



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 041**

51 Int. Cl.:

D04H 1/46 (2006.01)

C14C 13/00 (2006.01)

D04H 1/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05749818 .0**

96 Fecha de presentación : **27.05.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1763602**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.03.2007**

54

Título: **Formación de un material de cuero en láminas a partir de hidroentrelazamiento.**

30

Prioridad: **03.06.2004 GB 0412380**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2011

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 2 356 041 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

Formación de un material de cuero en láminas a partir de hidroentrelazamiento.

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

En una solicitud de patente anterior -a saber, WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451)- se describe el uso del hidroentrelazamiento (o entrelazamiento de hilados) para producir un material laminado de cuero reconstituido de gran calidad, a partir de fibras de restos de cuero. Los chorros de los inyectores de hidroentrelazamiento son dirigidos a alta presión a través de pantallas especializadas hasta el interior de una malla de fibras de cuero. Dichas pantallas facilitan la penetración en profundidad de los chorros de los inyectores; de otro modo, la penetración no sería tan profunda a causa de la tendencia de las fibras de cuero a entrelazarse fácil y rápidamente en la superficie de la malla, impidiendo un mayor entrelazamiento.

Las fibras de cuero derivadas de la desintegración de los restos de cuero son notablemente más cortas y finas que las fibras que se utilizan normalmente en los procesos de hidroentrelazamiento e incluso con la acción de constricción de las pantallas existe el problema de impedir que las fibras sean lanzadas fuera por los chorros de los inyectores.

Para resolver ese problema, en la solicitud de patente anterior WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381) se propone el uso de fibras bicompuestas fabricadas por el ser humano que tengan capas externas de un punto de fusión inferior al de los núcleos internos. Dichas fibras bicompuestas se mezclan con fibras base de cuero para formar una malla y a continuación se calienta ésta para hacer que las fibras bicompuestas se fusionen entre sí en intersecciones dadas, formando una red dentro de la malla.

Esta red evita que las fibras de cuero, finas y cortas, sean desplazadas durante el hidroentrelazamiento, de manera que los chorros de los inyectores a alta presión puedan penetrar en profundidad en la masa de fibras y de ese modo entrelazar las capas relativamente gruesas que se necesitan para los productos de cuero.

Usando una red de fibras bicompuestas resulta posible utilizar chorros de alta presión a fin de lograr un entrelazamiento profundo. Esto contrasta con los procedimientos de hidroentrelazamiento convencionales, en los que inicialmente se utilizan chorros a baja presión a fin de evitar disgregar las fibras. Tales procedimientos convencionales no resultarían adecuados para el uso con fibras de cuero, dado que las fibras de cuero se hidroentrelazan con inusual facilidad y rapidez, y con los procedimientos convencionales se formaría una capa plenamente entrelazada en la superficie que impediría el entrelazamiento de las fibras interiores.

No obstante, un problema del uso de una red interna de fibras unidas entre sí es que esto puede poner en peligro la textura, de otro modo semejante a la del cuero, del producto acabado.

Si la red es suficientemente insustancial para no tener un efecto apreciable sobre la textura, los chorros de alta presión tienden a erosionar las fibras de cuero, en especial si son cortas. Aunque se pueden producir fibras de cuero relativamente largas empleando los métodos que se describen en la solicitud de paten-

te WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), la disposición uniforme de tales fibras que se necesita antes de proceder al hidroentrelazamiento puede ser lenta de producir empleando un equipo de colocación de fibras por aire convencional. Durante la aplicación inicial de chorros de alta presión, se puede evitar que las fibras se erosionen mediante la utilización de una pantalla sobre la superficie de las fibras, tal y como se describe en la solicitud de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), pero esto puede desperdiciar energía de hidroentrelazamiento a causa de la importante proporción de agua que golpea las partes sólidas de la pantalla.

