



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 196**

51 Int. Cl.:

**D04H 1/46** (2006.01)

**D04H 3/10** (2006.01)

**D06N 3/00** (2006.01)

**D04H 11/08** (2006.01)

**B05B 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01940703 .0**

96 Fecha de presentación : **04.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1297207**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2003**

54

Título: **Formación de material laminar utilizando hidroentrelazamiento.**

30

Prioridad: **02.06.2000 GB 0013302**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.06.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.06.2011**

73

Titular/es: **E-LEATHER LIMITED**  
**Kingsbridge Centre Sturrock Way**  
**Peterborough PE3 8TZ, GB**

72

Inventor/es: **Bevan, Christopher Graham**

74

Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

ES 2 360 196 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).

# ES 2 360 196 T3

## DESCRIPCIÓN

Formación de material laminar utilizando hidroentrelazamiento.

5 Esta invención se refiere a la formación de material laminar a partir de fibras, utilizando un proceso conocido como hidroentrelazamiento o entrelazamiento de hilados.

La invención está especialmente relacionada con la producción de cuero artificial a partir de fibras derivadas de restos de cuero.

10 Es bien conocida la técnica de reconstituir restos de cuero para formar el denominado cartón cuero utilizando adhesivos. Sin embargo, el material resultante no tiene la flexibilidad ni la textura del cuero natural, a causa del efecto endurecedor de los adhesivos que se utilizan para unir las fibras. Además, los procesos de trituración y golpeo habituales que se utilizan para extraer las fibras producen fibras muy cortas y finas que dan lugar a productos de baja resistencia.

20 Se sabe que con fibras textiles mucho más largas y más robustas se forman productos no tejidos, sin usar adhesivos, utilizando el hidroentrelazamiento (o entrelazamiento de hilados); en dicho hidroentrelazamiento (o entrelazamiento de hilados), se dirigen chorros muy finos de agua a una presión muy alta hasta el interior de una malla de fibras, a fin de provocar la interfijación mecánica de las fibras. Así se puede producir un material laminar resistente de buen drapeado y textura, pero las fibras que se utilizan son, por lo general, varios órdenes de magnitud más largas y gruesas que las fibras de cuero regeneradas. También se sabe que se puede hidroentrelazar microfibras textiles; éstas vienen suministradas en forma de haces de fibras temporalmente unidas entre sí en diámetros mayores en aras de una mayor facilidad de procesamiento, y posteriormente se dividen o separan por medios químicos o en pasos graduales gracias a la fuerza del propio hidroentrelazamiento.

Las fibras de cuero son bastante diferentes a las que se utilizan convencionalmente en el hidroentrelazamiento, y hasta ahora esta técnica no se ha utilizado con dicho material.

30 Conforme a la presente invención se ha hallado que, sorprendentemente, el hidroentrelazamiento (o entrelazamiento de hilados) resulta de hecho útil con las fibras de cuero, que puede proporcionar una interfijación tan estrecha que no es necesario usar adhesivos, y que puede dar lugar a una textura particularmente suave y una resistencia adecuada.

35 Así, y conforme a un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para formar un material laminar a partir de fibras, y dicho método comprende los siguientes pasos:

se hace avanzar una masa de fibras sustentada sobre una cinta transportadora porosa y se somete a la masa que avanza a pasos de hidroentrelazamiento sucesivos; y

40 en cada uno de tales pasos de hidroentrelazamiento, la masa es expuesta a chorros a alta presión de un líquido sobre una de las superficies de dicha masa, y en al menos dos de tales pasos de hidroentrelazamiento se aplica una pantalla a dicha superficie (entre la superficie y los chorros) y se aplica succión a la masa a través de la cinta transportadora porosa, y la acción de los chorros a alta presión es tal que produce la interfijación de las fibras mediante hidroentrelazamiento, y dicho hidroentrelazamiento se extiende al menos hasta el centro del espesor de la masa de fibras,

45 y dichas fibras comprenden predominantemente fibras de cuero.

Las técnicas de hidroentrelazamiento conocidas pueden presentar limitaciones en cuanto al grosor del material que se puede unir, y asimismo, en cuanto a las estrías ocasionadas cuando el material pasa bajo los chorros, que le otorgan un aspecto no natural.

55 En particular, la longitud muy corta de las fibras de restos de cuero tras su extracción ocasiona graves problemas de erosión por parte de los chorros durante el entrelazamiento. Si se reducen las presiones de los chorros para evitar dicha erosión, la naturaleza excepcionalmente fina y maleable de las fibras tiende a ocasionar que el entrelazamiento tenga lugar con inusual rapidez, formando una capa superficial finamente tapizada que opone resistencia al entrelazamiento de las fibras que hay debajo. La formación de dicha, capa resiste asimismo al drenaje de agua procedente de los chorros, agua que se suele retirar mediante succión a través de las fibras a lo largo de una cinta transportadora porosa; este drenaje o retirada del agua resulta esencial para obtener un entrelazamiento eficaz. La naturaleza fina, densa, de la fibra de cuero húmeda hace que sea tan impermeable que el agua se acumula en la superficie, lo que reduce la eficacia de los chorros y puede provocar que la malla se altere o incluso se deslamine. Algunos de estos problemas pueden surgir también en algunas circunstancias con fibras muy finas fabricadas por el ser humano, pero con las fibras de cuero estas dificultades son extremas. Ello puede deberse a que el desgarramiento/martilleo mecánico que puede requerirse para extraer las fibras de cuero desintegra la estructura semejante a un hilado de las fibras y hace desprenderse a las microfibras dotadas de forma complejas que, a diferencia de las microfibras fabricadas por el ser humano, se liberan inmediatamente, pasando a estar disponibles para entrelazarse.

65 Las dificultades son acrecentadas por el grosor de producto que se necesita para simular el cuero real; dicho grosor puede ser notablemente mayor que el máximo considerado procesable incluso para fibras sintéticas más fácilmente

## ES 2 360 196 T3

entrelazares. La combinación de lo anterior y de la naturaleza impermeable de las fibras sitúa a éstas más allá de la experiencia de los profesionales de la tecnología de hidroentrelazamiento o entrelazamiento de hilados actual.

Preferiblemente, la pantalla presenta varias aberturas espaciadas entre sí, y porciones sólidas ubicadas entre aquéllas que interrumpen los chorros y contienen las fibras a la vez que permiten la penetración de los chorros a través de las aberturas de una manera esencialmente uniforme sobre la mencionada superficie y hasta el interior de la masa que hay debajo de la superficie, con lo cual se consigue el hidroentrelazamiento de las fibras situadas bajo dicha superficie; dicha pantalla tiene aberturas de un orden de magnitud similar al de la separación existente entre los chorros adyacentes, y el área de abertura de la pantalla es superior al 50% del área total de la pantalla, y la pantalla presenta filas de aberturas que van en la dirección de avance, siendo el espaciado entre las líneas centrales de las filas adyacentes de un orden de magnitud similar al de la separación existente entre los chorros adyacentes.

Con este método, el uso de chorros de alta presión en varios pasos de hidroentrelazamiento, y con la pantalla interpuesta en al menos dos de tales pasos, posibilita la interfijación profunda y segura de las fibras, incluso en el caso de fibras de cuero muy finas y sin que los chorros de alta presión causen una alteración indebida. En particular, la pantalla actúa conteniendo las fibras y limitando la erosión por impacto, y además, la interrupción de los chorros ocasionada por las porciones sólidas de la pantalla limita la indeseable formación de estrías. En vez de dar lugar a estrías, los chorros pueden dar lugar a penetraciones localizadas, que son menos detectables visualmente; las fibras se entrelazan alrededor de dichas penetraciones a profundidades que vienen determinadas por las energías de los chorros.

Ventajosamente, la invención permite la formación de un material laminar satisfactorio a partir de masas relativamente gruesas de fibras (por ejemplo, 200-800 g/m<sup>2</sup>), mientras que las técnicas conocidas hasta ahora en este campo del conocimiento estaban por lo general más restringidas a masas más delgadas, habitualmente en el intervalo de 20 a 200 g/m<sup>2</sup>, y con un grosor plenamente entrelazado inferior a 0,5 mm.

Lo más preferible es que, en al menos un paso de hidroentrelazamiento, y en especial en los pasos mencionados con la mencionada pantalla, la penetración sea suficiente para hacer que se produzca entrelazamiento a través de todo el grosor hasta la cara opuesta.

