comparable a la del material textil tradicional.

20 Algunas realizaciones según la invención tienen una sensación comparable a la del material textil tradicional.

Algunas realizaciones según la invención tienen un tacto comparable al del material textil tradicional.

Algunas realizaciones según la invención tienen propiedades mecánicas mejoradas.

25 Algunas realizaciones según la invención tienen propiedades fisiológicas mejoradas.

Las fibras que no participan en la formación de pseudohilos pueden enmarañarse directamente con los hilos procedentes del material textil que deja ver a su través.

30 La combinación de pseudohilos e hilos procedentes del material textil que deja ver a su través según la invención da como resultado una apariencia y/o sensación y/o tacto comparables con el material textil tradicional.

35 Los materiales textiles mejorados según la invención pueden ser duraderos tras lavados repetidos como resultado de la buena consolidación y unión de las fibras.

Los materiales textiles mejorados según la invención pueden obtenerse de fibras naturales y/o artificiales.

40 Los materiales textiles mejorados según la invención pueden tener una resistencia a la formación de bolitas superior que el material textil tradicional (lo que indica una alta vida útil) como resultado de la buena compactación y unión de las fibras y una superficie lisa.

45 Los materiales textiles mejorados según la invención pueden mostrar rápida absorción y transporte de humedad (lo que indica alta comodidad) como resultado de pseudohilos con estructura porosa acoplados con capilares continuos entre fibras y/o el peinado a través de hilos procedentes del material textil que deja ver a su través.

Los materiales textiles mejorados según la invención tienen propiedades mecánicas mejoradas como resistencia al desgarro y a la tracción como resultado de la buena consolidación y/o unión de las fibras.

50 Las propiedades y el rendimiento mejorados de los materiales textiles mejorados según la invención pueden lograrse con peso reducido (desde el 5% hasta el 35%), manteniendo de ese modo el bajo coste del producto.

### **Breve descripción de los dibujos**

55 La figura 1 muestra los esquemas de sección transversal del material textil de componente que deja ver a su través y del material textil mejorado.

La figura 2 muestra los esquemas de vista en planta del material textil de componente que deja ver a su través y del material textil mejorado.

60 Dos fotografías del sustrato textil cuando se comparan con fotografías del lado delantero y el lado posterior del material textil mejorado: verde (figuras 12 (a) y (b)), naranja (figuras 13 (a) y (b)) en color y blanqueado en blanco (figuras 14 (a) y (b)), puede encontrarse claramente los aspectos de apariencia inculcados por la invención. A partir de estas figuras, puede percibirse cómo se convierte el material textil con construcción que deja ver a su través en un material textil mejorado no transparente adecuado para material textil doméstico, de tapicería e indumentaria.

65 La figura 3 muestra la configuración de equipos en su totalidad.

Las figuras 4, 10, 11 muestran la fotografía de SEM de sección transversal de material textil mejorado.

La figura 5 muestra la fotografía de SEM de vista en planta del material textil mejorado.

La figura 6 muestra la fotografía de SEM de fibras de entrecruzamiento y entrecruzamientos.

La figura 7 muestra la ruta de procedimiento usada para la fabricación del material textil mejorado.

La figura 8 y la figura 9 muestran el lado delantero y posterior de una cortina opaca recubierta/laminada compuesta por material textil mejorado.

Las figuras 15 (a) y (b) muestran un sustrato textil.

### Descripción detallada de los dibujos

A partir de las figuras 1 y 2 pueden observarse los pseudohilos formados en el espacio entre dos hilos consecutivos del componente de material textil que deja ver a su través. También puede entenderse que las fibras procedentes de estos pseudohilos y también fibras externas se enmarañan y crean la unión entre pseudohilos e hilos del componente de material textil que deja ver a su través.

En la fotografía de SEM tal como se muestra en las figuras 4, 10, 11 pueden observarse los pseudohilos formados en el espacio entre dos hilos originales sucesivos. Para una mejor claridad, estos pseudohilos se han rodeado y mostrado. En la fotografía de SEM, tal como se muestra en la figura 5, pueden observarse los pseudohilos. También se observan las fibras externas que unen estos pseudohilos.

En la fotografía de SEM tal como se muestra en la figura 6, hay fibras externas que unen los hilos originales entre sí. Esto ayuda a guiar y controlar el movimiento del hilo original en el material textil. Las propiedades del material textil se representan en consecuencia.

La figura 3 muestra la configuración de equipos usados para la fabricación de este material textil mejorado. Esta línea tiene al menos una línea de apertura de fibras con diversas máquinas de apertura, mezclado/combinación y en caso de que haya algodón, entonces máquinas de limpieza. Por tanto, se alimenta material de fibra abierta y/o limpia a la cardadora. Aquí, las fibras se individualizan y se disponen de una manera particular tal como se representa mediante las velocidades y configuraciones de las partes rotatorias. Por ejemplo, con una planificación y un control apropiados de las velocidades y configuraciones del cilindro desprendedor (rodillo de transferencia) rodillo aleatorio y el ajuste de la velocidad de succión del condensador, puede controlarse la orientación de las fibras en la dirección de la máquina, la dirección transversal o puede crearse una orientación aleatoria. Las fibras así individualizadas se suministran a una cinta transportadora de fibras en forma de una banda de fibras que entonces se transporta al dispositivo de hidrolaminación.

El material textil con construcción que deja ver a su través se suministra desde un rodillo de material textil dispuesto detrás de la cardadora. El material textil se hace pasar a través del ensanchador para la apertura apropiada, seguido por el tensionado apropiado a través de rodillos de estiraje. El material textil abierto de este modo se soporta/transporta por rodillos guía hacia el dispositivo de hidrolaminación.

En el dispositivo de hidrolaminación, se golpea el material textil que deja ver a su través por al menos una corriente de las corrientes de agua a alta presión suministradas a través del inyector. Al menos una de las corrientes de agua incide en el material textil formando un ángulo. Dependiendo de las necesidades, al menos una corriente de agua incide en el material textil en el sentido en que está moviéndose el material textil o en el opuesto.

La selección de los parámetros de hidrolaminación está guiada por las propiedades finales requeridas del material textil.

El material textil así tratado con hilos relajados y con volumen se encuentra con la banda de fibras tal como se muestra en la figura 3. De ahora en adelante se hace que ambos se enfrenten a las etapas sucesivas de hidrolaminación.

La hidrolaminación se realiza usando al menos tambores de cinta o perforados con envolturas adecuadas. Las envolturas representan el área de perforación eficaz usada y el rebote de agua.

Durante la hidrolaminación, al menos una corriente de agua incidirá en las fibras y el material textil formando un ángulo y con una dirección fijados previamente. Se hace entonces que el material textil y las fibras se orienten hacia al menos una corriente de agua oscilante. Además, se hace que el material textil y las fibras se orienten hacia al menos una corriente de agua a alta presión. Estas corrientes de agua se disponen y sus parámetros se diseñan basándose en las propiedades requeridas en el producto final. Las corrientes de agua se suministran mediante

inyectores tal como se muestra en la figura 3.

5 Los parámetros de hidrolaminación restantes tales como el tamaño del chorro, chorros/pulgada, la longitud del chorro, el vacío, el tipo de envoltura, etc. se planifican dependiendo de las propiedades requeridas en el producto final que es el material textil mejorado.

El material textil mejorado así formado se hace pasar entonces al dispositivo de deshidratación. Este dispositivo retira el agua mantenida físicamente usando vacío.

10 Por tanto, el material textil mejorado deshidratado se hace pasar entonces a través de un secador para retirar el agua mantenida químicamente. El material textil mejorado seco de ese modo se bobina finalmente en una bobinadora. Si es necesario, antes del bobinado, se corta en la dirección de la anchura para dar las piezas de anchuras requeridas.

15 **Descripción detallada de la invención**

Ahora se describirá la invención en detalle, junto con determinadas realizaciones preferidas y opcionales de modo que se entiendan y se aprecien más completamente diversos aspectos de la misma.

20 La presente invención proporciona un material textil único, multifuncional y duradero con una apariencia aceptable para aplicación textil doméstica, de tapicería e indumentaria que tiene múltiples ventajas con respecto a la técnica anterior.

25 De aquí en adelante, el material textil con construcción que deja ver a su través e inestable se denominará sustrato textil tal como se muestra en las figuras 15(a) y (b). Tal como se muestra en las figuras 4 y 5, al menos en un lado del sustrato textil, están formados pseudohilos. Estos pseudohilos se enmarañan con el sustrato textil.

30 El sustrato textil puede fabricarse usando tecnología de tejeduría o tecnología de tricotado. Los hilos que se usan para la fabricación del sustrato textil pueden ser hilos peinados y/o cardados. Adicionalmente, estos hilos pueden ser o bien hilos hilados con anillos o hilos hilados a cabo abierto o hilos hilados por chorro de aire o hilos hilados por vórtice de aire o hilos hilados por fricción. Además, pueden usarse hilos hilados a partir de cualquier otra tecnología distinta de la mencionada antes para la fabricación del sustrato textil. Además, estos hilos pueden ser hilos monofilamento o hilos multifilamento hilados a partir de masas fundidas de polímero sintético.

35 Los hilos usados para la fabricación del sustrato textil pueden ser un hilo individual o un hilo doblado. Además, estos hilos pueden tener alma dura o alma blanda.

Los hilos usados para la fabricación del sustrato textil pueden hilarse de algodón gris o algodón blanqueado o algodón teñido o fibra artificial no teñida o fibra artificial teñida o combinaciones.

40 Tal como se muestra en la figura 6, los hilos procedentes del sustrato textil también se enmarañan con las fibras. Estas fibras de aquí en adelante se denominarán fibras de entrecruzamiento.

45 El procedimiento de disposición en capas de la banda de fibras sobre el lado superior de sustrato textil seguido por el enmarañamiento de fibras entre ellas mismas, formando de ese modo pseudohilos seguido por enmarañamiento de pseudohilos con hilos del sustrato textil, seguido por enmarañamiento de fibras de entrecruzamiento con fibras de hilos procedentes del sustrato textil y pseudohilos se denominará hidrolaminación.

50 El dispositivo de hidroenmarañamiento consiste habitualmente en al menos una corriente de agua a presión suministrada por un inyector a través de un chorro sobre el material que está soportado por una cinta o tambor con o sin envoltura. Es común que los chorros de agua procedentes del inyector apunten hacia el centro del tambor.

55 El material así formado, se trata adicionalmente con productos químicos para pretratamiento, tintura y/o estampación y postratamiento. El producto final así suministrado y tal como se muestra en las figuras 8, 9 y el material textil teñido/blanqueado tal como se muestra en las figuras 12(a) y (b), 13 (a) y (b) y 14 (a) y (b), de ahora en adelante se denominará material textil mejorado.

60 El sustrato textil se toma directamente de la máquina de tejeduría o tricotado. Además es posible teñir y procesar el sustrato textil de antemano.