Otro problema que se da al minimizar la influencia de la red de fibras bicompuestas sobre el producto acabado es que tales redes pueden ser estructuralmente débiles, y la malla de fibras de cuero y bicompuestas resultante puede ser difícil de desenrollar de forma segura de las bobinas en las condiciones de producción que se emplean para alimentar el proceso de hidroentrelazamiento.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para formar material laminar de cuero mediante el entrelazamiento de fibras de cuero, y que en dicho método se pueda conseguir satisfactoriamente un entrelazamiento profundo sin una pérdida indebida o innecesaria de energía de entrelazamiento o sin usar redes internas que pongan en peligro indebidamente las características del producto acabado.

Otro objeto de la presente invención es hacer posible la formación de mallas de fibras de cuero reforzadas, en especial de manera que sea posible manejar y desenrollar las fibras de las bobinas de un modo seguro, a fin de alimentar el proceso de hidroentrelazamiento incluso en el caso de mallas finas.

Por lo tanto, conforme a la presente invención se proporciona un método para formar material laminar a partir de una mezcla de fibras que comprenden principalmente fibras base de cuero y fibras adicionales sintéticas, y dichas fibras sintéticas tienen capas externas fundibles, y dicho método comprende los siguientes pasos:

formar con las fibras una malla con material tisú aplicado a una cara de la malla;

calentar para fundir las capas externas de las fibras adicionales sintéticas a fin de hacer que dichas fibras se fusionen entre sí en intersecciones dadas, formando así una red dentro de la malla; y

someter la malla que tiene el material tisú a hidroentrelazamiento desde dicha cara y a través del material tisú a fin de entrelazar las fibras base mientras éstas están constreñidas por la red y de modo que el material tisú se desintegre esencialmente por completo.

Con esta organización, el tisú puede actuar como pantalla externa que constriñe las fibras de cuero, protegiéndolas de la erosión, durante el entrelazamiento.

Consiguientemente se puede conseguir un buen entrelazamiento utilizando tan solo una red mínima dentro de la malla aun siendo las fibras de cuero fibras relativamente cortas y finas, expuestas a la erosión durante el entrelazamiento. Además, el tisú puede ser relativamente insustancial, de modo que no proporcione una acción de blindaje excesiva que pudiera dar lugar a una importante pérdida de energía durante el entrelazamiento, como es el caso cuando se utilizan pantallas como las que se han mencionado anteriormente. Por lo tanto se pueden omitir por completo las pan-

tallas externas, salvo las de tisú, aunque, si se desea, pueden utilizarse adicionalmente de manera limitada o reducida o con fines diferentes como, por ejemplo, para enmascarar las líneas de superficie causadas por los chorros de hidroentrelazamiento.

Por material tisú se entiende en concreto un material laminar delgado, fino, poroso, que tenga resistencia suficiente para ser manejado por máquinas sin que se desintegre rápidamente, es decir, empleando rodillos alimentadores o maquinaria similar, y que sea capaz de retener su integridad estructural cuando es dispuesto sobre la malla de fibras a fin de dotar a dicha malla de un efecto restrictivo o retentivo incluso en condiciones de humedad; a la vez, debe tener un peso relativamente bajo, de manera que pueda ser, por ejemplo, colocado por aire empleando técnicas de colocación por aire convencionales. Además, debe tener una composición estructural relativamente débil, porosa y abierta o que se pueda abrir, de manera que no presente ninguna resistencia importante a la penetración local, a través de dicho material, de chorros de agua para hidroentrelazamiento convencional con energía suficiente para hidroentrelazar las fibras de cuero que están debajo; y preferiblemente, debe tener características tales que lo hagan desintegrarse esencialmente por completo cuando se le someta al procedimiento de entrelazamiento, en especial bajo el impacto de los chorros de agua para hidroentrelazamiento convencional.