El entrelazamiento profundo se logra a raíz de aplicar suficiente energía de chorros localizados como para atravesar todo tapiz de fibras en la mencionada superficie a fin de poder hidroentrelazar las fibras que hay bajo dicha superficie. Especialmente cuando el hidroentrelazamiento se debe efectuar desde ambos lados de la masa de fibras, es deseable que la penetración se produzca hasta la mitad de la masa, suficiente para brindar un grado de entrelazamiento, en dicha mitad, similar al que podría producirse en la superficie. Cuando el hidroentrelazamiento se efectúa sólo desde un lado, es deseable que la penetración tenga lugar completamente a través de la masa. Preferiblemente, la energía de los chorros se varía (es decir, se reduce progresivamente) en pasos sucesivos, de manera que el entrelazamiento tenga lugar desde una profundidad central y en varias penetraciones progresando hacia afuera. Así no es necesario reducir el entrelazamiento global hacia el interior, incluso con mallas gruesas dotadas de un grosor plenamente entrelazado de, por ejemplo, 1,5 mm, o con fibras muy finas que de otro modo restringirían el acceso de los chorros a la profundidad central.

En relación con los diferentes pasos de hidroentrelazamiento, las condiciones de funcionamiento en cuanto a las energías de los chorros y las características de la pantalla pueden ser idénticas o diferentes para los diversos pasos en los que se producen pases sucesivos de la malla a través de los chorros para efectuar el entrelazamiento completo. Preferiblemente, las energías de los chorros difieren o se utilizan diferentes posiciones de la(s) pantalla(s) u otras características diferentes, o el hidroentrelazamiento se efectúa con y sin pantallas en diversos pasos en los que se pueden entrelazar las fibras entre varias penetraciones profundas y a diferentes profundidades, a fin de brindar el grado de entrelazamiento requerido a toda la masa de fibras. Conforme a una forma de realización particularmente preferida, se lleva a cabo al menos un paso con alta energía de chorro utilizando la pantalla, y luego se lleva a cabo al menos un paso con una energía de chorro inferior. Esto constituye lo inverso a la práctica normal, en la que los niveles de energía se van incrementando gradualmente con los sucesivos pasos.

Las porciones sólidas de la pantalla impiden que algunas partes de la malla reciban la energía necesaria para conseguir un grado deseado de entrelazamiento y consiguientemente a menudo es deseable retirar la pantalla en al menos un paso de hidroentrelazamiento a fin de brindar fijación lateral entre las partes profundamente entrelazadas no blindadas por la pantalla. Esto aumenta notablemente el entrelazamiento global, pero crea estrías o líneas, y consiguientemente suele ser deseable llevar a cabo algún paso sin la pantalla, y luego al menos un paso con la pantalla, a fin de enmascarar las estrías y posiblemente también, ulteriormente, al menos un paso con chorros de energía más finos y a mucha menor presión, sin la pantalla, a fin de suavizar las marcas de penetración restantes. Para obtener el mejor entrelazamiento y proporcionar una superficie texturizada visualmente fina en el producto acabado, las aberturas de la pantalla deben ser, preferiblemente, lo suficientemente pequeñas y con sus centros suficientemente cercanos entre sí para apreciarse (verse) como una textura en vez de como marcas de cavidades, y pueden ser de un orden de magnitud similar al de las dimensiones muy pequeñas que normalmente separan a los chorros de hidroentrelazamiento entre sí.

Los pasos pueden tener lugar en puestos diferentes, es decir, de manera tal que la masa de fibras avance a través de conjuntos de chorros diferentes y, en la medida de lo adecuado, debajo de pantallas diferentes. Como alternativa, los pasos (o varios de los pasos) pueden tener lugar en el mismo puesto, es decir, de manera tal que la masa de fibras

## ES 2 360 196 T3

avance repetidamente a través del mismo conjunto de chorros en varios pases y, en la medida de lo adecuado, se puede introducir o retirar o ajustar o cambiar una pantalla en tal puesto para dichos diferentes pases.

5 Lo más preferible es que la masa de fibras esté sustentada sobre una cinta transportadora durante su avance. Puede tratarse de una cinta transportadora porosa, de manera que el líquido de los chorros se pueda retirar de dicha anta mediante succión.

10 La estructura superficial de la cinta transportadora tenderá a influenciar el acabado de la superficie del material laminar formado a partir de la masa de fibras que esté en contacto con la cinta transportadora. Así, para proporcionar un acabado suave al producto resulta deseable utilizar una cinta transportadora de superficie suave y porosidad fina.

En una forma de realización, la masa de fibras está sustentada, durante su avance, sobre uno o más tambores perforados.

15 Los chorros de alta presión pueden penetrar muy profundamente en la masa de fibras, preferiblemente hasta una posición que esté debajo de la parte de la superficie opuesta de la masa de fibras, o cerca de allí. En la medida en que es preferible que las fibras estén firmemente entrelazadas en una capa situada justo debajo de la superficie superior, y que también estén interfijadas debajo de esa capa, es deseable minimizar los efectos alteradores del rebote (o reflexión) de los chorros de la cinta transportadora. Todo rebote tal tiende a separar las fibras y puede producirse con mayor frecuencia en pasos más tardíos, cuando el entrelazamiento aumentado reduce la cantidad de agua que puede extraerse a través de la cinta transportadora porosa. Así, en al menos uno de los mencionados pasos de hidroentrelazamiento, se hace que la pantalla (o una de las mencionadas pantallas) se presione contra la superficie de la masa de fibras a fin de que éstas resistan la expansión. Puede desviarse la pantalla mediante una angulación, de manera que cuando la pantalla se tensiona, un componente de la fuerza tensil de la pantalla comprima la masa de fibras contra el soporte. Esa compresión puede tener lugar en los puntos de impacto de los chorros o cerca de dichos puntos, reduciendo así la profundidad que los chorros necesitan penetrar y resistiendo a las presiones internas que es probable que alteren o deslaminen la malla. El grado de compresión debe ser tal que proporcione la contención requerida, sin que restrinja inadecuadamente el grado de movimiento que las fibras necesitan para entrelazarse eficazmente entre sí. En una forma de realización, esto se consigue utilizando una configuración curvada para la pantalla, particularmente una configuración estrechamente curvada comprendida dentro del radio de doblamiento permisible de la pantalla y la cinta transportadora.

30 Se configura dicha pantalla para evitar la formación de estrías y preferiblemente para evitar asimismo la formación de cualesquiera otras cavidades penetrantes u otros patrones, siendo deseable asegurarse de que el efecto de los chorros se distribuya de una manera esencialmente uniforme y suave a lo largo y ancho de la superficie de la masa de fibras. Por consiguiente, se prefiere que la pantalla tenga aberturas muy pequeñas, habitualmente sin aberturas de una dimensión que supere 1 mm y asimismo habitualmente en el intervalo de 0,4 a 0,8 mm. Asimismo se prefiere que la pantalla esté predominantemente “abierta”, es decir, que tenga un área de abertura total superior al 60% del área total de la pantalla. También preferiblemente, las aberturas están dispuestas de manera que no haya ningún área continua de material de la pantalla que pueda obstruir continuamente la trayectoria de chorro alguno, y la inclinación de los centros de las aberturas a lo largo de la línea de chorros es idéntica a la inclinación de la línea formada por los centros de los chorros. Así se evita que se formen líneas periódicas en la superficie de las paredes a causa de efectos de coincidencia rítmica. Además, preferiblemente la pantalla tiene porciones sólidas muy delgadas entre las aberturas, con un grosor inferior a 0,15 mm. Dichas porciones delgadas, así como las dimensiones altamente específicas de las aberturas, no están disponibles, por lo general, en las pantallas estándar, pero pueden lograrse utilizando un material monolítico perforado de calibre delgado; en particular, una lámina delgada y plana de metal a la que se dota de perforaciones mediante ataque químico.

45 El volumen de agua procedente de los chorros a alta presión, combinado con la relativamente escasa impermeabilidad de las fibras de cuero húmedas, dan lugar a un exceso de líquido en la superficie de la masa de fibras o en la superficie de la pantalla (cuando se utiliza una pantalla). Es deseable retirar ese líquido a fin de evitar que se acumule en los lugares en los que los chorros golpean la superficie y provoque una pérdida de la energía imprimida a la malla, así como la alteración o el aflojamiento de las fibras entrelazadas. Así, preferiblemente se disponen placas desviadoras en cada lado de la línea de chorros a fin de capturar líquido de los chorros después de que rebote desde la masa de fibras o desde la pantalla, de manera que esa agua no pueda volver e inundar la superficie. En la práctica normal puede surgir un cierto grado de inundación o acumulación en la superficie, ya que las mallas se compactan someténdolas a muchos pases bajo los chorros, pero en el caso de las fibras de cuero, la acumulación de agua empieza cerca del principio de la serie de pasos del proceso y la malla se alisa hasta un grado tal que el agua rebota de una forma que no se ve con las mallas convencionales.

50 Las placas desviadoras se colocan entre la malla y el cuerpo del cabezal de inyección de chorros que suministra el agua, de modo que el agua que rebota desde la malla o la pantalla es recogida por las placas después de que haya rebotado una segunda vez contra el cuerpo del cabezal de inyección (o un plano firmemente acoplado al mismo). El líquido recogido puede retirarse de las placas mediante succión o con otro método, preferiblemente a una velocidad que mantenga el mismo ritmo que la recogida.