65 En una realización, el sustrato textil se somete a al menos una corriente de chorro recta a alta presión. Además, dicho sustrato textil también se somete a al menos una corriente de chorro que incide formando un ángulo. Según se requiera, se ajusta el sentido de movimiento del material textil de tal modo que los chorros y el sustrato textil se muevan en el mismo sentido o en sentidos opuestos entre sí. En cualquier caso, los hilos procedentes del sustrato textil se someten a la acción de peinado/desborrado y da como resultado de ese modo un reordenamiento de las fibras en los hilos, haciéndolos adecuados para servir como material de soporte durante la formación de

pseudohilos. Esto también da como resultado enmarañamientos de fibras al azar dando como resultado una estructura de hilos que no puede destorcerse ni disgregarse fácilmente. Esto también da como resultado el enmarañamiento parcial de las fibras procedentes de hilos componentes. Según las necesidades, el nivel de enmarañamiento puede controlarse mejorando de ese modo las propiedades del material textil.

5 Mediante la selección de los parámetros apropiados de la corriente de chorro como un tamaño de chorro de 0,079 mm a 0,14 mm, con energía adecuada cuando incide en el sustrato textil, se crea una sensación y un tacto adecuados.

10 En una realización preferida, la invención proporciona un material textil mejorado multiuso adecuado para aplicación textil doméstica, de tapicería e indumentaria que comprende al menos un sustrato textil con construcción que deja ver a su través e inestable, hidrolaminado con pseudohilos así formados mediante el hidrogenmarañamiento de fibras en al menos un lado del sustrato textil. El material textil mejorado tendrá al menos un sustrato textil hidrogenmarañado con fibras de entrecruzamiento en al menos un lado.

15 Dicho sustrato textil se fabrica usando tecnología de tejeduría o tecnología de tricotado. Además, el sustrato textil puede fabricarse a partir de fibras naturales o fibras artificiales o sus combinaciones. Dicho sustrato textil se construye con títulos de hilos en el intervalo de Ne 1 a 160, preferiblemente en el intervalo de Ne 5 a 160. Además, dicho sustrato textil si se teje, se construye con desde 42 hasta 300 hebras/pulgada en el sentido de la urdimbre, preferiblemente en el intervalo de 30 a 168 hebras/pulgada y de 15 a 500 hebras/pulgada en el sentido de la trama, preferiblemente en el intervalo de 25 a 300 hebras/pulgada y con un ligamento tafetán o sarga o satén o de combinación y con un peso de desde 45 hasta 1200 g/m<sup>2</sup> preferiblemente en el intervalo de 45 a 300 y si se teje por urdimbre o se teje por trama, con un peso de desde 60 hasta 400 g/m<sup>2</sup>.

25 Las fibras usadas para la formación de dichos pseudohilos se seleccionan de fibras naturales o artificiales o combinaciones de las mismas.

30 En otra realización, la invención proporciona un conjunto para la fabricación del material textil mejorado que comprende, una línea de apertura que comprende un abrebalas, un separador de residuos pesados, una multimezcladora, una abridora fina y un alimentador de carda para limpiar y abrir el material de fibra para alimentar a la cardadora, una cardadora para la individualización y disposición de las fibras de una manera requerida, un dispositivo de desbobinado, expansión y tensado del material textil como parte del dispositivo de hidrolaminación, un dispositivo de peinado de material textil que comprende al menos un tambor perforado o al menos una cinta perforada o al menos un tambor perforado con cinta y con al menos una corriente de chorro recta y/o al menos una corriente de chorro que incide en el sustrato textil formando un ángulo. El tambor perforado, si está cubierto, puede ser con un manguito perforado o cinta perforada. El conjunto de hidrolaminación comprende además al menos 1 tambor perforado o una pluralidad de tambores que comprenden al menos 1 corriente de chorro recta o una pluralidad de corrientes de chorro con gradiente de presión según se requiera para la hidrolaminación y al menos una corriente de chorro recta a alta presión y al menos una corriente de chorro que incide en el tambor formando un ángulo y al menos un inyector oscilante. El tambor o tambores perforados están cubiertos con cinta con apertura adecuada o manguito de metal o plástico con perforaciones adecuadas, un dispositivo de deshidratación para deshidratar el material textil mejorado, un secador para secar el material textil mejorado húmedo, una bobinadora para el bobinado del material textil mejorado seco, una mercerizadora con cadena o sin cadena sin relleno para mercerización, hinchado y preparación del material textil mejorado para el procedimiento de tintura y acabado textil, un rango de blanqueo/tintura continuo al ancho para la tinción del material textil mejorado, un foulard con dispositivo de curado para el foulardado de agentes químicos seguido por fijación, una máquina de flujo suave o máquina de tintura a chorro según se requiera para el pretratamiento y la tinción del material textil mejorado, una máquina al ancho o máquina de flujo suave para el acabado de superficie del material textil mejorado, una esmeriladora o percha para el acabado de superficie mecánico del material textil mejorado, una sanforizadora o decatizadora para la estabilización dimensional del material textil mejorado, una disposición de recubrimiento a rasqueta o foulard o rodillo de recubrimiento por transferencia o máquina de estampación seguido por un dispositivo de curado para el recubrimiento del material textil mejorado en al menos un lado con productos químicos como poliuretano, poliofenos termoplásticos, poliuretano termoplástico, poliuretano + aluminio, etc. y un dispositivo de laminación para la laminación de material textil mejorado en al menos un lado con membranas/películas compuestas por material de PU o TPU o TPO, FR, etc. seguido por entrecruzamiento.

55 En otra realización, la invención proporciona un procedimiento para la fabricación de pseudohilos que comprende las siguientes etapas:

- 60 a. preenmarañar las fibras de la banda creando de ese modo la resistencia necesaria en la banda;
- b. soportar la banda de la etapa (a) en al menos un lado de sustrato textil;
- 65 c. someter la banda de la etapa (b) a al menos una corriente de chorro a la presión requerida o a una pluralidad de corrientes de chorro con gradiente de presión dando como resultado la disgregación de la banda y el deslizamiento de las fibras y;

d. enrollar las fibras formadas en la etapa (c) en el mismo espacio que está soportado por el sustrato textil, dando como resultado de ese modo la formación de pseudohilos.

5 Aún en otra realización, la invención proporciona un procedimiento para la fabricación del material textil mejorado que comprende las etapas de:

a. abrir y limpiar las fibras en máquinas de apertura;

10 b. individualizar las fibras de la etapa (a) en la cardadora, produciendo de ese modo una banda de fibras;

c. abrir el sustrato textil mediante el rodillo ensanchador;

15 d. tensar el sustrato textil de la etapa (c) a través del tensor de material textil y entonces someterlo a chorros de agua a alta presión incidiendo recto y/o formando un ángulo;

e. disponer en capas el sustrato textil pretratado de la etapa (d) con la banda de fibras preenmarañada de la etapa (b) para la formación de pseudohilos tal como se describió anteriormente;

20 f. someter el sustrato textil pretratado de la etapa (d) y los pseudohilos de la etapa (e) a al menos 1 chorro de agua a alta presión, que incide recto o formando un ángulo y un chorro de agua oscilante para formar el material textil mejorado;

25 g. deshidratar el material textil mejorado de la etapa (f) haciéndolo pasar a través del dispositivo de deshidratación;

h. secar el material textil mejorado deshidratado de la etapa (g) haciéndolo pasar a través del secador, en la que la temperatura se ajusta según el tipo de fibra de manera que, el material textil secado se deja con humedad residual igual a la recuperación de humedad natural de la fibra;

30 i. bobinar el material textil mejorado seco de la etapa (h) en bobinas/tubos mediante el uso de una bobinadora;

j. pretratar químicamente y/o secar y/o teñir y/o estampar y realizar el acabado de superficie del material textil mejorado de la etapa (i) de modo que pueda usarse para aplicaciones textiles como material textil doméstico, de tapicería e indumentaria, y;

35 k. recubrir o laminar el material textil mejorado de la etapa (h) para aplicación de material textil técnico y de tapicería.

El sustrato textil puede estar compuesto por fibras naturales o artificiales o sus combinaciones. Puede ser un material tejido o tricotado o compuesto, pero con construcción que deja ver a su través e inestable.

40 Las fibras cortadas se abren o se abren y se limpian, seguido por cardado. Puede usarse una carda no tejida clásica con cilindros trabajadores de carda/desborradores o una carda plana. Tras el cardado, estas fibras se suministran en forma de banda. Si se requiere, esta banda de fibras se enmaraña ligeramente usando chorros de agua.

45 Por tanto, se suministran fibras preenmarañadas o fibras no enmarañadas sobre el lado superior del sustrato textil. En caso de que las fibras no estén enmarañadas antes; estas fibras se enmarañan ligeramente ahora de modo que pueden tomar un nivel superior de energía de los chorros de agua a alta presión.

50 Aunque la invención se ha explicado con referencia a los ejemplos específicos de la invención, la explicación es ilustrativa, y la invención se limita sólo por las reivindicaciones adjuntas (tras explicar la invención)

Ejemplo 1: Un chorro de 0,1 mm con 23 chorros/pulgada dispuesto en una sola fila incide en la banda a una presión de 50 bar creando de ese modo el nivel de enmarañamiento de fibras que da como resultado una carga de rotura a la tracción de 4,5 Newton/metro de anchura de banda en la dirección de la máquina y 1,7 Newton/metro de anchura de banda en la dirección transversal.

60 Esta banda de fibras se somete entonces a una pluralidad de chorros de agua diseñados con parámetros adecuados para formar pseudohilos sobre la superficie del sustrato textil. En este caso, el sustrato textil funciona como soporte para la banda de fibras. El sustrato textil guía y facilita el enrollamiento de las fibras procedentes de la banda, haciendo de ese modo que estas fibras se enmarañen entre ellas mismas y formen pseudohilos.

Ejemplo 2: Un sustrato textil con factor de cobertura de material textil de 14 se dispone en capas con una banda de fibras de algodón y toda la estructura se somete a corrientes de chorro de agua a alta presión siendo la descripción del chorro de 0,1 mm/23 chorros/pulgada, 0,1 mm/40 chorros/pulgada y 0,1 mm/40 chorros/pulgada, dando como resultado enrollamiento máximo de fibra y formación de pseudohilos tal como se muestra en la figura 4, con muy pocas trazas de fibras en el lado inferior del sustrato textil.

Los fenómenos anteriores también resultan influidos por propiedades de la fibra como polímero, longitud de la fibra, rigidez, diámetro y fricción de superficie. Las propiedades de la banda como la orientación de las fibras e individualización de las fibras también influyen en los fenómenos anteriores.

5 La estructura anterior se somete entonces a al menos una corriente de chorro de agua a alta presión. Las fibras procedentes de los pseudohilos se enmarañan con las fibras de los hilos procedentes del sustrato textil. Los parámetros del chorro de agua se seleccionan según el equilibrio entre la resistencia y la rigidez del producto.

10 Ejemplo 3: Un sustrato textil con 80 g/m<sup>2</sup> y estructura de pseudohilos con 35 g/m<sup>2</sup> cuando se somete a una corriente de agua a alta presión con un tamaño de chorro de 0,1 mm, dispuesto en una sola fila da como resultado resistencia a la formación de bolitas de 5,0 y rigidez del material textil aceptable para aplicación de tela para sábanas.