Más concretamente, el material tisú puede ser papel tisú, confeccionado especialmente a partir de fibras de pasta de madera, aunque también resultan posibles otras fibras naturales o sintéticas (como alternativa a las fibras de pasta de madera o adicionadas a éstas), y normalmente no estará tejido y tendrá un peso inferior a 40 g/m² y, preferiblemente, inferior a 30 g/m². Más concretamente, papel tisú del tipo que tenga un peso inferior a 25 g/m² o 21 g/m², y en especial, en el intervalo de 15-25 g/m² ó 17-21 g/m². También preferiblemente, el papel tisú es del tipo que tiene resistencia en húmedo. En este aspecto, en el caso de papel tisú hecho enteramente de fibras de pasta de madera no tejidas, las fibras se mantienen unidas entre sí por enlaces de hidrógeno y, en condiciones de humedad, dichos enlaces se rompen y el papel se desintegra. En el caso del papel tisú que tiene resistencia en húmedo, se incorpora una pequeña proporción de un aditivo que proporciona uniones entre las fibras, de manera que el papel no es desintegrado fácilmente por el agua. Como aditivo se incorpora por un ejemplo un material polimérico, tal como una poliaminoamida (una resina poliamídica de epiclorhidrina [PAE]), comúnmente en pequeñas cantidades. Se ha constatado que tal material polimérico se aglomera en las intersecciones de las fibras y que produce enlaces covalentes entre las fibras. Dichos enlaces contribuyen a la resistencia del tisú (no es que le proporcionen toda su resistencia o la mayor parte de ella).

Las fibras pueden distribuirse sobre el material tisú para formar la mencionada malla.

El material tisú se aplica preferiblemente a la cara de la malla antes del paso de calentamiento, de modo que las fibras adicionales fusionables o bicompuestas se unen al tisú, evitando así que este último sea desplazado durante el hidroentrelazamiento. Además, tal formación de uniones puede contribuir a dotar de mayor resistencia a la malla antes del hidroentrelazamiento, de manera que es posible manejar las bobinas

con seguridad durante el almacenamiento y la producción.

Se pueden aplicar chorros finos de agua a alta presión a la cara de la malla compuesta cubierta con el tisú, siempre que dichos chorros tengan energía suficiente para penetrar en el tisú e hidroentrelazar las fibras de cuero que hay bajo éste.

Tras el hidroentrelazamiento, el tisú que esté en la trayectoria directa de los chorros puede haberse disgregado, pero permanecerá intacto en todas sus demás partes hasta que sea sometido a hidroentrelazamientos adicionales en los que los chorros golpeen el material a lo largo de líneas diferentes. Durante estos procedimientos el tisú se satura, y en especial en el caso de tisús hechos de pasta de madera, puede debilitarse considerablemente. No obstante, para entonces el hidroentrelazamiento de las fibras de cuero ha avanzado hasta una fase en la que ya no resulta necesaria la función protectora del tisú, y las fibras que componen el material tisú se dispersan en la matriz de fibras base y se convierten en parte integral del producto acabado. Como el tisú es delgado y las fibras que lo componen están en una proporción pequeña de la malla compuesta, las fibras de tisú no son apreciables en el producto final. A diferencia de las pantallas de metal que se describen en la solicitud de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), la "pantalla" de tisú no blindará significativamente a las fibras de cuero de los chorros, y prácticamente toda la energía del hidroentrelazamiento está disponible para compactar la malla.

El hidroentrelazamiento del método de la presente invención se lleva a cabo preferiblemente utilizando chorros de líquido (particularmente, agua) a alta presión, preferiblemente en varios pases. Para obtener información detallada adicional acerca de tales características, se remite al lector a la solicitud de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451).

Las fibras adicionales sintéticas pueden ser fibras bicompuestas fabricadas por el ser humano, y se puede hacer avanzar la malla mediante un medio de calentamiento que funda las capas externas de las fibras bicompuestas de manera que se fundan en sus intersecciones y formen una red tridimensional por toda la malla. Para obtener información detallada adicional acerca de tales características, se remite al lector a la solicitud de patente WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381).