65 En los casos en los que se desee producir una capa finamente entrelazada en dicha superficie, por ejemplo, para simular el “grano” del cuero natural, ello puede lograrse dándole la vuelta a la masa de fibras tras el hidroentrelazamiento, mediante el método de la invención descrito anteriormente, de manera que la mencionada superficie contacte

## ES 2 360 196 T3

con una cara de apoyo adecuada, hidroentrelazando entonces las fibras adyacentes a tal cara mediante el uso de chorros que procedan de la cara opuesta con energía suficiente para penetrar a través de la masa de fibras de modo suficiente para entrelazar las microfibras que estén apoyadas contra la cara de apoyo, formándose así una superficie lisa esencialmente libre de marcas de cavidad que de otro modo podrían formarse a causa de la pantalla. Antes de dar la vuelta a la masa de fibras, puede llevarse a cabo un paso de hidroentrelazamiento final utilizando energías de chorro inferiores, que producen cavidades o estrías de superficie notablemente más pequeñas y menos profundas, y la cara de apoyo puede comprender una cinta transportadora porosa pero de textura fina, siendo la energía de los chorros utilizados tras dar la vuelta a la masa de fibras suficiente para entrelazar las fibras a nivel de la superficie del “grano”, mientras dichas fibras permanecen en contacto estrecho contra la cinta transportadora de textura fina.

Las fibras que se utilizan en la presente invención pueden estar hechas enteramente de fibras de cuero o incluir una proporción de cualesquiera fibras naturales adecuadas o fibras de refuerzo sintéticas, y esa proporción dependerá, por lo general, del grado de resistencia adicional que se requiera. Generalmente, para la mayoría de las aplicaciones se necesita cierto refuerzo, ya que las fibras de cuero, tras su desintegración, no imprimen resistencia suficiente por muy bien entrelazadas que estén.

La incorporación de fibras sintéticas tiende a reducir la sensación y la textura de cuero natural, y especialmente en el caso de los acabados tipo gamuza, resulta deseable mantener las fibras sintéticas alejadas de las capas externas, a menos que dichas fibras sean suficientemente finas y estén en una proporción lo suficientemente baja que no afecte materialmente a la sensación de producto semejante al cuero. Las fibras sintéticas que recaen dentro de esta categoría pueden ser las microfibras mencionadas anteriormente.

A fin de proporcionar suficiente refuerzo de la manera menos intrusiva, y en particular, para brindar superficies externas de cuero puro, se puede sustentar y fijar la masa de fibras de cuero sobre una tela de refuerzo o cedazo, que puede ser de cualquier estructura adecuada, como, por ejemplo: tejida, urdida, afieltrada, entrelazada o similar. La fijación o unión a la tela puede conseguirse mediante hidroentrelazamiento sin necesidad de adhesivos; en particular, mediante un paso de hidroentrelazamiento de los descritos en el proceso de la invención, que haga que las fibras de la masa de fibras penetren, en este caso, a una profundidad suficiente para impulsar las fibras hasta el interior de los intersticios de la tela, con lo que quedarán fijadas mecánicamente al interior de la tela. Puede haber una o más capas de fibras; por ejemplo, en un lado o en ambos lados de la tela. Se puede seleccionar una tela que tenga una rigidez de urdimbre y una textura de superficie tales que su patrón no quede reflejado en la superficie del producto acabado, y de manera que el hilado de la tela no se deshilache de los bordes cortados del producto final. Tales telas pueden tener un recuento de hilados de 20 a 60 hilados por centímetro, lo que resulta mucho más fino que una tela “cedazada” de refuerzo normal.

Unir mecánicamente las fibras de cuero a una tela de refuerzo de esta manera elimina la rigidez que se genera con la unión mediante adhesivos a productos textiles normales, así como todo daño a la tela o dislocación de la misma que puede surgir con la unión mecánica convencional mediante punzonado con agujas.

A fin de proporcionar buenas propiedades de resistencia al desgaste al producto acabado y de anclar las fibras de la manera más eficaz a la tela de refuerzo y entre sí, es necesario que las fibras de cuero sean tan largas como sea posible. La trituración con martillos convencional de los restos de cuero produce fibras que son demasiado cortas y que están demasiado dañadas para las aplicaciones contempladas en este contexto. Además, tales fibras convencionales se producen, generalmente, a partir de “virutas” de cuero derivadas del recorte de la superficie de pieles, y esta acción, en sí misma, acorta considerablemente las fibras. Para conseguir la mejor calidad del producto, se derivan fibras de cuero de longitud superior a partir de restos “laminares” de curtiduría, que comprenden trozos sueltos originados por el recorte de pieles húmedas en el plano de las pieles tras el curtido, pero antes de realizar procesamientos de curtiduría adicionales de importancia. Tales restos se pueden convertir en fibras mediante trituración con martillos convencional, pero para obtener una longitud de fibra óptima, el método preferido consiste en utilizar equipo de regeneración de fibras textiles convencional. Dicho equipo consta esencialmente de una sucesión de cilindros de puntas rotativos, que rasgan o desgarran progresivamente el material a fin de soltar las fibras, de manera que en cada fase sucesiva se producen más fibras, así como piezas residuales cada vez más pequeñas. Las fibras producidas de esta manera resultan particularmente adecuadas para ser unidas mecánicamente a un refuerzo interno de tela, ya que tienen la suficiente longitud e integridad para proporcionar buenas propiedades de resistencia al desgaste y toda la sensación y la textura del cuero natural tras el hidroentrelazamiento.

El líquido utilizado en los chorros es preferiblemente agua.

Los diversos aspectos descritos anteriormente de la invención, así como las características de la misma, pueden utilizarse individualmente o en cualquier combinación resultante.

A continuación la invención se describe más detalladamente mediante un mero ejemplo, y haciendo referencia a los dibujos acompañantes en los que:

La Figura 1 es una representación diagramática de una forma de aparato que tiene varios puestos de tratamiento conforme a una forma de realización de la invención;

La Figura 2 es una sección transversal diagramática de un puesto del aparato de la Figura 1;

## ES 2 360 196 T3

La Figura 3 es una vista ampliada de una sección transversal diagramática de un detalle de la disposición de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista superior ampliada de un detalle de la disposición de la Figura 2, que muestra la estructura de una pantalla utilizada en el puesto;

Las Figuras 5 y 6 son vistas transversales diagramáticas de diferentes mallas dotadas de capas construidas empleando el aparato de la Figura 1; y

La Figura 7 es una representación diagramática de una forma alternativa de aparato en la que se utilizan tambores perforados.

Refiriéndonos a la Figura 1, ésta muestra un aparato para su uso, como mero ejemplo, en la conversión de microfibras de restos de cuero en una lámina consistente de cuero artificial reconstituido.

El aparato, tal y como se ilustra en la figura, tiene siete puestos de tratamiento 1-7. Dos cintas transportadoras sin fin 8, 9, en forma de cintas transportadoras porosas (por ejemplo, telas abiertas o entramados de alambre u otro material similar) son impulsadas continuamente alrededor de los rodillos 10 de manera que las porciones superiores 11, 12 de las cintas 8, 9 avanzan sucesivamente a través de los puestos 1-7.

Cada puesto 1-7 comprende un cabezal de hidroentrelazamiento 13 que consta de una o más filas de boquillas de inyección finas que se extienden desde arriba a través de la cinta respectiva 8, 9 y que están conectadas a una fuente de agua presurizada, de modo que los chorros de agua se pueden dirigir desde las boquillas de inyección hacia la cinta 8, 9 en cada puesto 1-7. La presión y las características físicas de las boquillas de inyección, y por tanto, las energías de los chorros, se pueden seleccionar y controlar individualmente para cada puesto.

Dos de los puestos 1, 3, situados encima de la primera cinta 8, concretamente el primero y el tercero, y dos de los puestos 5, 7 situados encima de la segunda cinta 9 (también el primero y el tercero), incorporan pantallas 14, mientras que los otros puestos 2,4,6, situados entre dichos puestos 1, 3, 5, 7, no presentan pantallas.

Antes del primer puesto 1 situado encima de la primera cinta 8, se ha dispuesto un depósito de agua 25 que presenta un desagüe que descarga agua sobre un plano inclinado 26 que se extiende sobre la porción superior 11 de la cinta 8 a fin de prehumedecer intensamente las fibras.

Debajo de la porción superior 11 de la cinta 8, cerca del plano inclinado 26 se ha dispuesto una caja de succión 27 cuyo cometido es desairear a conciencia la malla y acercar más las fibras entre sí a fin de prepararlas para el entrelazamiento.