15 De los diversos atributos del material textil destinado para material textil doméstico y de indumentaria, el primer y principal atributo importante para cualquier cliente es la apariencia del material textil, siendo el siguiente atributo importante la sensación. Esto va seguido por la resistencia y la durabilidad. Con el tiempo y la creciente concienciación de seguridad e higiene, atributos como propiedad antimicrobiana, neutralización de olores, retardancia al fuego, etc., se están haciendo cada vez más importantes.

20 Por otra parte, el coste es también un aspecto importante. Aquellos productos que producen la apariencia y los atributos requeridos a coste nominal tendrán garantía de venta. Esto se conoce como relación calidad-precio.

25 Tal como se describió anteriormente en los antecedentes de la invención, el coste de la materia prima es el mayor de todos los componentes del coste. Debido a las limitaciones tecnológicas de la hilatura y la tejeduría o el tricotado, las propiedades de la materia prima importantes desde el punto de vista técnico y comercial como la longitud de la fibra, la resistencia, etc. no pueden disminuirse por debajo de un límite particular. Por tanto, usando este enfoque de ingeniería de valores mediante el uso de materia prima inferior, los costes no pueden reducirse drásticamente, por ejemplo, por un valor del 15 al 50%. Además, existe el riesgo de disminución total en la eficacia de funcionamiento. Con toda seguridad, esto producirá un producto inferior.

30 En esta invención, sigue un enfoque diferente y único. Se diseña y se construye un sustrato textil con una construcción muy abierta y que deja ver a su través lo que reduce el peso del sustrato textil por un valor del 15 al 50%. Esto reduce el coste drásticamente al nivel de hasta el 50%. Sin embargo, este sustrato textil en su forma original no es estable y tampoco tiene la apariencia y otros atributos aceptables para aplicación doméstica, de tapicería e indumentaria.

35 Esta invención usa este sustrato textil como soporte para el enmarañamiento y la formación de pseudohilos. Las fibras procedentes de una banda, una vez sometidas a chorros de agua a alta presión, prefieren deslizarse hacia los huecos. Estas fibras prefieren enmarañarse entre ellas mismas en primer lugar hasta que logran una determinada densidad de empaquetamiento. Esto da lugar a la formación de pseudohilos. Los pseudohilos así formados junto con el sustrato textil, cuando se someten adicionalmente a los chorros de agua a alta presión, se enmarañan a través de sus fibras con las fibras procedentes de hilos del sustrato textil.

45 Las fibras restantes que no se enrollan ni llegan a formar parte de los pseudohilos se enmarañan con las fibras procedentes de hilos del sustrato textil. De este modo, se entrecruzan entre los hilos del sustrato textil. Esto también representa las propiedades del material textil. Mediante el uso del procedimiento según la invención, puede lograrse una clasificación de prensado duradera de al menos 3,0, lo que significa que el material textil mejorado así realizado es de fácil mantenimiento, por defecto.

50 Los fenómenos descritos anteriormente también dan como resultado introducir estabilidad dimensional en el sustrato textil inestable.

55 Ejemplo 4: Un sustrato textil con Ne 40/1 X Ne 40/1 y 100X68 hebras/pulgada en urdimbre y trama, respectivamente y una banda de fibras de algodón de 26 mm, cuando se hacen funcionar en esta invención dan como resultado encogimiento residual de menos del 4,0% en el sentido de la urdimbre y de menos del 2% en el sentido de la trama. Esto se contrapone al potencial de encogimiento del 12% en el sentido de la urdimbre y del 6% en el sentido de la trama, probado en el sustrato textil.

60 Aparte de la apariencia, los pseudohilos así formados y enmarañados con hilos procedentes del sustrato textil representan la resistencia a la tracción, resistencia al desgarro. La mejora en la resistencia a la tracción puede ser de al menos el 25%. La resistencia al desgarro también mejora en al menos el 8%.

65 Ejemplo 5: Un sustrato textil con Ne 40/1 X Ne 40/1 y 107X38 hebras/pulgada en el sentido de la urdimbre y de la trama cuando se utiliza junto con una banda de fibras de algodón preparada con 24 mm y 22 g/tex de resistencia a través de los hallazgos de la invención da una carga de rotura de 90 lb (+50%) y 34 lb (+20%) cuando se somete a ensayo para determinar la resistencia a la tracción. Esto también produce una resistencia al desgarro de 4,5 lb

(+35%) y 3,5 lb (+15%) en el sentido de la trama.

5 Tanto la formación de pseudohilos como el enmarañamiento con hilos procedentes del sustrato textil junto con el enmarañamiento de fibras de entrecruzamiento con hilos procedentes del sustrato textil dan como resultado una mejora del 15 al 35% en la resistencia al deslizamiento de la costura.

10 Esta invención no sólo se esponjan hilos procedentes del sustrato textil sino que también introduce un alto número de poros y capilares continuos. Como resultado, el material textil mejorado producido es altamente absorbente y puede transportar rápidamente la humedad a través de los capilares.

15 Ejemplo 6: Un sustrato textil con Ne 20/1 X Ne 20/1 y 45 X 25 hebras/pulgada junto con pseudohilos de fibra de algodón cuando se tratan según la invención; el material textil mejorado así producido posee una tasa de absorción de menos de 1 segundo.

20 En ensayo de drenaje vertical muestra la obtención de 13 cm en 30 minutos. Esto implica que el material textil mejorado así realizado es altamente cómodo de usar.

25 Durante la hidrolaminación, el material textil mejorado se somete a al menos una corriente de chorro a alta presión oscilante inculcando de ese modo las características de apariencia.

30 El material textil mejorado así formado también se somete a al menos una corriente de chorro a alta presión que incide en la superficie hidrolaminada formando un ángulo, inculcando de ese modo las características de durabilidad.

35 La invención proporciona la configuración de línea para la fabricación del material textil mejorado multiuso que comprende una línea de apertura para la apertura de las fibras en la bala o forma similar para dar pequeños penachos de fibras, una cardadora para la individualización de fibras y formar la banda con orientación de fibras adecuada, una disposición de transporte para la banda hasta un dispositivo de hidrolaminación, una desbobinadora de material textil para el desbobinado apropiado del material textil, un rodillo ensanchador y de pretensado para expandir y controlar la anchura del material textil y no permitir la formación de pliegues, un dispositivo de hidrolaminación para la formación de pseudohilos, su enmarañamiento con los hilos del sustrato textil, el entrecruzamiento de fibras con los hilos del sustrato textil, el peinado y la estabilización de los hilos procedentes del sustrato textil, un dispositivo de deshidratación para retirar el agua mantenida físicamente, un secador para retirar el agua mantenida químicamente y una bobinadora para el bobinado del material textil mejorado así formado. Para aplicaciones de indumentaria, domésticas y de tapicería, se procesa a través de máquinas de procesamiento textil tradicionales. Para aplicaciones textiles técnicas y de tapicería, se procesa a través de máquinas de recubrimiento y/o laminación.

40 La invención proporciona el siguiente procedimiento para la fabricación de material textil mejorado. El procedimiento comprende las siguientes etapas:

45 a. Abrir, ajustar la anchura y pretensar el sustrato textil, impidiendo de ese modo la formación de arrugas o pliegues.

50 b. Limpiar y peinar los hilos del sustrato textil con corriente de chorro de agua a alta presión, limpiando de ese modo la superficie, inculcando la forma y las dimensiones requeridas y el enmarañamiento entre fibras y/o hilos según se desee y hasta un nivel según se desee, de modo que sustrato textil sea adecuado para soportar la formación de pseudohilos.

55 c. Abrir y cardar las fibras y formar la banda con propiedades de banda deseadas.

60 d. Superponer la banda así formada sobre la parte superior de uno de los lados del sustrato textil y someter ambos a al menos una o una pluralidad de corrientes de chorro a alta presión, formando de ese modo pseudohilos, enmarañarlos con los hilos procedentes del sustrato textil y también entrecruzar las fibras restantes con los hilos procedentes del sustrato textil, produciendo de ese modo el material textil mejorado con las propiedades deseadas.

65 e. Deshidratar el material textil mejorado así formado usando un dispositivo de deshidratación seguido por secar usando un secador.

f. Bobinar entonces el material textil mejorado seco sobre rodillos mediante una bobinadora.

g. Procesar entonces este material textil mejorado a través de procesamiento químico como secado y acabado de superficie para la aplicación textil doméstica, de tapicería e indumentaria.

h. Procesar este material textil mejorado a través de máquinas de recubrimiento/laminación para fabricar productos textiles técnicos y de tapicería como cortinas opacas, materiales textiles de barrera, cortes de calzado, cubiertas blandas para automóviles, etc.

La invención se explica más específicamente mediante los ejemplos siguientes. Sin embargo, debe entenderse que el alcance de la presente invención no se limita por los ejemplos en modo alguno. Cualquier experto en esta técnica apreciará que la presente invención incluye los ejemplos siguientes y que además puede modificarse y alterarse dentro del alcance técnico de la presente invención.

Ejemplo 7:

La siguiente tabla muestra cómo la invención inculca una alta tasa de absorción en los materiales textiles mejorados así creados. Se procesan sustratos textiles con diferentes títulos y construcciones junto con pseudohilos de fibra de algodón usando el método según la invención y de ese modo muestran la alta tasa de absorción.

El procedimiento para fabricar los materiales textiles mejorados de la invención descrito en este ejemplo comprende hilar los hilos seguido por tejer los hilos hilados. El procedimiento de fabricación comprende además la apertura y el pretensado del sustrato textil seguido por el peinado, la limpieza y la recolocación de las fibras y el desarrollo del hilo. Las fibras cortadas se abren y se limpian, si se requiere seguido por la formación de banda y la colocación de la banda en al menos un lado del sustrato. Esto va seguido por la formación de pseudohilos y la hidrolaminación de pseudohilos y el sustrato textil usando al menos un chorro de agua recto y al menos un chorro de agua que incide formando un ángulo y el secado y el bobinado del producto. Esto va seguido por blanqueo/tinción y/o estampación.

Ensayo de absorción de agua

Método de ensayo usado: AATCC 79

Ensayo realizado por: SGS, Mumbai

Resultados del ensayo:

N.º Sr.	ID de ITS	ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	Tiempo de absorción (s)
1	13999	4031D	107	38	40cw	40cw	1
2	14000	6031D	96	45	60cw	60cw	1
3	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	1
4	14003	6031P	96	45	60cw	60cw	1
5	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	1
6	14007	3031W	49	34	30cw	30cw	1
7	14008	4031W	107	38	40cw	40cw	1

Ejemplo 8:

La tabla siguiente muestra que diferentes sustratos textiles junto con pseudohilos compuestos de fibras de algodón cuando se procesa según la invención da como resultado una alta tasa de drenaje de agua. Esta alta tasa de drenaje combinada con una alta tasa de absorción proporciona un alto nivel de comodidad para el usuario.

Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican según el procedimiento descrito en el ejemplo 7.