La malla puede incorporar uno o más refuerzos hechos de tela, como se describe en las solicitudes de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) y WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381). El refuerzo de tela puede estar a medio camino dentro de la malla, de manera que los chorros de hidroentrelazamiento sólo necesitan llegar algo más allá de la mitad del grosor para conducir a las fibras al interior de los intersticios de la tela. Sin embargo, en el caso de algunas aplicaciones de productos puede ser preferible ubicar la tela de refuerzo más cerca de una cara, lo que hace que la cara opuesta sea más gruesa y que los chorros tengan que penetrar en mayor profundidad. En casos así (y para los productos gruesos en general), la distancia que los chorros tienen que penetrar puede reducirse hidroentrelazando una capa compuesta relativamente delgada sobre una tela central, y luego hidroentrelazando otra capa u otras capas sobre la capa compactada previamente. En cada caso los chorros se aplican a la cara cubierta con tisú, que deviene suficientemente

dislocada por los chorros para que las fibras de la capa siguiente se puedan hacer penetrar, mediante el posterior hidroentrelazamiento, en la capa precedente. Este procedimiento de encapado múltiple puede aumentar en tomo a un 25% el límite superior de grosor global que puede ser hidroentrelazado, frente a métodos anteriores que precisarían de la aplicación múltiple de pantallas de superficie.

Se pueden utilizar una variedad de tisús, y su adecuación para el proceso se puede determinar llevando a cabo pruebas de hidroentrelazamiento. En especial para reducir costes, el tisú puede ser papel tisú ligero producido en masa. Tal material, con el equilibrio adecuado de resistencia en húmedo y facilidad de penetración por los chorros de hidroentrelazamiento, se suele usar para el revestimiento de compresas o pañales. Además, el tisú debería ser lo suficientemente poroso para no impedir el flujo de aire y de agua a través de las cintas transportadoras porosas de las plantas de colocación por aire o hidroentrelazamiento. La resistencia en húmedo debería ser la suficiente para garantizar que el tisú no se desintegre antes de que las fibras de cuero subyacentes hayan tenido oportunidad de hidroentrelazarse satisfactoriamente, pero dicha resistencia en húmedo no debe ser tan fuerte como para impedir que los chorros de hidroentrelazamiento penetren a través del tisú para alcanzar las fibras de cuero que hay debajo. Una combinación satisfactoria de tales propiedades se da en el tisú de pañal de grado abierto de 18 g/m² con una porosidad de 2000 l/m²/s y una resistencia tensil en húmedo de unos 30 N/m.

Normalmente, las resistencias en seco de tales tisús basados en pasta puede ser mucho mayor que sus resistencias en húmedo, y habitualmente las mallas resultantes pueden tener una resistencia más que adecuada para garantizar el manejo durante el proceso, con anterioridad al hidroentrelazamiento.

Es técnicamente factible utilizar tisús más resistentes y pesados, pero éstos son más costosos y dejan una cantidad mayor de fibras que no son de cuero en el producto final. Es posible, hasta cierto punto, utilizar tisús más ligeros, pero, en general, 18 g/m² está en torno al límite de los tisús adecuados que están disponibles comercialmente. También es factible utilizar tisús hechos de fibras que no están basados en pasta de madera, pero éstos son notablemente más caros y habitualmente la longitud de esas fibras obstruye más la penetración de los chorros.

Hay una variedad de fibras bicompuestas que se pueden utilizar como fibras sintéticas adicionales y éstas pueden constituir una proporción muy pequeña del peso de las fibras de cuero, por ejemplo, un 4%.