Como se ilustra en la Figura 2, cada pantalla 14 (tal y como se describe más detalladamente en el presente texto) comprende una banda sin fin finamente perforada que es impulsada continuamente alrededor de una disposición triangular de tres cilindros 15-17, de manera que una porción inferior 29 de la pantalla 14 se extiende en estrecho contacto con la malla 28 en la zona en la que golpean los chorros; la malla es transportada sobre la porción superior 11, 12 de la cinta transportadora respectiva 8, 9 y avanza en el mismo sentido que en las porciones 11, 12.

Como se aprecia más claramente en la Figura 3, las placas desviadoras de recogida de agua 19 están ubicadas adyacentes a cada cabezal de inyección de chorros 13, y hay tubos de succión 20 dispuestos sobre las bandejas 19, cuyo cometido es retirar el agua de las bandejas.

En cada puesto 1-7 situado debajo de la porción superior 11, 12 de la cinta transportadora porosa 8, 9 hay una mesa de apoyo impermeable lisa 21 sobre la que discurre la cinta 8, 9 (en contacto con dicha mesa de apoyo). En situación central, justo debajo del cabezal de inyección de chorros 13, hay un hueco con forma de ranura 22 que atraviesa la cinta 8, 9, y debajo del hueco hay una caja de succión 23.

La superficie de la mesa 21 está inclinada o curvada centralmente hacia un ápice dirigido hacia arriba centrado en la ranura 22, y dentro de dicho ápice puede haber bordes de apoyo 24.

Cuando se está utilizando el aparato, se alimenta una malla 28 de las fibras de cuero sobre la porción superior 11 de la primera cinta 8, de manera que la malla 28 avanza sucesivamente por debajo del plano inclinado 26 (o por debajo de un medio equivalente de prehumedecimiento y desaireación) y luego sucesivamente a través de los diferentes puestos de tratamiento 1-7.

Si resulta adecuado, la malla 28 se puede saturar con el agua procedente del plano inclinado 26 y el exceso de agua y la mayor parte del aire contenidos dentro de la malla 28 se retiran mediante la caja de succión 27.

En cada uno de los puestos de la pantalla 1, 3, 5, 7, la malla 28 es comprimida entre la pantalla 14 y la cinta transportadora porosa 8, 9. La compresión se mantiene gracias a la trayectoria angulada de la pantalla 14, determinada por la ya mencionada configuración angulada de la mesa de apoyo 21. La porción inferior 29 de la pantalla 13 situada entre los dos cilindros inferiores 15,17 se desvía hacia arriba, de manera que el tensionado de la panta-

## ES 2 360 196 T3

lla 13 alrededor de los cilindros 15, 16, 17 actúa tirando de la porción inferior 29 de la cinta hacia abajo, sobre la malla 28.

En cada puesto 1-7, el agua procedente del cabezal de inyección de chorros 13 es dirigida hacia abajo hasta el interior de la malla 28. El exceso de agua que rebota desde la superficie superior de la malla 28 o desde la pantalla respectiva 14 (si es que hay exceso de agua) es recogido por las placas desviadoras 19 y retirado a través de los tubos de succión 20. Otra cantidad de agua es retirada a través de la caja de succión 23. La succión eficaz del agua a través de la malla y la cinta transportadora es importante para asegurarse de que las fibras se mantengan en estrecha cercanía entre sí durante el hidroentrelazamiento a fin de garantizar la interfijación eficaz de las fibras. Normalmente esto requiere un vacío de al menos 150 milibares; para mallas gruesas, puede ser preferible un vacío de hasta 600 milibares. Este vacío es considerablemente superior al que se utiliza en la práctica normal y es una consecuencia de la naturaleza inusualmente impermeable de las fibras de cuero.

En la Figura 4 se ilustran las aberturas de una pantalla perforada típica (14) en relación con las líneas o estrías (30) que de otro modo aparecerían sobre la malla 28 si se hiciese pasar la malla bajo la fila de chorros en ausencia de la pantalla. La interposición de la pantalla de la manera ilustrada en la Figura 3 transforma las estrías que aparecerían si no se utilizase la pantalla en cavidades localizadas centradas en cada abertura de la pantalla o cerca del centro de cada abertura de la misma. La dimensión típica de cada abertura (A) de la pantalla en la dirección transversal de la cinta transportadora es de alrededor de 0,8 mm, y la dimensión (B) en la dirección de la máquina es de alrededor de 0,5 mm; ambas dimensiones son del mismo orden de magnitud que el espaciado a lo largo de la línea central de los chorros típicos (0,4 mm a 1,0 mm) y en este caso están diseñadas para chorros espaciados 0,6 mm entre sí, con los centros de las líneas adyacentes de las aberturas (D) también espaciados 0,6 mm entre sí a fin de evitar la aparición de marcas de superficie a causa de los efectos de coincidencia rítmica. El grosor del entramado (C) es de 0,15 mm, y la anchura del material de pantalla entre las aberturas es también de aproximadamente 0,15 mm, lo que resulta suficientemente pequeño para brindar un área abierta de alrededor de un 55%.

En la Figura 5 se ilustra una malla típica en la que las fibras de cuero (31) se colocan por aire, mediante medios convencionales, sobre una cinta transportadora porosa (32), y luego se aplica una tela de refuerzo urdida o tejida (33), habitualmente de nylon o poliéster, así como una capa adicional de fibras de cuero (34). Las capas de fibras se producen mediante los anteriormente mencionados medios de regeneración de productos textiles y en esta fase tienen escasa resistencia intrínseca y pasan directamente a los puestos de hidroentrelazamiento situados en las cintas transportadoras porosas. La anchura de la malla es suficiente para producir una anchura de producto recortado de 1,5 m.

En la Figura 6 se ilustra una malla alternativa que comprende una capa de refuerzo (35) y una capa de acabado (36). La capa de refuerzo puede ser una malla de partes iguales (en peso) de fibras de cuero y fibras de polipropileno de 3,3 dtex de 50 mm formadas mediante procedimientos de cardado convencionales, y puede haber una capa superior de acabado (36) consistente en fibras de cuero colocadas por aire y carente de fibras poliméricas o con una proporción muy inferior de fibras poliméricas, a fin de mantener, en el máximo grado posible, una sensación semejante a la del cuero en la superficie acabada.

A fin de entrelazar la malla que se ilustra en la Figura 5 con el objetivo de producir un producto semejante al cuero con una cara de grano simulado, se hace pasar la malla debajo del plano inclinado y luego a través de los siete puestos de hidroentrelazamiento a una velocidad de unos 6 m/minuto, como se ilustra diagramáticamente en la Figura 1. Después, el agua saturada, la cara de grano desaireada y las caras posteriores se hidroentrelazan siguiendo la siguiente secuencia:

Número de pase	Uso de pantalla	Diámetro de los chorros (micras)	Centros de los chorros (mm)	Presión de los chorros (bares)
<b>Cara de grano:</b>				
1	Sí	120	0,60	200
2	No	130	0,80	170
3	Sí	120	0,60	140
4	No	60	0,47	70
<b>Cara posterior:</b>				
5	Sí	120	0,60	200
6	No	130	0,80	140
7	Sí	120	0,60	140

## ES 2 360 196 T3

Para la cara del grano, se aplica la presión máxima de los chorros en el primer pase (es decir, lo contrario a la práctica normal), a fin de que penetren profundamente. Así las fibras de cuero son impulsadas hasta el interior de los intersticios de la tela antes de que se forme una barrera, y se genera una masa de puntos estabilizados individuales. Dichos puntos se enlazan en el plano de la malla mediante el Pase 2, que, sin pantalla, hace que se entrelacen las áreas protegidas por la pantalla precedente. Este segundo pase va seguido del Pase 3, en el que se utiliza una pantalla a fin de proporcionar puntos localmente entrelazados adicionales, pero a una presión de los chorros reducida a fin de entrelazar a menor profundidad. Las cavidades moderadas que se generan en el Pase 3 son suavizadas mediante el Pase 4 utilizando chorros de pequeño diámetro espaciados más estrechamente entre sí y sin uso de pantalla, a presiones de chorro lo suficientemente bajas para no dejar líneas apreciables tras el posterior hidroentrelazamiento desde atrás.

Desde la cara posterior, la malla es transferida a la segunda cinta transportadora porosa (9), de manera que la cara del grano permanece echada contra la superficie lisa texturizada de la cinta. Los pases 5, 6 y 7 conforman un patrón similar de pases alternativos, con y sin pantallas al igual que para la cara del grano, pero siendo la reducción en las presiones y diámetros de los chorros considerablemente menor. Así se proporciona y mantiene suficiente energía de entrelazamiento para penetrar la malla, de manera que las fibras de la cara del grano se entrelazan entre sí, a la vez que quedan eficazmente moldeadas contra la cinta transportadora. Esto confiere un acabado de grano sin cavidades ni marcas de chorros visibles tras retirar el material de la cinta. Las marcas de cavidad de la parte posterior se enmascaran posteriormente mediante procedimientos de pulido ulteriores, a fin de brindar un efecto de gamuza basta similar al de la cara posterior del cuero real.