Ensayo de drenaje vertical

Método de ensayo: SGS interno

Ensayo realizado por: SGS

Resultados del ensayo:

N.º de Sr.	ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	Tras 5 min en Cms	Tras 20 min en Cms
1	C212-1	45	25	20kd	20kd	8,1	13,3
2	C252	68	45	40kd	40kd	7,7	13
3	C222	56	25	20kd	20kd	7,2	12,6
4	C212-2	45	25	20kd	20kd	7,3	12,8
5	C232	45	25	30kd	30kd	7,6	13,3
6	C241	56	25	30kd	30kd	7,5	12,5

Ejemplo 9:

5 Puede observarse a partir de la tabla que esta invención produce material textil mejorado que es altamente duradero.

10 Se procesan diferentes sustratos textiles (tal como se muestra en la tabla) junto con pseudohilos compuestos por combinación de fibras de poliéster/algodón según la invención dando como resultado una resistencia muy buena para la formación de bolitas. El ensayo se realiza en el lado hidrolaminado para estabilizar la alta durabilidad.

15 Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican usando un procedimiento que comprende la etapa de combinar fibras de poliéster y algodón, seguido por la hilatura de los hilos y la tejeduría de esos hilos hilados.

El resto del procedimiento de fabricación se realiza tal como se describe en el ejemplo 7, con la adición de al menos una corriente de agua oscilante durante la hidrolaminación.

Ensayo de formación de bolitas

20 Método de ensayo usado: ASTM 4970

Ensayo realizado por: ITS, Mumbai

25 Resultados del ensayo:

N.º de Sr		ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	Formación de bolitas tras 100 ciclos	
							ITS	Protocolo
1	13999	4031D	107	38	40cw	40cw	5	3
2	14000	6031D	96	45	60cw	60cw	5	3
3	14001	4031P	107	38	40cw	40cw	5	3
4	14003	6031P	96	45	60cw	60cw	5	3
5	14004	3031P	49	34	30cw	30cw	5	3
6	14007	3031W	49	34	30cw	30cw	5	3
7	14008	4031W	107	38	40cw	40cw	5	3
8	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	5	3
9	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	5	3

Ejemplo 10:

30 A partir de la siguiente tabla, puede observarse que el material textil mejorado según la invención muestra una estabilidad dimensional muy buena. Resulta interesante observar que el material textil se estabiliza usando un reordenamiento de fibras en los hilos del sustrato textil seguido por un nivel superior adicional de enmarañamiento entre fibras en estos hilos. En este caso no se usa el procedimiento tradicional de intercambio de rizado y reordenamiento en la densidad de la hebra para la estabilización del material textil en esta invención. Las fibras de entrecruzamiento también se enmarañan con las fibras procedentes de hilos del sustrato textil y de ese modo ayudan a estabilizar la estructura del material textil mejorado. El nivel de enmarañamiento se controla hasta un nivel logrando de ese modo una rigidez y sensación aceptables del material textil mejorado así fabricado.

40 Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican según el procedimiento descrito en el ejemplo 7, con la adición de una corriente de agua a alta presión de 50 chorros/pulgada.

Ensayo de estabilidad dimensional

Método de ensayo usado: AATCC 135-2003

45 Ensayo realizado por: WIL, Anjar

N.º de Sr	ID de ITS	ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	% de encogimiento residual de urdimbre, 5 lavados		% de encogimiento residual de trama, 5 lavados	
							WIL-Anjar	Protocolo	WIL-Anjar	Protocolo
1	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	3	3	0,5	3

## ES 2 715 478 T3

2	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	2,5	3	1	3
3	Grey	6030W	102	50	60cw	60cw	-10		5,6	
4	Grey	4030W	110	40	40cw	40cw	-9		4,5	

### Ejemplo 11:

5 La siguiente tabla muestra que la fabricación de diferentes sustratos textiles junto con pseudohilos de algodón con de 25 a 40 g/m<sup>2</sup> según la invención da como resultado una clasificación DP de al menos 2,5 que está muy por encima de los requisitos del protocolo para material textil para sábanas.

10 La cantidad de enmarañamientos entre fibras de entrecruzamiento e hilos del sustrato textil y la orientación de los mismos representan este comportamiento de arrugas.

Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican según el procedimiento descrito en el ejemplo 7. La orientación de las fibras en la dirección de la máquina en la banda se controla entre 5 y 1.

### 15 CLASIFICACIÓN DE PRENSADO DURADERO

Método de ensayo usado: AATCC124-2001

20 Ensayo realizado por: ITS

Resultados del ensayo: ITS

N.º de Sr		ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	Clasificación de prensado duradero, 5 lavados	
							ITS	Protocolo
1	13999	4031D	107	38	40cw	40cw	3	2,2
2	14000	6031D	96	45	60cw	60cw	2,75	2,2
3	14001	4031P	107	38	40cw	40cw	3,25	2,2
4	14003	6031P	96	45	60cw	60cw	3,25	2,2
5	14004	3031P	49	34	30cw	30cw	3	2,2
6	14007	3031W	49	34	30cw	30cw	2,5	2,2
7	14008	4031W	107	38	40cw	40cw	3	2,2
8	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	3	2,2
9	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	2,75	2,2

### 25 Ejemplo 12:

Dependiendo de la cantidad de enmarañamiento entre pseudohilos e hilos procedentes del sustrato, el nivel de enmarañamiento entre fibras en los hilos del sustrato textil, la orientación y la cantidad de enmarañamiento entre las fibras de entrecruzamiento y los hilos procedentes del sustrato textil, se representa la resistencia para el deslizamiento de la costura.

30 La siguiente tabla muestra que diferentes sustratos textiles con banda de fibras de algodón, cuando se someten al procedimiento según la invención, dan como resultado una alta resistencia al deslizamiento de la costura.

35 Es importante recordar el hecho de que el sustrato textil en su forma original tiene una construcción muy abierta y también es inestable. En esta forma original, el sustrato textil no es del todo adecuado para aplicaciones en material textil doméstico y de indumentaria.

40 Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican según el procedimiento descrito en el ejemplo 10.

### DESLIZAMIENTO DE LA COSTURA

Método de ensayo usado: ASTM D 434 1995; ASTM D 5034 APERTURA DE COSTURA FIJA

45 Ensayo realizado por: ITS

Resultados del ensayo:

N.º		ID	de	EPI	PPI	Ct	de	Ct	de	DESLIZAMIENTO DE LA COSTURA
-----	--	----	----	-----	-----	----	----	----	----	-----------------------------

ES 2 715 478 T3

de Sr		material textil			urdimbre	trama				
							URDIM-BRE	Urdim-bre	TRAMA	Trama
							WIL-Anjar	Proto-colo	WIL-Anjar	Proto-colo
1	13999	4031D	107	38	40cw	40cw	16	15,00	39,00	15,00
2	14000	6031D	96	45	60cw	60cw	16	15,00	39,00	15,00
3	14001	4031P	107	38	40cw	40cw	22	15,00	43,00	15,00
4	14003	6031P	96	45	60cw	60cw	23	15,00	42,00	15,00
5	14004	3031P	49	34	30cw	30cw	32	15,00	39,00	15,00
6	14007	3031W	49	34	30cw	30cw	26	15,00	44	15,00
7	14008	4031W	107	38	40cw	40cw	21	15,00	34,0	15,00
8	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	20	15,00	35,0	15,00
9	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	25	15,00	44,0	15,00

Ejemplo 13:

5 La siguiente tabla muestra que el material textil mejorado que comprende diferentes sustratos textil con construcción abierta e inestable junto con una banda de fibras de algodón con más fibras orientadas en el sentido de la urdimbre cuando se trata a través del procedimiento según la invención da como resultado una resistencia a la tracción aceptable tanto en el sentido de la urdimbre como de la trama.

10 Puesto que están orientadas más fibras en el sentido de la urdimbre, el resultado es mayor resistencia a la tracción en ese sentido.

Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican según el procedimiento descrito en los ejemplos 7 y 10.

15 Ensayo de prueba de tracción

Método de ensayo: ASTM D 5034

Ensayo realizado por: ITS

20

Resultados del ensayo:

N.º de Sr		ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	Fuerza de urdimbre en libras		Fuerza de trama en libras	
							ITS	Proto-colo	ITS	Proto-colo
1	14007	3031W	49	34	30cw	30cw	79,2	30	31,89	30
2	14008	4031W	107	38	40cw	40cw	71,3	30	34,92	30
3	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	63,5	30	35,65	30
4	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	113,8	30	32,08	30

Ejemplo 14:

25

La siguiente tabla muestra que el material textil mejorado así fabricado produce la resistencia al desgarramiento requerida.

Los materiales textiles mejorados de la invención descritos en este ejemplo se fabrican según el procedimiento descrito en el ejemplo 11. Es necesario seleccionar la presión del chorro de agua para que no sea superior a 350 bar.

30

Ensayo de resistencia al desgarramiento

Método de ensayo: ASTM D 1424-2007A (dispositivo de prueba Elmendorf)

35

Ensayo realizado por: ITS

Resultados del ensayo:

N.º de Sr		ID de material textil	EPI	PPI	Ct de urdimbre	Ct de trama	Urdimbre		Trama	

## ES 2 715 478 T3

							ITS	Proto-colo	ITS	Proto-colo
1	14007	3031W	49	34	30cw	30cw	3,9	1,5	1,6	1,5
2	14008	4031W	107	38	40cw	40cw	2,7	1,5	1,8	1,5
3	14009	6031W	96	45	60cw	60cw	2,6	1,5	1,9	1,5
4	14010	4032W	107	38	40cw	40cw	3,8	1,5	1,5	1,5

**REIVINDICACIONES**

1. Método de fabricación de un material textil compuesto que comprende las etapas de

- 5 i) preparar un sustrato textil sometiendo el sustrato textil a chorros de agua mientras se soporta por un tambor asociado
- ii) preparar una banda de fibras
- iii) reunir el sustrato textil y la banda de fibras y
- 10 iv) someter el sustrato textil y la banda de fibras a chorros de agua mientras se soportan por un tambor asociado

**caracterizado porque**

el sustrato textil se fabrica usando tecnología de tricotado, y **porque**

- 15 i) el sustrato textil se somete a al menos una corriente de chorro a alta presión que apunta hacia el centro del tambor y al menos una corriente de chorro que incide formando un ángulo
- ii) la banda de fibras se enmaraña ligeramente usando el chorro de agua y **porque** en la etapa iv) el sustrato textil y la banda de fibras se someten a una combinación de una pluralidad de chorros de agua a alta presión en los que al menos un chorro de agua a alta presión está configurado para incidir recto en el sustrato textil y al menos un chorro de agua a alta presión está configurado para incidir en el sustrato textil formando un ángulo y al menos un chorro de agua a alta presión está configurado para oscilar con respecto a incidir en el sustrato textil según se requiera para proporcionar enrollamiento de las fibras de la banda de fibras, haciendo de ese modo que estas fibras se enmarañen entre ellas mismas formando una estructura hidrogenmarañada sobre la superficie del sustrato textil, para proporcionar enmarañamiento de fibras procedentes de la estructura hidrogenmarañada con fibras de hilos procedentes del sustrato textil y para proporcionar entrecruzamiento de otras fibras procedentes de la banda de fibras con fibras procedentes del sustrato textil y la estructura hidrogenmarañada.