Unas fibras bicompuestas que resultan particularmente económicas y tienen una buena compatibilidad con la textura de las fibras semejantes a la del cuero son las fibras de polipropileno de 1,7 dtex de 4 mm ó 6 mm, con una capa externa de polietileno de bajo punto de fusión. Tales fibras se utilizan comúnmente para unir productos colocados por aire, aunque no a la dosis muy baja preferida de hasta alrededor del 4% del peso de las fibras de cuero. Es posible reducir la dosis por debajo del 4%, siendo los factores limitantes la precisión del equipo de medición, la uniformidad de la dispersión a lo largo y ancho de las fibras de cuero, y una unión al tisú que sea suficiente para anclar estas últimas a la masa de fibras. Tal anclaje es deseable para evitar que el tisú sea desplazado de

las fibras de cuero antes de que estas últimas se hayan entrelazado lo suficiente para soportar todo pase posterior a través de los chorros de hidroentrelazamiento. Se puede utilizar más de un 4% de fibras bicompuestas (por ejemplo, un 20% o más), pero hacerlo puede poner en peligro la textura semejante al cuero del producto final. Como se indica en la solicitud de patente WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381), un contenido más alto en fibras bicompuestas contribuye a que el producto final resista el agrietamiento superficial, y resulta deseable encontrar un equilibrio entre esto y la textura.

Se pueden incorporar otras fibras además de las de cuero y las bicompuestas, como refuerzo. Tal refuerzo puede ser necesario cuando se utilizan fibras de cuero muy cortas (como, por ejemplo, las producidas mediante trituración con martillos), y como fibras de refuerzo fabricadas por el ser humano adecuadas se pueden utilizar las diseñadas para aumentar la resistencia de los productos a base de pasta de madera y de papel (por ejemplo, fibras de Tencel plegado de 1,7 dtex de 6 mm). Los porcentajes de las dosis de las fibras de refuerzo pueden variar ampliamente en función de los requisitos del producto acabado, y para aplicaciones en calzado en las que se utilizan fibras de cuero cortas, se puede evitar el agrietamiento superficial iniciado por las estrías producidas por los chorros adicionando en tomo a un 20% de fibras de refuerzo en relación con el peso de las fibras de cuero. Normalmente, estos niveles de porcentajes de dosis sólo se necesitarían para la capa de fibras que cubra la superficie de acabado del producto final, y las capas distantes de la superficie de acabado pueden tener una dosis inferior o nula de fibras de refuerzo. También se pueden utilizar telas de refuerzo internas, como se ha mencionado anteriormente.

Tal y como se ha mencionado, se puede compactar una serie de mallas compuestas realizando una disposición en multicapa en función de los requisitos del producto final, particularmente en función de su peso y grosor global. Normalmente la introducción total de tisú y fibras secas puede estar en tomo a 530 g/m², pero es posible aumentar la cantidad (por ejemplo) hasta más allá de 600 g/m². En el caso de estos sustratos más pesados, se puede lograr una buena compactación añadiendo una tercera malla tras compactar la primera y segunda mallas, y luego hidroentrelazando la tercera malla de manera que se compacte y fusione con la segunda malla. En tal caso, generalmente se ajustarán los pesos de las mallas para que sean idénticos, aunque ello no es esencial. En función de los requisitos del producto final y del grosor del producto, pueden disponerse dos o más capas en uno u otro lado, o en ambos, de una tela de refuerzo. Como alternativa, puede disponerse una sola malla en uno de los lados o una malla en cada lado de dicha tela, y el peso total de las mallas puede ser de 300 g/m² o inferior. Además, pueden utilizarse multicapas que no incluyan ninguna tela de refuerzo.

Respecto a las secuencias de hidroentrelazamiento y los parámetros de los chorros, tales como presiones, diámetros y distancia entre los mismos, todo ello depende de los requisitos del producto final y se puede determinar realizando pruebas de ensayo y error. Como guía general, para obtener una compactación máxima se pueden utilizar altas presiones de 200 bares o superiores, aunque para las mallas delgadas (particularmente en el lado que posteriormente proporciona

la superficie de acabado del producto final), las presiones se pueden reducir a fin de reducir las profundas estrías originadas por los chorros, tal y como se ha mencionado anteriormente. Como alternativa, las estrías pueden evitarse aplicando, durante el pase o pases de acabado, una pantalla de superficie del tipo descrito en la solicitud de patente WO 01/94673. Con esto se consigue dividir las líneas en forma de indentaciones discretas, en lugar de estrías continuas, puesto que, consiguientemente, las indentaciones son menos apreciables. El grado de compactación depende también del grosor de las capas de malla y de la velocidad a la que se hacen pasar las capas bajo los chorros. En el caso de las construcciones más gruesas se pueden utilizar velocidades más bajas (por ejemplo, 5 m/min); generalmente, las construcciones más delgadas se pueden compactar a velocidades más altas (por ejemplo, de 10 a 16 m/min o más).