En el ejemplo, las aberturas de la pantalla están dispuestas siguiendo el patrón en diagonal que se ilustra en la Figura 4, de manera que la pantalla no pueda obstruir periódicamente las trayectorias de los chorros a lo largo de la longitud de éstos. La pantalla está hecha de una lámina delgada de acero inoxidable, y para reproducir las aberturas se utilizan técnicas de ataque con ácido convencionales y plantillas fotográficas. Las láminas atacadas con ácido se unen formando cintas transportadoras como las ilustradas en las Figuras 1 y 2 empleando técnicas de microasado similares a las que se utilizan para fabricar cintas transportadoras de alambre tejido sin fisuras.

A fin de formar la malla con capas que se ilustra en la Figura 5, se colocan por aire las fibras de cuero, empleando para ello un proceso bien conocido disponible comercialmente, diseñado principalmente para colocar fibras de pasta de madera. En dicho proceso, se hacen circular las fibras a través de los ejes de un par de tambores perforados que giran en dirección contraria y que están colocados sobre una cinta transportadora porosa, y se extraen las fibras a través de las perforaciones hasta la cinta mediante extracción por aire desde debajo de la cinta, con la ayuda de los ejes con puntas que giran con rapidez dentro de los tambores. Un par de tambores depositan una capa de fibras (31), proporcionando una capa uniforme de unos 200 g/m<sup>2</sup>; después viene una tela tejida o de nylon urdido (33) a unos 90 g/m<sup>2</sup>, y después una capa de fibras (34) a unos 200 g/m<sup>2</sup>, depositada por un segundo par de tambores. En el caso de las fibras de cuero, se puede depositar una capa de 200 g/m<sup>2</sup> a una velocidad de la cinta transportadora de en torno a 3 m/minuto; para velocidades mayores, hay que incrementar adecuadamente el número de tambores. El peso total aproximado de 490 g/m<sup>2</sup> proporciona un grosor al producto final, en función de los procedimientos de acabado, de alrededor de 1,0 -1,2 mm.

La longitud de fibra que se obtiene desintegrando los restos de cuero en equipos de regeneración de productos textiles oscila entre menos de 1 mm (con fibras ocasionales de hasta 20 mm) y una longitud promedio superior a la de las fibras de pasta de madera típicas o la de las fibras de cuero producidas mediante trituración con martillos. La estructura de fibras del cuero natural, antes de su desintegración, consta de haces ligeramente trenzados y estrechamente intertejidos de filamentos, que a su vez constan de fibrillas aún más finas, muchas de las cuales se desprenden durante la intensa acción mecánica que se precisa para disgregar la tejedura. Esto genera un intervalo de diámetros de fibras que oscila entre unas 100 micras en el caso de los haces y fibras muy finas de diámetro inferior a 1 micra en el caso de las fibrillas individuales. Estas fibras muy finas aumentan notablemente el área de superficie de la mezcla y afectan enormemente a la permeabilidad y a otras características de los procesos, en comparación con las fibras textiles normales.

Tras el hidroentrelazamiento, la malla compactada húmeda se puede tratar mediante procedimientos convencionales a fin de producir un material semejante al cuero que resulta adecuado, por ejemplo, para aplicaciones en ropa y tapicería. Entre los procedimientos habituales figuran: tinte, tratamiento con aceites suavizantes, secado y acabado de la superficie mediante revestimiento polimérico como en el caso del cuero convencional o mediante abrasión para dotar al material de un efecto tipo gamuza. Antes del acabado, la malla es sorprendentemente parecida al cuero curtido al cromo húmedo natural a partir del cual se derivan las fibras; las principales diferencias consisten en que el material reconstituido es menos denso y tiene una forma regular. Gracias a su semejanza al verdadero cuero, se pueden utilizar los procedimientos de acabado que se utilizan para el cuero, aunque, gracias a su forma regular continua, la aplicación de dichos procedimientos puede realizarse en forma de métodos textiles continuos, en vez de utilizar los métodos por lotes que se emplean para el cuero.

En la Figura 7 se ilustra una forma de equipo alternativa, en la que se utilizan dos tambores perforados 40, 41 como cintas transportadoras porosas. La malla de fibras se aplica a una cinta de alimentación 42 desde un dispositivo de transferencia por vacío 43.

Después, la malla pasa alrededor del primer tambor 40, que presenta cuatro puestos 44 (como los descritos en relación con la forma de realización de la Figura 1), y luego alrededor del segundo tambor 41, que presenta otros tres

## ES 2 360 196 T3

puestos 44. El primer puesto 44 del tambor 40 está integrado con la cinta transportadora 42. Como se ilustra, algunos de los puestos no presentan pantallas.

5 La malla pasa en sentidos opuestos alrededor del tambor 40, 41, de manera que la cara superior (de acabado) de la malla es expuesta a inyección en el primer tambor, y luego, en el segundo tambor 41, la cara expuesta es la posterior.

La invención no está concebida para limitarse a los detalles de las formas de realización que se acaban de exponer, y dichas formas de realización se han descrito meramente como ejemplo. A continuación se detallan algunas variaciones:

10 El método de hidroentrelazamiento descrito resulta especialmente adecuado para las fibras de cuero, pero es asimismo aplicable a mezclas que contengan otras fibras, habitualmente con el fin de proporcionar propiedades de resistencia o desgaste adecuadas al producto final. Habitualmente el cuero comprende la mayor proporción, en peso, del total de las fibras, pero incluso a altas concentraciones de fibra sintética, las peculiares características de hidroentrelazamiento de las fibras de cuero dominan las consideraciones a realizar en cuanto al procesamiento, y se precisan las técnicas especiales que se describen en esta invención.

15 Las telas adecuadas para uso en el método que se ha descrito anteriormente no suelen requerir aberturas de tejedura específicas para promover su unión mecánica a las fibras de cuero, ya que normalmente una proporción de las fibras finas de cuero es impulsada por los chorros que las penetran hasta el interior de las aberturas o incluso hasta el interior de la estructura del hilado que compone la tela. Para los productos delgados se prefiere una tejedura cerrada, uniforme, a fin de minimizar la aparición del patrón de tejedura en la superficie del producto cuando se emplean procedimientos de acabado en los que se utilizan altas presiones. En el caso de mallas gruesas se prefiere una tejedura más abierta, ya que genera menor obstrucción al drenaje mediante vacío durante el hidroentrelazamiento.

25 En función de los requisitos del producto final, las telas pueden ser tejidas, urdidas o no tejidas (por ejemplo, a base de entrelazamiento de hilados), y pueden hacer uso de hilados fabricados comúnmente por el ser humano, tales como el nylon o el poliéster. Habitualmente, dichas telas, en un peso de 40 a 150 g, proporcionan una resistencia adecuada al producto (en función de la aplicación o aplicaciones del producto), y normalmente son lo suficientemente delgadas para que las fibras de cuero penetren directamente a través de la tela.

30 Las mallas pueden contener más o menos capas que las ilustradas en las Figuras 5 y 6, y de hecho pueden comprender una sola capa. En el caso de aplicaciones en las que no se desea una tela de refuerzo, se puede brindar resistencia suficiente (por ejemplo) mezclando fibras más largas con las fibras de cuero a fin de formar una malla tal como la que se ilustra en la Figura 6. En este ejemplo, la capa mezclada (35) puede requerir un total de hasta un 50% de fibra textil convencional para proporcionar la resistencia que requiere el producto. Este tipo de mezcla es difícil de disponer por otro método que no sea el cardado, mientras que si la capa de acabado (36) es de fibra de cuero pura, tales fibras son por lo general demasiado cortas para poder disponerlas mediante cardado y habitualmente sólo es posible disponerlas mediante métodos de los que se emplean en el sector de la fabricación de papel, como, por ejemplo, la ya mencionada colocación por aire o la colocación en húmedo. No obstante, las fibras de cuero que se producen mediante los mencionados medios textiles son suficientemente largas para ser dispuestas mediante cardado si se mezclan con al menos un 5% de fibra textil que haga pasar a las fibras de cuero a través del proceso de cardado.

45 Las mallas se pueden formar por cualquier método, y las fibras de cuero largas tienen la singular ventaja, en comparación con las fibras obtenidas mediante trituración con martillos, de que las mezclas con las fibras textiles se pueden cardar sin que una proporción sustancial sea expulsada durante el cardado. A diferencia de lo que ocurre con el cardado, las plantas (fábricas) de colocación por aire están específicamente diseñadas para el manejo de fibras relativamente cortas, y las fibras de cuero que se producen mediante los mencionados medios textiles pueden estar cerca del límite de longitud de fibra utilizable con tal equipo; en consecuencia, hay que ajustar adecuadamente la longitud de fibra y los procedimientos operativos.