30 2. Método de fabricación de un material textil compuesto que comprende las etapas de

- i) preparar un sustrato textil sometiendo el sustrato textil a chorros de agua mientras se soporta por un tambor asociado
- 35 ii) preparar una banda de fibras
- iii) reunir el sustrato textil y la banda de fibras y
- iv) someter el sustrato textil y la banda de fibras a chorros de agua mientras se soportan por un tambor asociado

**caracterizado porque**

40 dicho sustrato textil se fabrica usando tecnología de tejeduría con desde 12 hasta 120 hebras/cm (desde 30 hasta 300 hebras por pulgada) en el sentido de la urdimbre y desde 5 hasta 200 hebras/cm (500 hebras/pulgada) en el sentido de la trama y con un ligamento tafetán o sarga o satén o de combinación y con un peso de desde 45 hasta 1200 g/m<sup>2</sup>, y **porque**

- 45 i) el sustrato textil se somete a al menos una corriente de chorro a alta presión que apunta hacia el centro del tambor y al menos una corriente de chorro que incide formando un ángulo
- ii) la banda de fibras se enmaraña ligeramente usando el chorro de agua y **porque** en la etapa iv) el sustrato textil y la banda de fibras se someten a una combinación de una pluralidad de chorros de agua a alta presión en los que al menos un chorro de agua a alta presión está configurado para incidir recto en el sustrato textil y al menos un chorro de agua a alta presión está configurado para incidir en el sustrato textil formando un ángulo y al menos un chorro de agua a alta presión está configurado para oscilar con respecto a incidir en el sustrato textil según se requiera para proporcionar enrollamiento de las fibras de la banda de fibras, haciendo de ese modo que estas fibras se enmarañen entre ellas mismas formando una estructura hidrogenmarañada sobre la superficie del sustrato textil, para proporcionar enmarañamiento de fibras procedentes de la estructura hidrogenmarañada con fibras de hilos procedentes del sustrato textil y para proporcionar entrecruzamiento de otras fibras procedentes de la banda de fibras con fibras procedentes del sustrato textil y la estructura hidrogenmarañada.

60 3. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque dicho sustrato textil está compuesto por fibras naturales o artificiales o sus combinaciones.

65 4. Método según cualquier reivindicación anterior, caracterizado porque las fibras de la banda de fibras son fibras naturales o fibras artificiales o sus combinaciones.

5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho sustrato textil se construye con títulos de hilos

## ES 2 715 478 T3

en el intervalo de desde Ne 1 hasta Ne 160 y son o bien hilos individuales o hilos doblados.

- 5
6. Método según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho sustrato textil se construye con de desde 60 hasta 400 g/m<sup>2</sup> y con estructura tricotada de urdimbre o trama.
  7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque posteriormente a la etapa iv) el material textil producido en la etapa iv) se hace pasar a un dispositivo de deshidratación.