El equipo utilizado para llevar a cabo el hidroentrelazamiento puede incluir cintas transportadoras horizontales que transportan la malla o mallas haciéndolas pasar a través de los cabezales de inyección de chorros. No obstante, como se describe en la solicitud de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451), se pueden montar cabezales inyectoros en ángulos diversos alrededor de tambores porosos, y con esto se consigue una disposición más compacta. En este caso la disposición puede simplificarse notablemente utilizando el método de la presente invención, ya que se puede prescindir de las pantallas externas. Como se describe en las solicitudes de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451) y WO 03/048437 (PCT/GB 02/05381), generalmente es deseable recoger el agua de los chorros que rebota de la superficie de las mallas, utilizando bandejas recolectoras. Asimismo, en general es deseable utilizar suficiente extracción por vacío debajo de la cinta transportadora como para extraer al menos parte del agua de los chorros a través de las mallas. La naturaleza fina de las fibras de cuero impide el flujo de agua, y los vacíos mencionados deben estar en torno a 600 milibares, que es una cifra mucho más alta que la que se utiliza en las prácticas convencionales.

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 vista esquemática de las fases iniciales de una forma de aparato utilizado para la realización del método de la presente invención, y muestra los principios de funcionamiento principales de una planta comercial destinada a la fabricación de una malla de fibras que incorpora una red de fibras bicompuestas fusionadas; y

en la Figura 2 se muestran fases adicionales del aparato para la combinación de esa malla con tela de refuerzo y el posterior hidroentrelazamiento del sándwich resultante.

Refiriéndonos a la Figura 1, las fibras de restos de cuero se mezclan con un 4% de fibras bicompuestas de 1,7 dtex y con un 5% de fibras de poliéster estándar de 3,0 dtex, ambas cortadas de manera que tienen una longitud constante de 6 mm.

Se dispone una longitud continua de papel tisú poroso 1a con un peso de 18 g/m² y una porosidad aproximada de 2000 l/m²/s sobre una cinta transportadora porosa impulsada 1. La mezcla de fibras se distribuye uniformemente a unos 200 g/m² sobre el tisú 1a en la cinta transportadora porosa impulsada 1 mediante al

menos un par de tambores perforados 2, mientras las fibras son extendidas sobre el tisú 1a por una caja de vacío 3 situada debajo de la cinta 1.

La malla resultante 4 de fibras dispuestas uniformemente con el tisú 1a es transferida, por una cinta de vacío convencional 5, a las cintas porosas 6 y 7, que contienen la malla (y la comprimen parcialmente), mientras que se hace circular aire caliente procedente de una caja 8 a través de las cintas 7 y 6 y la malla 4, y éste es recibido por una caja de succión 9. La temperatura del aire caliente es suficiente para fundir la vaina externa de las fibras bicompuestas (pero no su núcleo interno), y de este modo las fibras se fusionan entre sí a nivel de sus intersecciones.

Antes de que las vainas fundidas a nivel de las intersecciones de las fibras bicompuestas se solidifiquen por completo, la malla puede ser comprimida por rodillos prensadores 10 para formar una malla más densa que comprende fibras de cuero y de poliéster no unidas, sustentada por una red tridimensional de fibras bicompuestas fusionadas. Cuando se produce la solidificación en las intersecciones, la red proporciona resistencia suficiente para poder enrollar la malla en la bobina 11 para su transporte o almacenamiento. Todos estos pasos se llevan a cabo utilizando equipo disponible comercialmente para fabricar productos a base de pasta colocada por aire como los pañales.