50 En general, las mallas más gruesas necesitan presiones más altas para brindar la profunda penetración inicial requerida para entrelazar el interior. Las presiones disponibles en el hidroentrelazamiento están comúnmente en tomo a 200 bares, lo que resulta suficiente para entrelazar los 490 g/m<sup>2</sup> de la malla del ejemplo. Hay presiones más altas disponibles, que presentan la ventaja de permitir que las cintas transportadoras vayan a velocidades más altas; por contra, requieren equipo de bombeo más caro. Se pueden procesar pesos de malla del orden de 800 g/m<sup>2</sup>, lo que resulta suficiente para la mayoría de las aplicaciones del cuero y está más allá de lo que se considera normalmente factible para el cuero artificial hidroentrelazado, incluso en el caso de fibras sintéticas más fácilmente entrelazables usando medios convencionales. Como alternativa, cuando se desea obtener productos muy delgados y resulta aceptable un aspecto no semejante al cuero en la cara posterior, la capa de fibras de la parte posterior se puede omitir por completo, lo que reduce el peso de la malla a 290 g o menos. Las fibras de la única capa restante pasarán completamente hasta el interior de la tela desde un lado, pese a que no haya fibras en el lado opuesto con las que se puedan enlazar.

65 Como con el hidroentrelazamiento normal, el diámetro de los chorros, así como el espaciado entre chorros y la presión, son todos ellos factores que determinan la energía de hidroentrelazamiento suministrada a la malla. Asimismo, dicha energía determina en gran medida la penetración, pero para una misma energía suministrada a la malla, los chorros de gran diámetro a un espaciado grande son capaces de penetrar y drenar mejor que chorros más pequeños con sus centros más cercanos entre sí. Los chorros más grandes ocasionan líneas de chorro más apreciables, pero cuando se interpone una pantalla fina, las marcas resultantes tienden a adoptar las características de la pantalla independien-

## ES 2 360 196 T3

temente del aspecto de las líneas de chorro originales. Este hecho se aprovecha en la secuencia de pases que se ha descrito. En general, con las aberturas de la pantalla, las presiones de los chorros y la velocidad de las cintas que se han descrito anteriormente, los chorros normales con diámetros típicos que oscilan entre 60 y 140 micras, con un espaciado entre chorros de 0,4 a 1,0 mm, proporcionan energía suficiente.

La velocidad de las antas de 6 m/minuto es considerablemente menor que la que se utiliza para la producción por hidroentrelazamiento normal, que puede ser de 10 a 50 veces mayor. Es factible utilizar velocidades mayores para mallas más delgadas o con presiones de chorro más altas, y se sabe que las velocidades superiores a 10 m/minuto resultan eficaces para algunas configuraciones de malla. No obstante, por lo general la naturaleza de las fibras de cuero limita la velocidad de producción en comparación con los productos obtenidos mediante entrelazamiento de hilados normal. Como ocurre con el entrelazamiento de hilados normal, encontrar las condiciones óptimas de diámetro y espado de los chorros, de presión y de velocidad de las antas transportadoras sólo se puede lograr realizando pruebas prácticas en las que se utilice equipo representativo.

Las aberturas pueden tener formas diferentes a las que se ilustran en la Figura 4, y pueden ser mayores si los requisitos del acabado de superficie así lo permiten o si se utilizan pantallas con aberturas finas después de utilizar pantallas con aberturas gruesas. Incluso en tal caso, tales aberturas “gruesas” seguirán siendo preferiblemente bastante finas comparadas con los tamaños de entramado normales, y para producir los mencionados acabados con grano, las pantallas con aberturas finas resultan esenciales. Si las marcas de las pantallas resultan aceptables, con la presente invención se pueden utilizar entramados tejidos (pero utilizando aberturas pequeñas). Las pantallas entramadas disponibles presentan áreas abiertas desfavorables para los tamaños de abertura preferidos, y en general sólo resultan adecuadas para aplicaciones con acabado basto en las que las marcas de las pantallas no tienen tanta importancia.

Las placas de recogida del agua de la Figura 3 están diseñadas para adecuarse a los estrechos espacios existentes entre el lado inferior de un cabezal de inyección de chorros normal y la malla. No obstante, la recogida del agua puede realizarse mediante cualquier medio, siempre que el agua que rebota desde la malla se retire antes de que pueda volver a la superficie. Las placas desviadoras similares a las de la Figura 3 también pueden resultar eficaces cuando las mallas se apoyan sobre cintas con tambores perforados como las que se utilizan comúnmente en el hidroentrelazamiento convencional, y los conjuntos de bandejas pueden disponerse en ángulos correspondientes (por ejemplo) a la posición de los cabezales alrededor de los tambores. En función de tales ángulos, el agua puede retirarse de las bandejas por gravedad en vez de, como se ha ilustrado, por succión, y los conjuntos completos pueden estar boca abajo con los chorros dirigidos hacia arriba y el agua recogida hacia abajo tras rebotar desde una malla sujeta a la cinta por una pantalla o por succión. Tal disposición se ilustra en la Figura 7.

Es necesario que la pantalla esté en estrecho contacto con la malla en los lugares en los que golpean los chorros, y se puede colocar la pantalla simplemente en posición horizontal sobre la malla. Sin embargo es preferible una compresión más positiva, ya que previene la alteración de la malla debida al rebote del agua dentro de la malla y reduce la profundidad que es necesario penetrar. Las mallas suelen depositarse con bastante facilidad, y en el caso de la configuración angulada que se ilustra en la Figura 2, la tensión normal de las cintas transportadoras que se requiere para mantener una cinta transportadora atacada químicamente discurrendo en la trayectoria adecuada puede ejercer fuerza suficiente sobre la malla. Con las cintas con tambores, la curvatura de los propios tambores puede proporcionar suficiente cambio angular para generar una compresión adecuada en la malla. Además, la compresión de la malla contribuye a limitar el estiramiento de la malla durante el entrelazamiento, aunque esto no suele constituir un problema con el refuerzo de tela preferido, ya que la propia tela controla el estiramiento.

El número de pases necesario varía en función de los requisitos del producto, tales como el grosor de la malla y el tratamiento de acabado, y se ve influenciado también por la energía suministrada por pase. Se requieren al menos 2 pases, y habitualmente no se emplean más de 8. En el caso de mallas delgadas de en tomo a, por ejemplo, 200 g/m<sup>2</sup> de peso total, el número de pases puede reducirse a 4, en especial si la capa de fibras de cuero está únicamente en un lado de la tela. En este último caso, 2 pases pueden proporcionar la compactación básica, y luego se utilizan 2 pases a una energía relativamente baja para el acabado.

Aunque en al menos dos de los pases se requiere la pantalla anteriormente descrita, se suelen precisar más de tales pases para fabricar un producto vendible semejante al cuero. Pueden ubicarse pantallas en cada puesto, en vez de alternadas como se ilustra en la Figura 1, pero la aplicación constante de pequeñas penetraciones localizadas puede generar una estructura de fibras más acolchada, que puede no resultar adecuada para algunas aplicaciones. Como alternativa, en algunas aplicaciones se puede realizar una mayor proporción de pases sin pantallas que en el ejemplo. Además, en vez de llevar a cabo todos los pases en un lado antes de empezar con el otro lado como en la Figura 1, puede ser beneficioso (por ejemplo) empezar entrelazando la cara posterior en primer lugar, luego llevar a cabo todos los pases en la cara frontal, y regresar de nuevo a la cara trasera para acabar de entrelazarla.

Aunque la materia prima preferida es cuero residual bovino curtido al cromo húmedo, se pueden utilizar materiales no bovinos y otros trozos sueltos tales como los procedentes de la producción de calzado. No obstante, los restos de calzado son inconsistentes a causa de la variabilidad en los tratamientos de acabado.

Tras el hidroentrelazamiento, el material reconstituido tiene un aspecto muy similar al cuero curtido al cromo húmedo del cual se han derivado las fibras, y posteriormente se trata de maneras similares a las que se utilizan en la práctica normal con el cuero. Tales tratamientos incluyen impregnaciones que suavizan o dotan de mayor rigidez a la

## ES 2 360 196 T3

textura, y que en algunos casos pueden unir ligeramente las fibras. En cualquier caso, tal unión contribuye poco a la resistencia tensil global, y la integridad del producto depende principalmente del entrelazamiento.

5 El prehumedecimiento utilizando el medio inclinado de suministro del agua (26) y la desaireación mediante la caja de vacío (27) resultan útiles para asegurarse de que las fibras estén húmedas y en una cercanía razonablemente estrecha entre sí para obtener el máximo beneficio de entrelazamiento del primer pase. Se pueden conseguir un prehumedecimiento y una desaireación más intensos haciendo pasar el agua sobre la malla mientras ésta es sustentada por una cinta transportadora de alambre tejido u otra pantalla que sea conforme con los métodos conocidos para las fibras sintéticas.