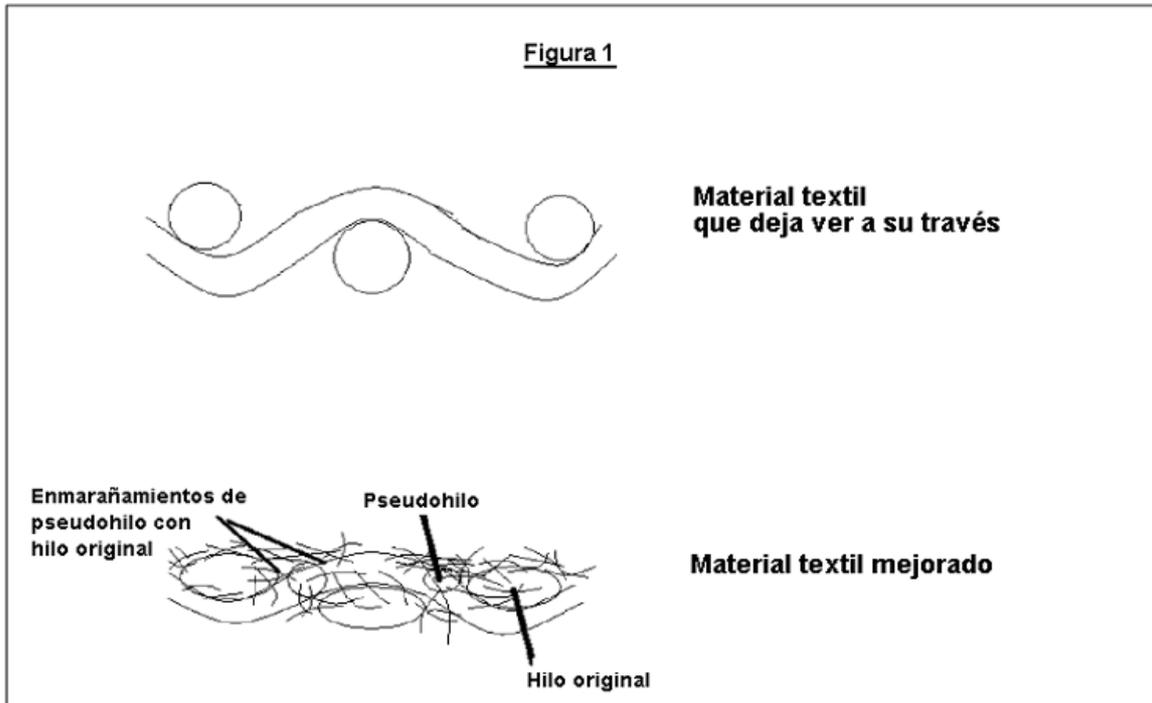


Fig. 1

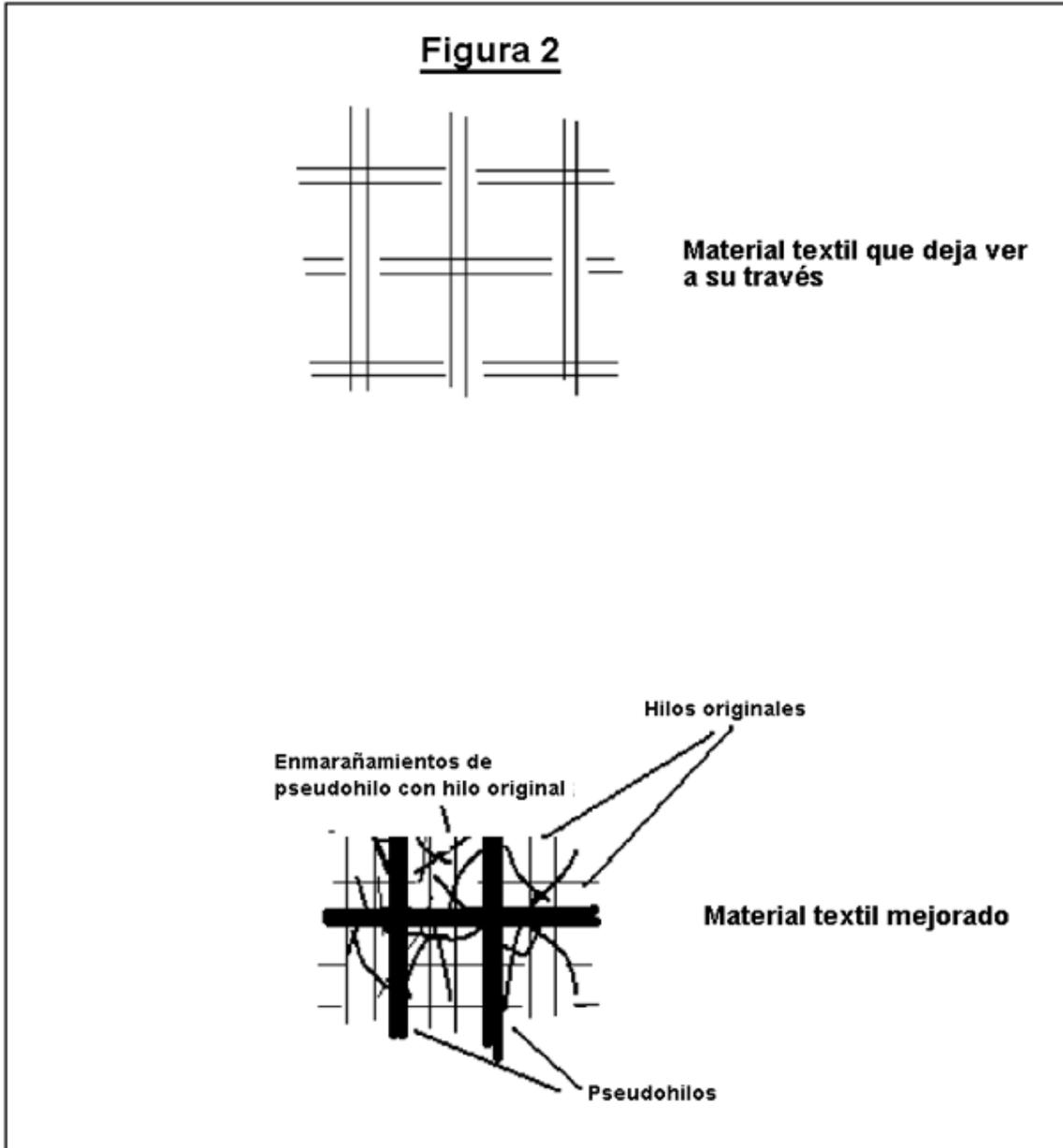


Fig. 2

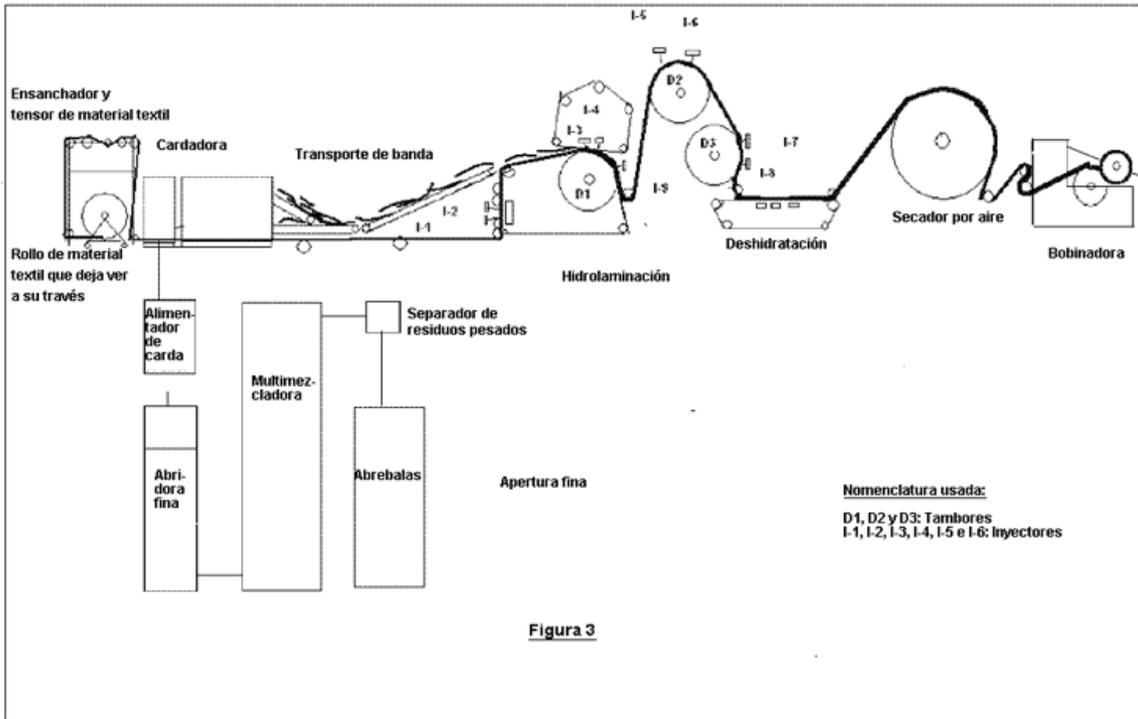


Fig. 3

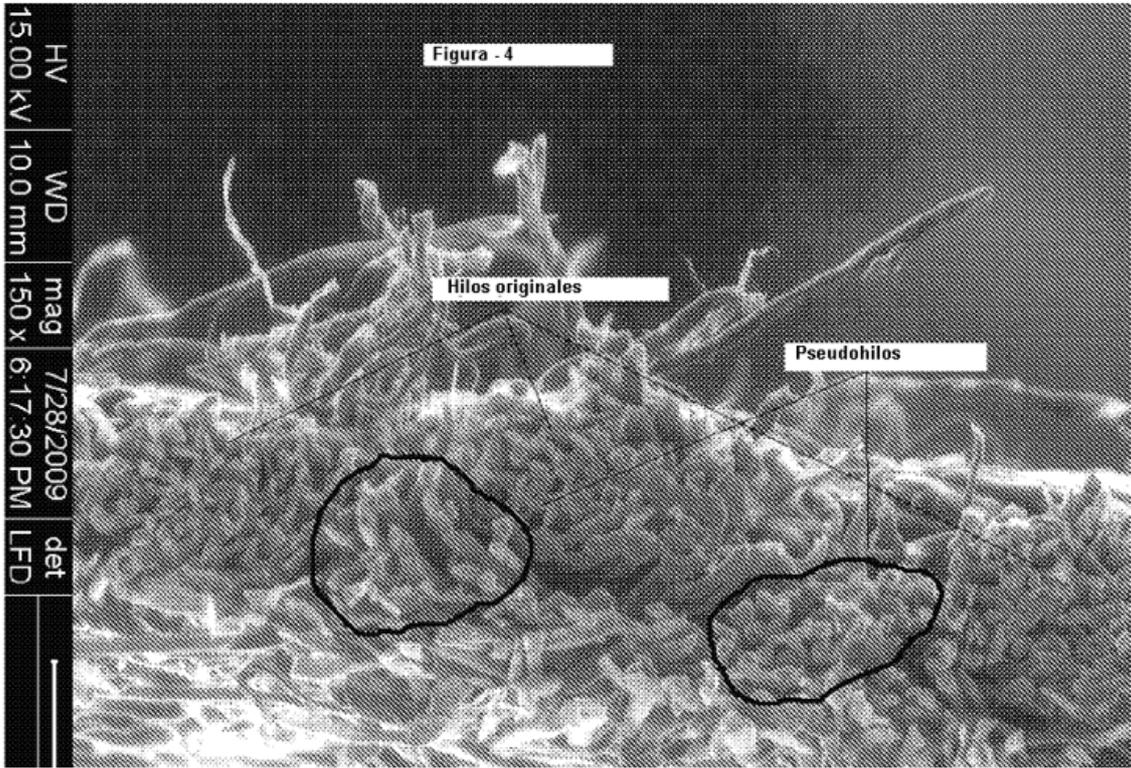


Fig. 4

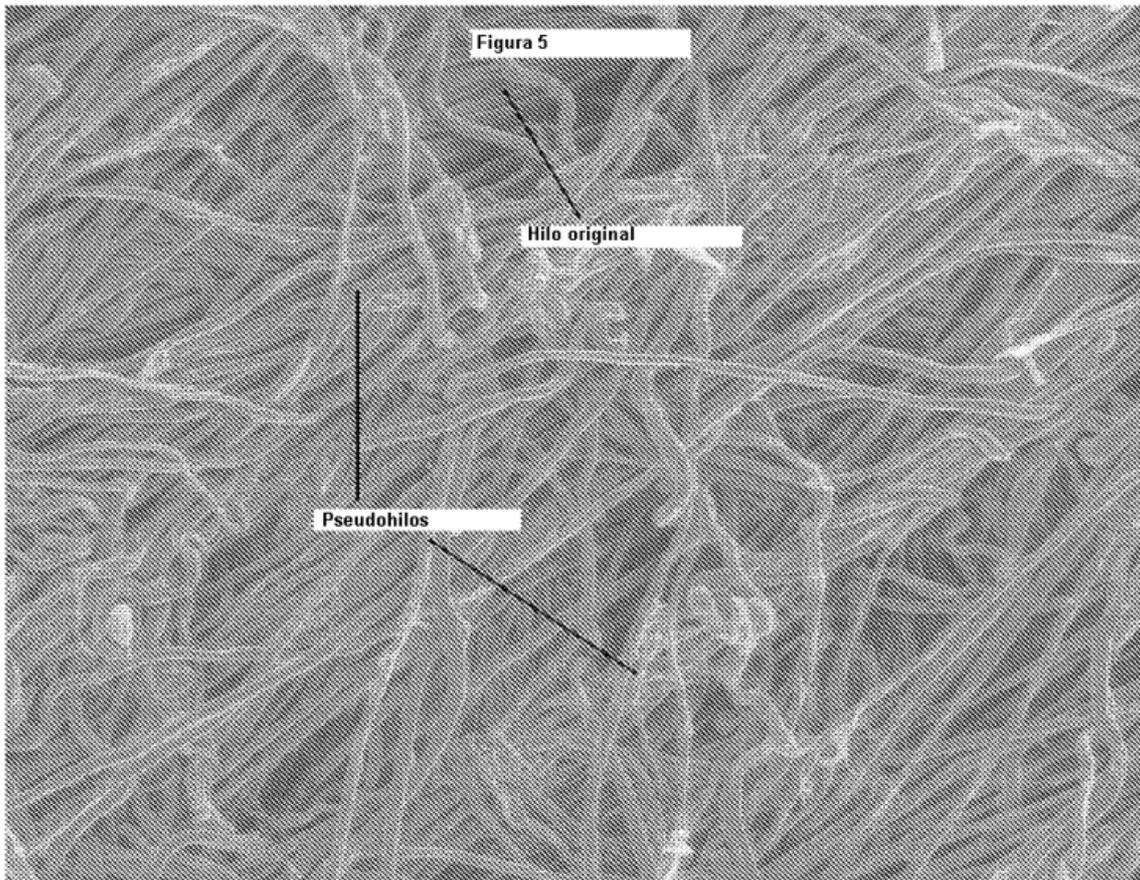


Fig. 5