Se forman tres de tales mallas 4a, 4b, 4c, que difieren en su peso unitario; es decir, que el peso de una malla 4a es de 150 g/m², mientras que el peso de las otras mallas 4b, 4c, obtenidas mediante la adición de una mayor cantidad de fibras, es de 190 g/m².

Refiriéndonos a la Figura 2, dos de tales mallas 4a y 4b se desenrollan de las bobinas 11a y 11b junto con un refuerzo de tela 4d de la bobina 12, y son reunidas por los rodillos 13, y desde allí, son alimentados sobre una cinta porosa 14. Las mallas 4a, 4b, junto con la tela 4d entre ellas, componen un sándwich compuesto 15 que es transportado por la cinta 14 a través de los chorros de hidroentrelazamiento 16, y el agua de los chorros es extraída a través del sándwich 15 y de la cinta porosa 14 por la caja de vacío 17. El agua que rebota de la superficie del sándwich compuesto es recogida en las bandejas 18 y transportada fuera tal y como se describe más detalladamente en la solicitud de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451).

La estructura de malla compactada resultante se hace pasar a través de una pluralidad de fases de hidroentrelazamiento sucesivas, en la misma cinta porosa 14 y posteriormente en cintas adicionales, de manera que es posible aplicar chorros a ambas superficies de la estructura de malla. En otra de tales cintas, se desenrolla la tercera malla 4c y se coloca, con la cara de tisú en la parte superior, sobre la superficie hidroentrelazada de la malla 4b, opuesta a la malla formadora de cara 4a. A continuación, las múltiples capas resultantes se hacen pasar a través de otra pluralidad de fases de hidroentrelazamiento, de manera que la malla 4b queda firmemente acoplada a la malla 4a.

Más detalladamente, el procedimiento de hidroentrelazamiento se aplica de la manera en que se describe a continuación, a fin de compactar las tres mallas 4a, 4b, 4c y la tela 4d:

Compactación primaria: la malla 4a, la tela de refuerzo 4d y la malla 4b son alimentadas desde las bobinas hasta la cinta transportadora porosa que se mueve a una velocidad de 8 m/min, con el tisú de la malla

4b en la parte superior, el tisú de la malla 4a en contacto con la cinta, y la tela 4d comprimida entre 4a y 4b. Las tres capas se hacen pasar por debajo del primer cabezal inyector de chorros, que contiene inyectores de chorros de hidroentrelazamiento de 130 mieras de diámetro cuyos centros están espaciados 0,7 mm entre sí, y que funcionan a 200 bares de presión. La compactación se mejora repitiendo el procedimiento bajo un segundo cabezal de inyectores. Con estos procedimientos se consigue hidroentrelazar las fibras de la malla 4b casi hasta su nivel definitivo, y suficientemente para que las fibras de la malla 4b penetren en los intersticios de la tela 4d y se enlacen a las fibras de la malla 4a, acoplándose firmemente así las capas a la tela para formar una estructura de malla múltiple primaria compactada.

Compactación de la cara de acabado: la estructura de malla primaria resultante se conduce hasta una segunda cinta transportadora porosa y se hace pasar debajo de un tercer cabezal de inyectores con el tisú de la malla 4a en la parte superior, siendo el diámetro de los inyectores y el espaciado entre éstos los mismos que en los cabezales anteriormente citados. La presión de los inyectores es inferior, 120 bares, a causa del menor peso de la malla 4a en comparación con la malla 4b y de la necesidad de limitar la profundidad de las estrías originadas por los chorros de los inyectores, que de otro modo podrían perjudicar el aspecto acabado del producto. La estructura de malla primaria se hace pasar bajo dos cabezales de inyectores más a presiones progresivamente descendentes (80 y 50 bares) a fin de difuminar los picos y los surcos de las líneas causadas por los chorros de los inyectores precedentes y para mejorar aún más el acabado de superficie del producto final.