10 No obstante, para las fibras de cuero normalmente no se necesitan tales métodos, ya que dichas fibras no forman mallas tan voluminosas como en la práctica normal, que puede requerir una sujeción positiva durante el prehumedecimiento. Tales métodos de prehumedecimiento convencionales también son capaces de entrelazar ligeramente las fibras a fin de estabilizar la malla contra el estiramiento durante el proceso de hidroentrelazamiento normal, pero, con el refuerzo de tela preferido, eso resulta innecesario; además, los métodos de prehumedecimiento convencionales no producen la penetración profunda, que es una premisa importante de esta invención.

15 Asimismo, la presente invención proporciona material laminar fabricado empleando el método o aparato que se ha descrito. Tal material laminar puede parecerse mucho al cuero natural, y en particular, puede presentar un “grano” semejante al cuero en una de sus superficies o en ambas. Las fibras pueden ser, al menos predominantemente, fibras de cuero.

25 Así, y conforme a un aspecto adicional de la invención, se proporciona material laminar de cuero reconstituido que comprende fibras fijadas entre sí mediante entrelazamiento, y dichas fibras comprenden fibras de cuero.

30 El material laminar conforme con la invención puede incluir además una tela textil de refuerzo, con las fibras también entrelazadas con dicha tela, básicamente sin dislocación o rotura (ruptura) de la tela, a diferencia de lo que ocurre con el punzonado con agujas. Excepto por los mencionados posibles tratamientos de acabado por impregnación, no se necesita ningún adhesivo para unir estructuralmente las fibras. Por lo tanto, el material laminar puede estar esencialmente libre de unión de las fibras mediante adhesivos, y la interfijación mecánica de las fibras constituye el único medio, o el medio predominante, para lograr y mantener la integridad de la estructura.

35 El material laminar puede comprender, al menos predominantemente, o exclusivamente, fibras de cuero, o bien las fibras pueden incluir también fibras sintéticas.

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un método para la formación de un material laminar a partir de fibras, que comprende los siguientes pasos:
- 5 hacer avanzar una masa de fibras sustentada sobre una cinta transportadora porosa y someter a la masa que avanza a pasos de hidroentrelazamiento sucesivos;
- en donde
- 10 en cada uno de tales pasos de hidroentrelazamiento, la masa es expuesta a chorros a alta presión de un líquido sobre una de las superficies de dicha masa, y en al menos dos de tales pasos de hidroentrelazamiento se aplica una pantalla a dicha superficie (entre la superficie y los chorros) y se aplica succión a la masa a través de la cinta transportadora porosa, y la acción de los chorros a alta presión es tal que produce la interfijación de las fibras entre sí mediante hidroentrelazamiento, y dicho hidroentrelazamiento se extiende al menos hasta el centro del espesor de la masa de
- 15 fibras,
- y dichas fibras comprenden predominantemente fibras de cuero.
2. Un método conforme con la reivindicación 1, en el que la pantalla presenta varias aberturas espaciadas entre sí, separadas por porciones sólidas ubicadas entre aquéllas, que interrumpen los chorros y contienen las fibras a la vez que permiten la penetración de los chorros a través de las aberturas de una manera esencialmente uniforme sobre la mencionada superficie y hasta el interior de la masa que hay debajo de la superficie, con lo cual se consigue el hidroentrelazamiento de las fibras situadas bajo dicha superficie, y dicha pantalla tiene aberturas de un orden de
- 20 magnitud similar al de la separación existente entre los chorros adyacentes, y el área de abertura de la pantalla es superior al 50% del área total de la pantalla, y la pantalla presenta filas de aberturas que van en la dirección de avance, siendo el espadado entre las líneas centrales de las filas adyacentes de un orden de magnitud similar al de la separación existente entre los chorros adyacentes.
3. Un método conforme con las reivindicaciones 1 ó 2, aplicado a una masa de fibras de 200-800 g/m<sup>2</sup>.
4. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el hidroentrelazamiento se extiende a través de la masa hasta el lado opuesto.
5. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la energía de los chorros o las
- 35 posiciones de la pantalla se hacen variar para diversos pasos de hidroentrelazamiento.
6. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que al menos uno de los mencionados pasos, que se lleva a cabo utilizando chorros a alta energía, va seguido por al menos un paso en el que se utilizan chorros a una energía menor.
- 40 7. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que al menos uno de los mencionados pasos, que se lleva a cabo sin utilizar la mencionada pantalla, va seguido por al menos un paso en el que se utiliza la mencionada pantalla.
- 45 8. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los pasos tienen lugar en diferentes puestos y la masa de fibras se sustenta sobre la cinta transportadora durante su avance a través de los puestos.
9. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la cinta transportadora comprende uno o más tambores porosos.
- 50 10. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que en al menos un paso se hace que la pantalla se presione contra la masa de fibras.
11. Un método conforme con la reivindicación 10, en el que se desvía la pantalla de manera que comprima la masa de fibras cuando se tensiona.
- 55 12. Un método conforme con la reivindicación 2 o con cualquier reivindicación dependiente de la misma, en el que la pantalla tiene aberturas alineadas a lo largo de trayectorias en diagonal respecto a la dirección de avance.
- 60 13. Un método conforme con la reivindicación 2 o con cualquier reivindicación dependiente de la misma, en el que la pantalla es una lámina plana y delgada de metal a la que se ha dotado de perforaciones mediante ataque químico.
14. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que en al menos uno de los mencionados pasos de hidroentrelazamiento se disponen placas desviadoras para que capturen líquido procedente de los chorros una vez que éste rebota desde la mencionada superficie de la masa de fibras o desde cualquier pantalla aplicada sobre la mencionada superficie o desde una estructura de masa de agua de los chorros.
- 65

## ES 2 360 196 T3

15. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que a la masa de fibras hidroentrelazadas se le da la vuelta de manera que la mencionada superficie entra en contacto con una cara de apoyo y las fibras adyacentes a tal cara se hidroentrelazan usando chorros que provienen de la cara opuesta, y dichos chorros están dotados de energía suficiente para penetrar a través de la masa de fibras a fin de entrelazar las fibras que están apoyadas en la cara de apoyo.

16. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que la masa de fibras es unida mecánicamente, mediante al menos uno de los mencionados pasos de hidroentrelazamiento, a una tela textil de refuerzo.

17. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que las fibras de cuero se producen mediante desintegración mecánica del cuero empleando métodos de regeneración de productos textiles.