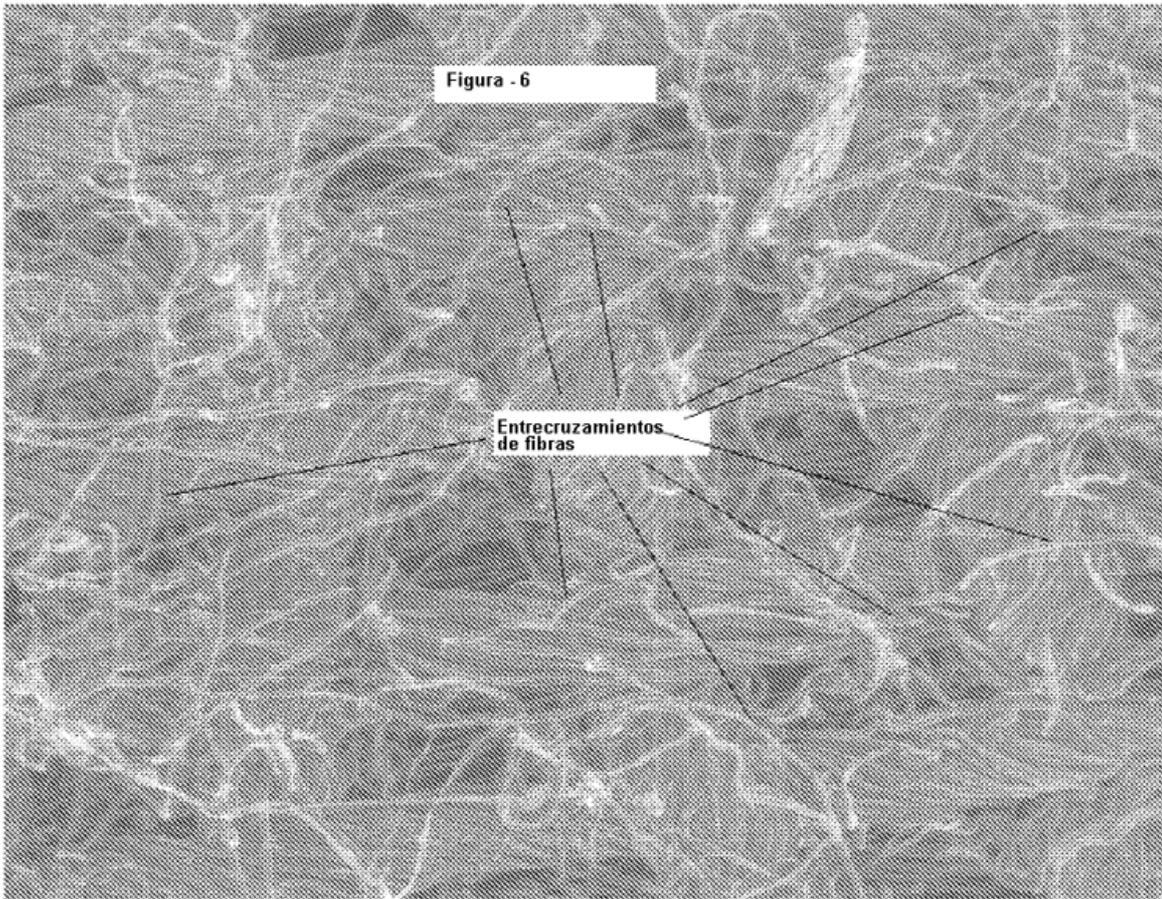


Fig. 6

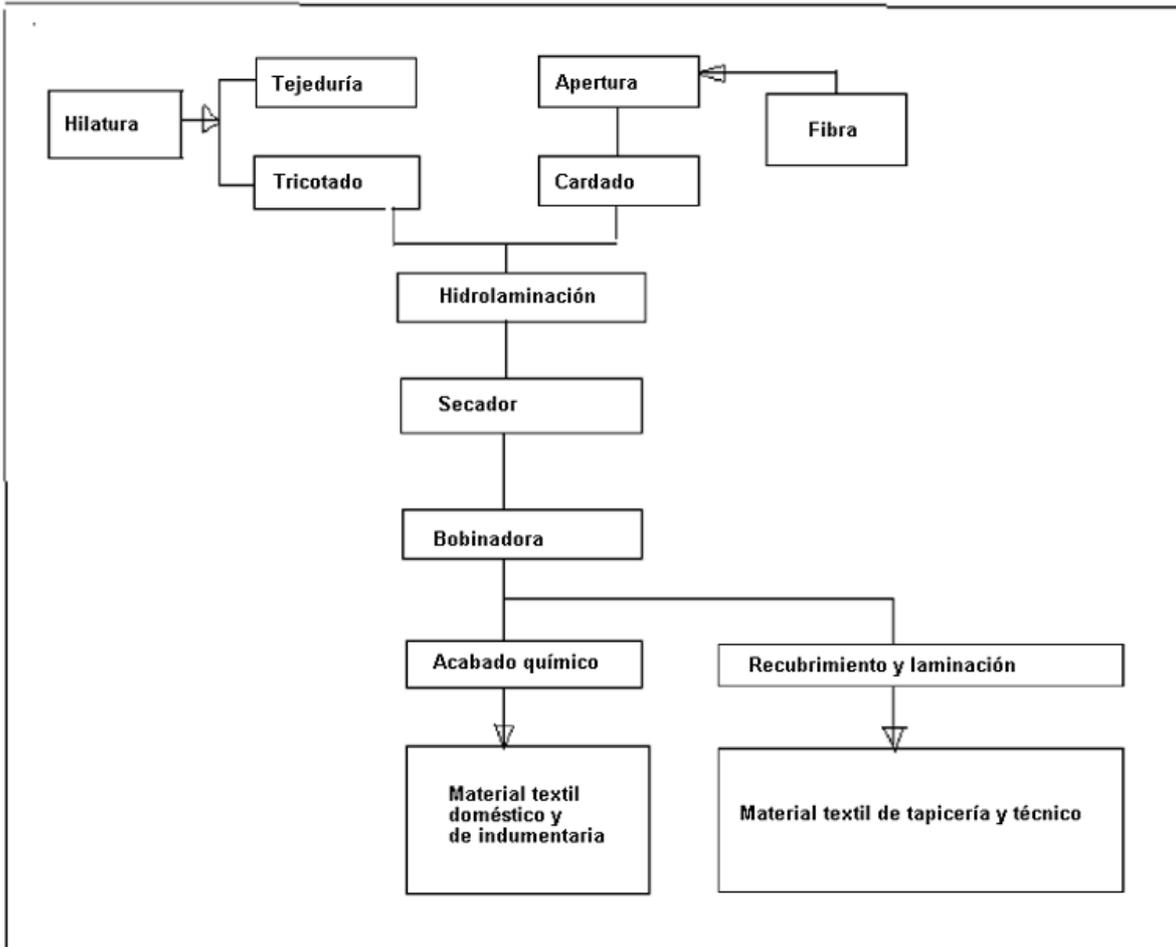


Fig. 7

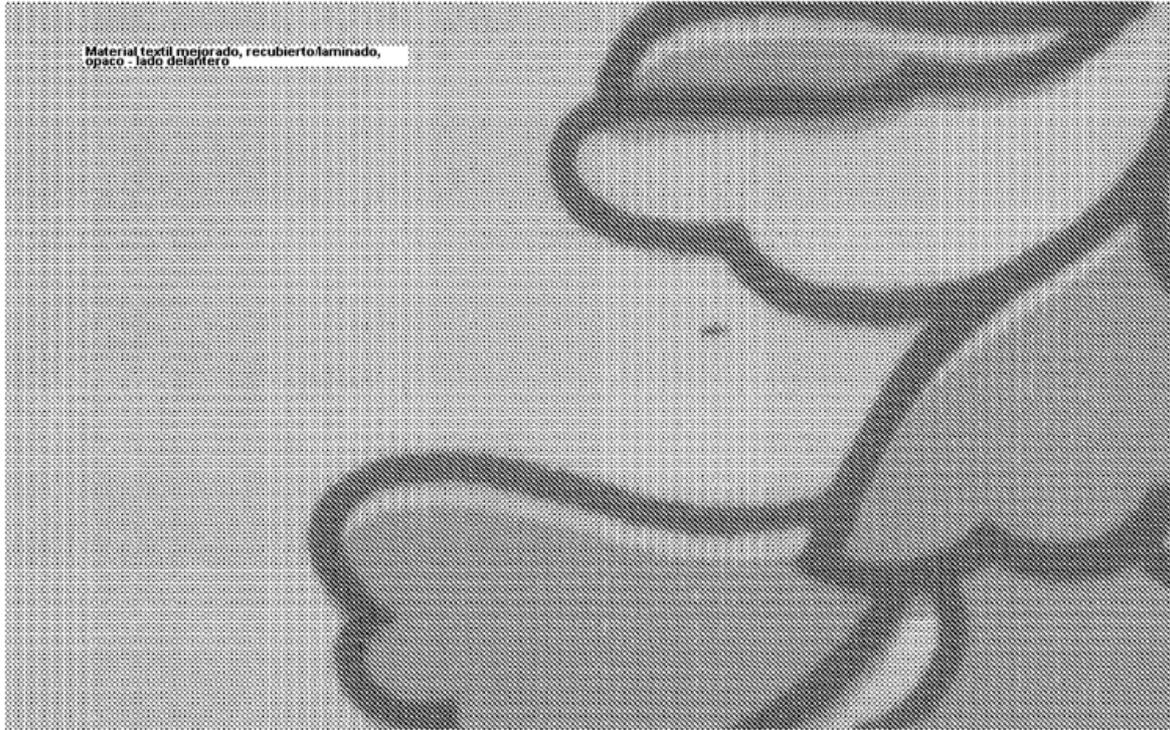


Fig. 8

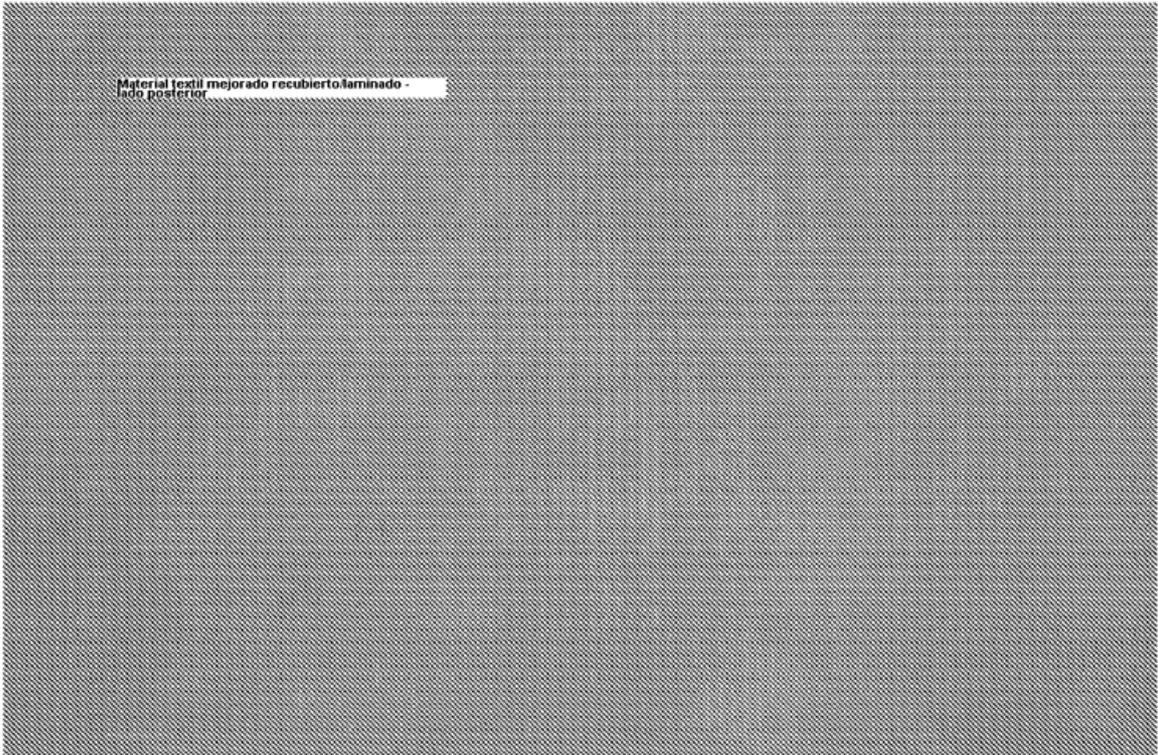


Fig. 9

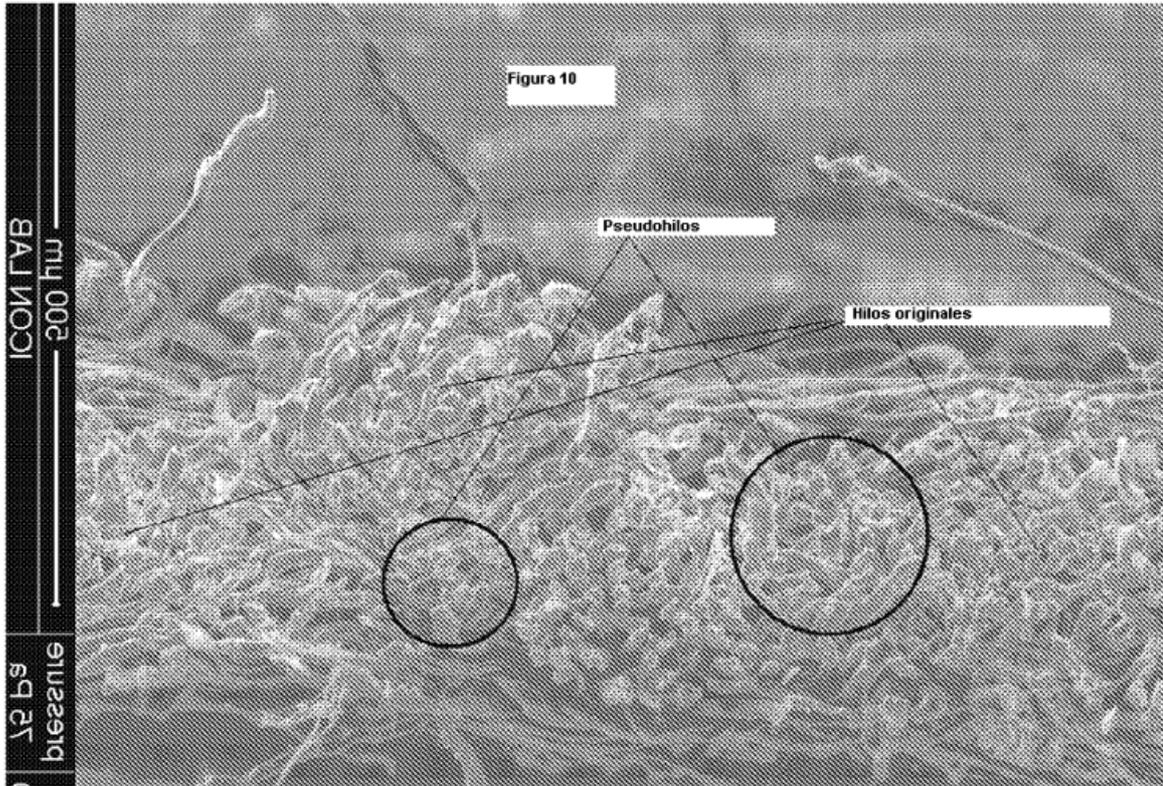


Fig. 10