15

20

25

30

35

40

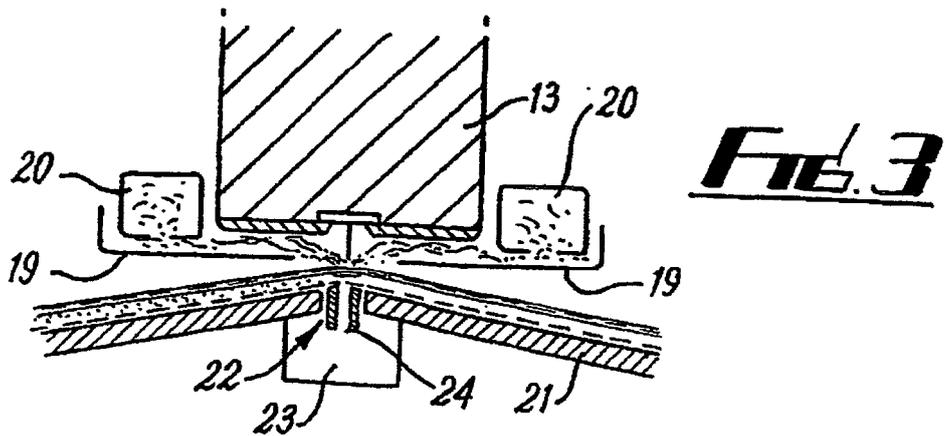
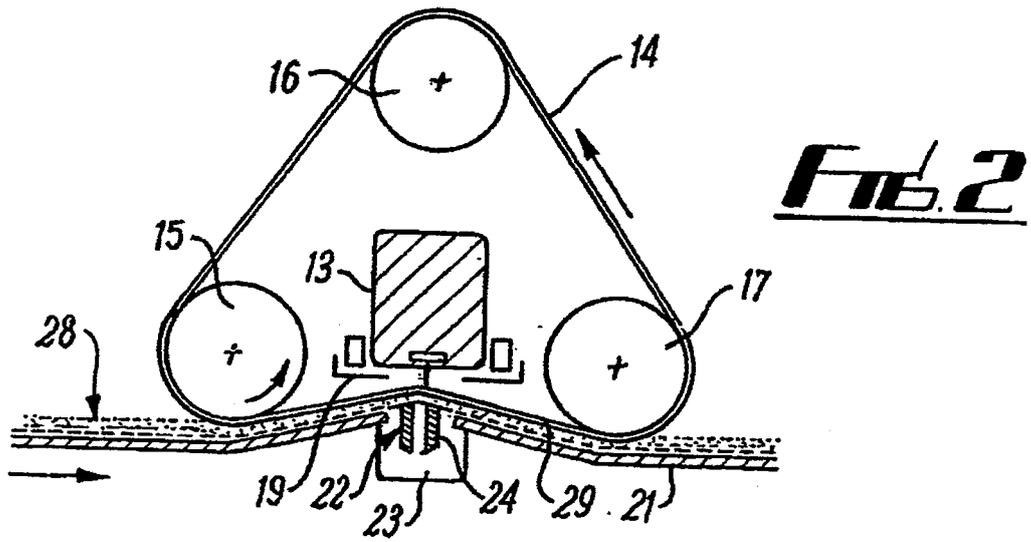
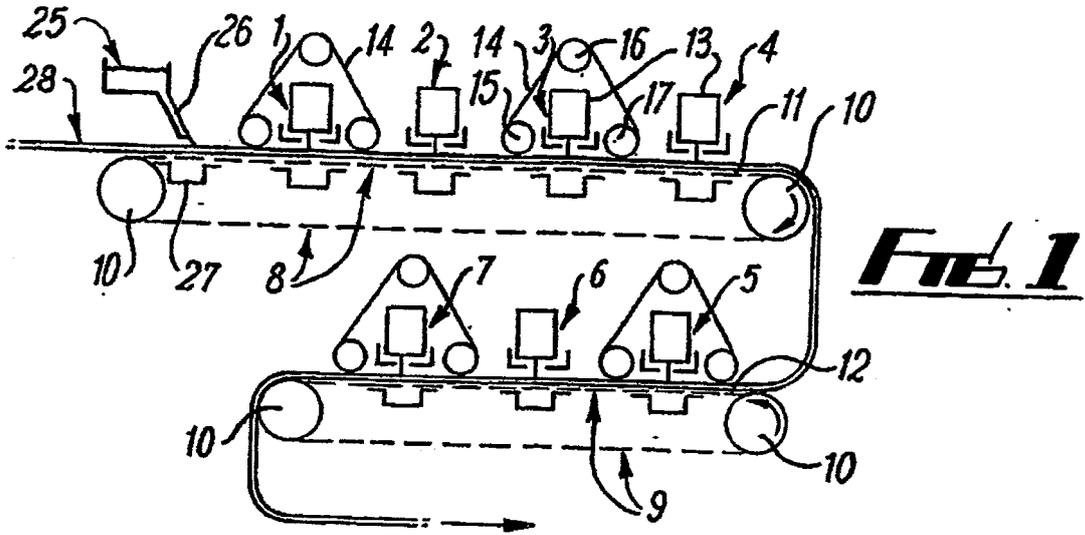
45

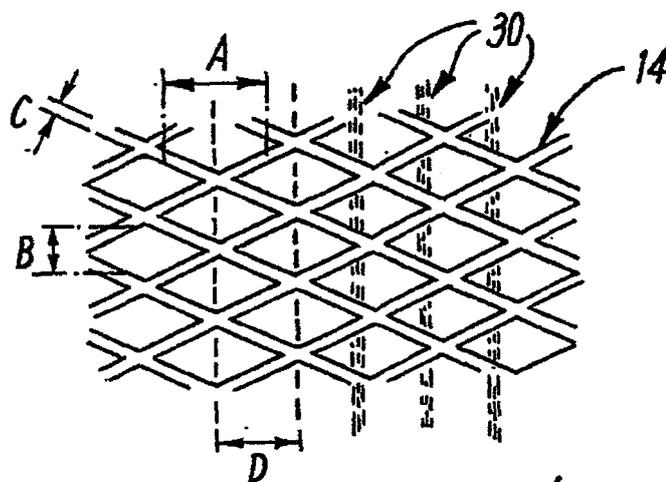
50

55

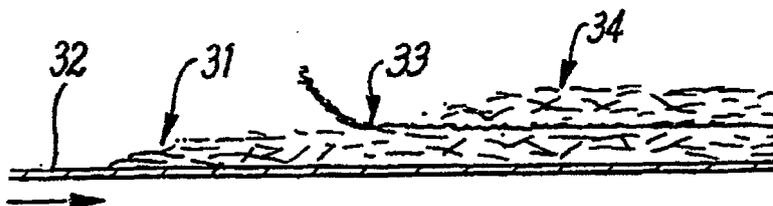
60

65

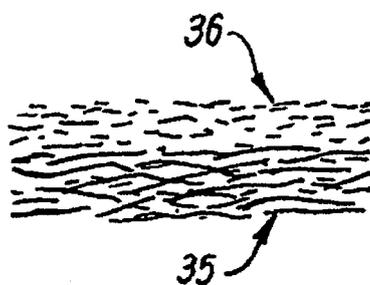




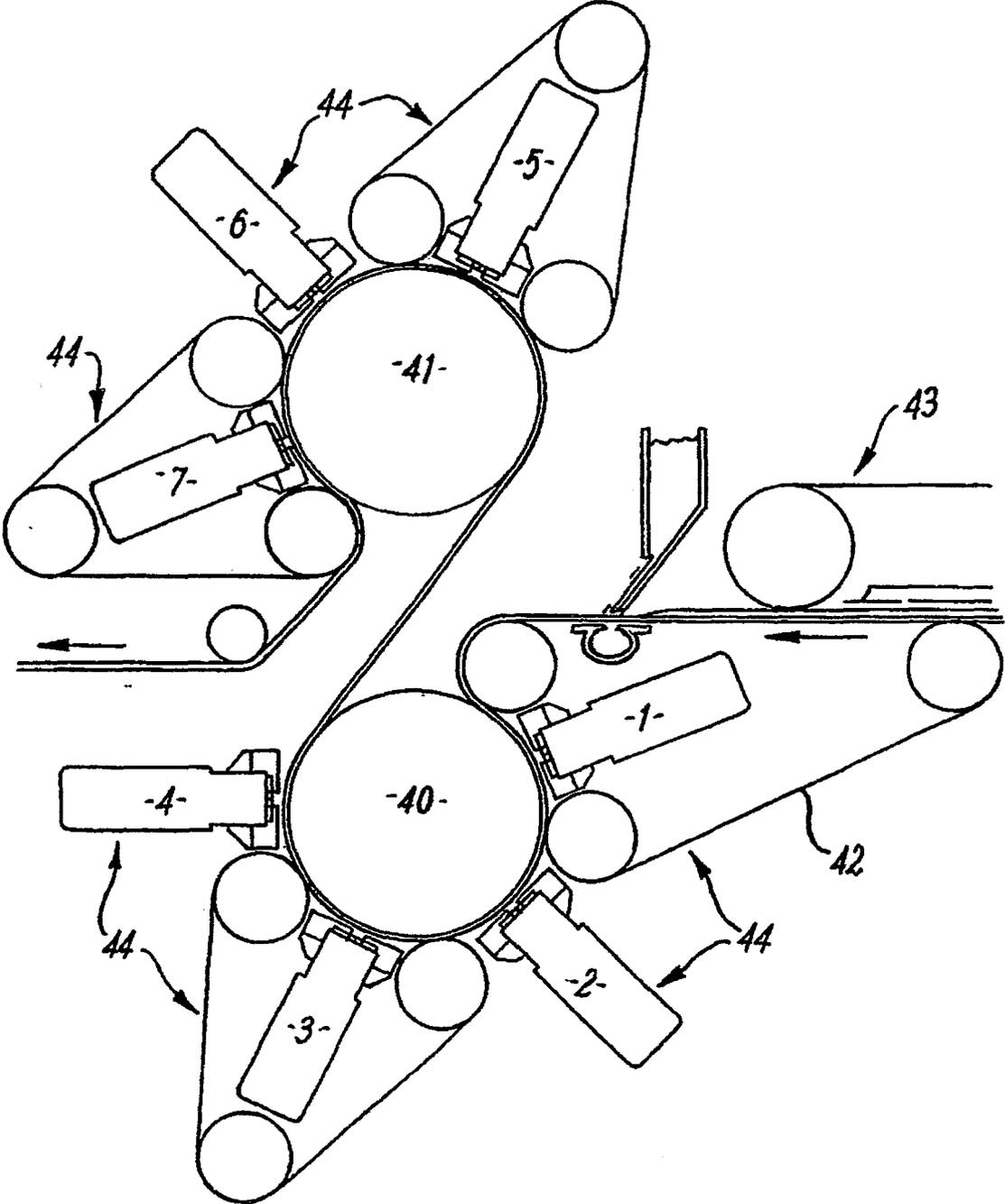
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**Fig. 7**