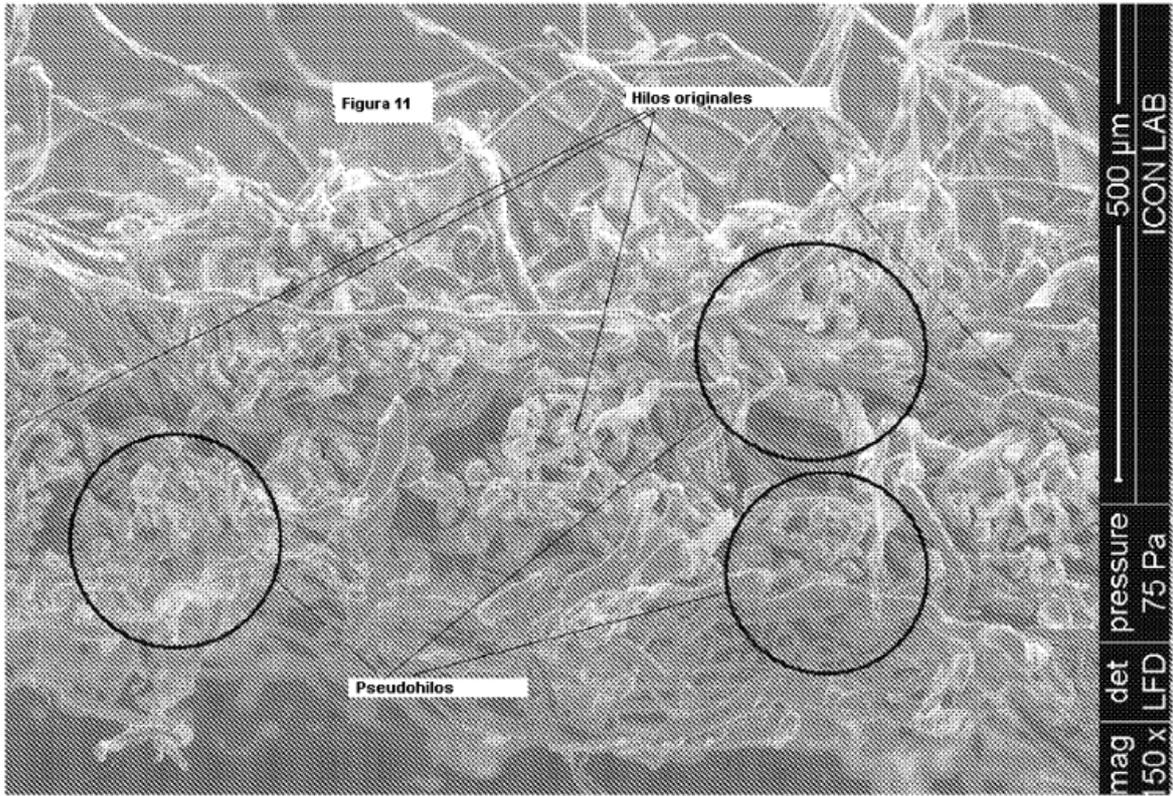


Fig. 11



Fig. 12(a)

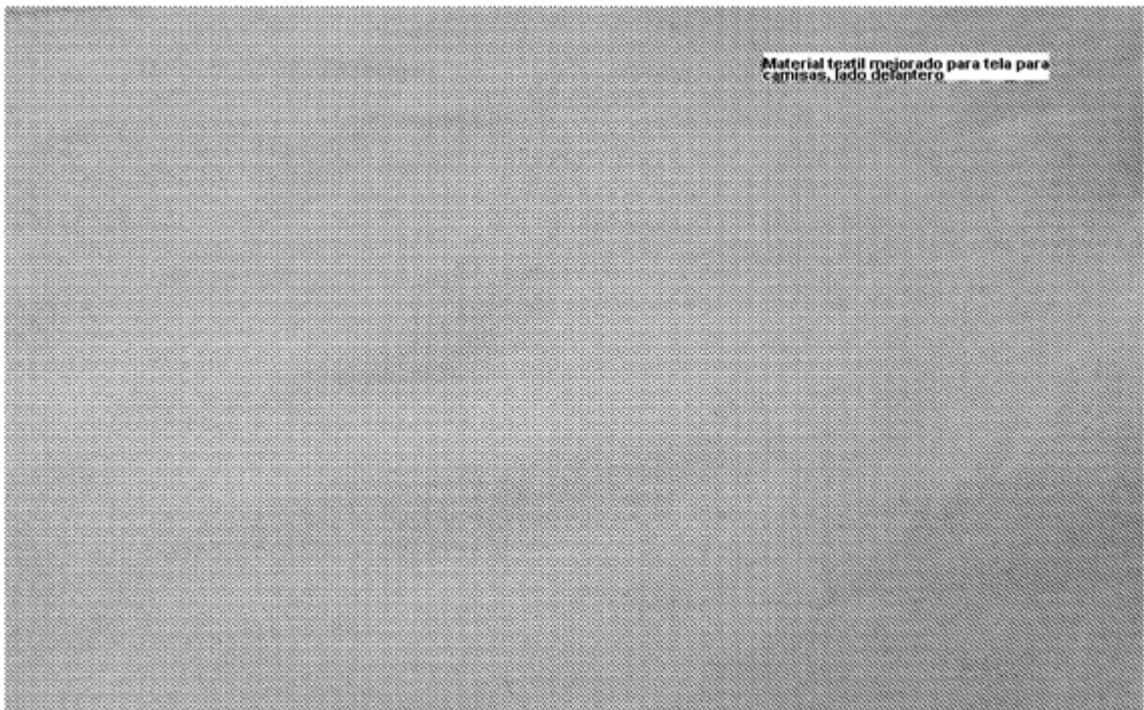


Fig. 12(b)



Fig. 13(a)



Fig. 13(b)



Fig. 14(a)



Fig. 14(b)

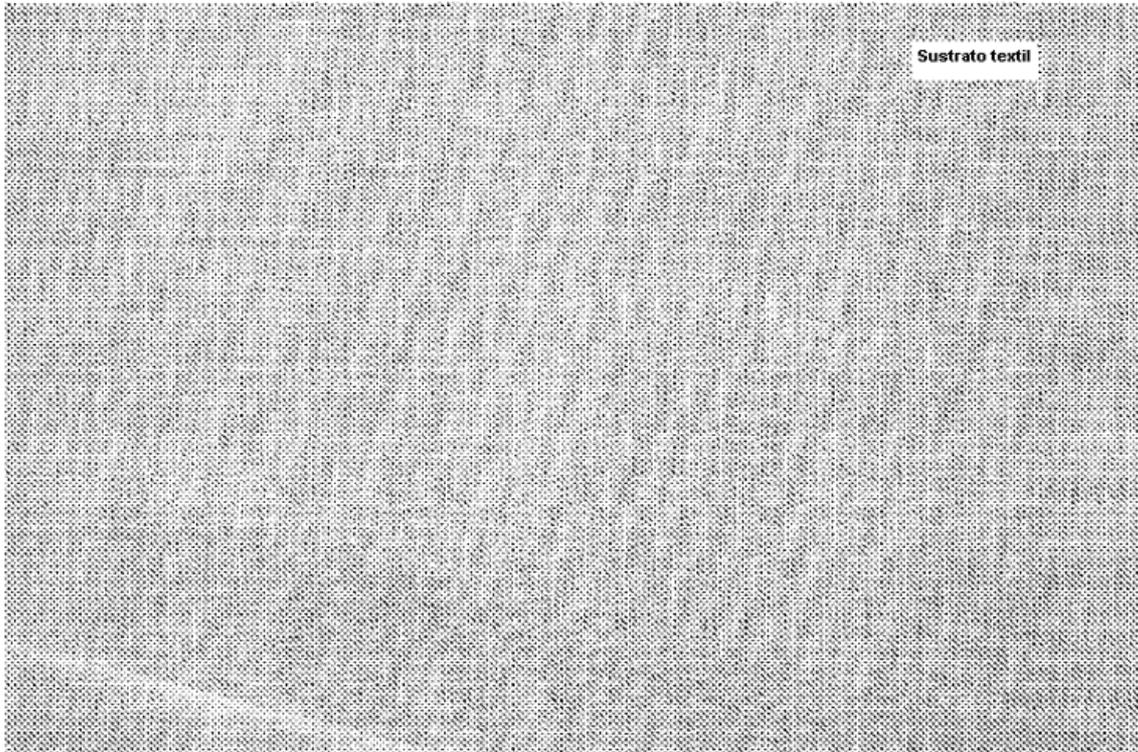


Fig. 15(a)

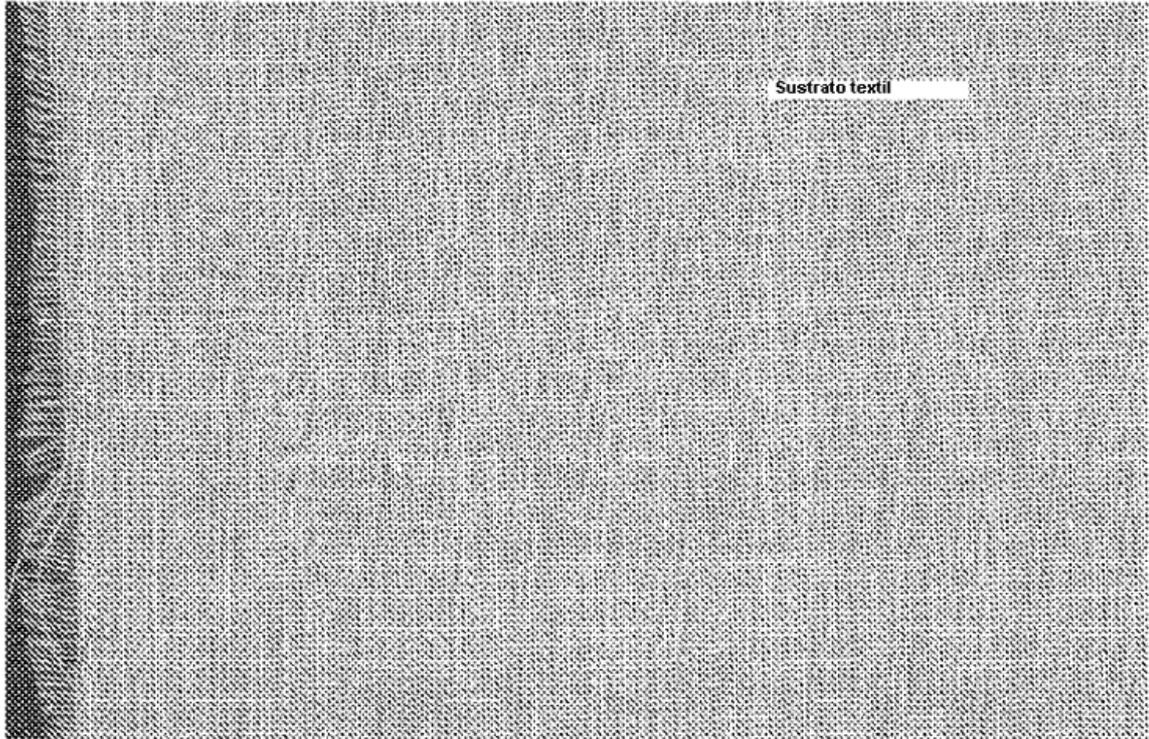


Fig. 15(b)