Compactación adicional de las mallas y definitiva: la estructura de malla múltiple primaria plenamente compactada se conduce hasta una tercera cinta transportadora, con la cara de tisú de la malla 4b en la parte superior, y la malla 4c se desenrolla sobre la superficie de la malla 4b, con la cara de tisú de la malla 4c en la parte superior. La malla 4c y la estructura de malla primaria se hacen pasar bajo un cabezal de inyectores adicional, con el mismo tipo de inyectores que el primer cabezal de inyectores y a alta presión como en él, y se repite el procedimiento con otro cabezal de de

inyectores adicional. A continuación, a fin de dotar a la cara trasera del producto final de un acabado menos estriado, se puede hacer pasar el sustrato plenamente compactado bajo dos cabezales de inyección adicionales, a una presión muy inferior a la descrita para la cara de acabado 4a. Como con la cara de acabado, estas presiones inferiores de los inyectores confieren escasa compactación en profundidad, y su propósito es principalmente mejorar el aspecto de la superficie y reducir la posibilidad de que las estrías originadas por los chorros de los inyectores provoquen fisuras superficiales en el producto final.

Para productos que requieren una cara o superficie acabada completamente libre de estrías de los chorros, se puede interponer entre los inyectores y la superficie de la malla 4a una pantalla perforada como la que se describe en la solicitud de patente WO 01/94673 (PCT/GB 01/02451). De esa manera se pueden convertir las estrías lineales originadas por los chorros de los inyectores en una multiplicidad de indentaciones aisladas, que generalmente son mucho más difíciles de apreciar en el producto acabado. En tales casos, suele ser deseable aumentar la presión de los inyectores, de 120 bares como se ha descrito anteriormente, hasta 200 bares, a fin de compensar la pérdida de energía de hidroentrelazamiento ocasionada por la obstrucción de la pantalla.

Tras el hidroentrelazamiento se puede impregnar la estructura de malla plenamente compactada con emulsiones de aceites, pigmentos y polímeros para mejorar la textura y la durabilidad del producto final. En estos tratamientos se siguen en su mayor parte las prácticas convencionales de fabricación del cuero, y van seguidos de secado y pulido de ambas caras y de un revestimiento de superficie a fin de conseguir un acabado definitivo semejante al del cuero.

Como se ha descrito, del proceso emerge un material adecuado para la fabricación de calzado. No obstante, la invención no se limita a ese propósito y el proceso puede utilizarse para formar materiales de cuero con otras aplicaciones.

Por lo tanto, y por supuesto, debe entenderse que la invención no se limita a la forma de realización que se acaba de describir, ya que dicha forma de realización se ha descrito meramente como ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para formar material laminar a partir de una mezcla de fibras que comprenden principalmente fibras base de cuero y fibras adicionales sintéticas, y dichas fibras sintéticas tienen capas externas fundibles, y dicho método comprende los siguientes pasos:

formar con las fibras una malla con material tisú aplicado a una cara de la malla; calentar para fundir las capas externas de las fibras adicionales sintéticas a fin de hacer que dichas fibras se fusionen entre sí en intersecciones dadas, formando así una red dentro de la malla; y

someter la malla que tiene el material tisú a hidro-entrelazamiento desde dicha cara y a través del material tisú a fin de entrelazar las fibras base mientras éstas están constreñidas por la red y de modo que el material tisú se desintegre esencialmente por completo.

2. Un método conforme con la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que las fibras pueden distribuirse sobre el material tisú para formar la mencionada malla.

3. Un método conforme con las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por el hecho de que el material tisú se aplica a la cara de la malla antes del paso de calentamiento, de manera que las fibras adicionales se unen al tisú.

4. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que el entrelazamiento se lleva a cabo utilizando inyectores de chorros de agua.

5. Un método conforme con la reivindicación 4,

caracterizado por el hecho de que se utilizan varios pases de dichos chorros de agua.

6. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por el hecho de que las fibras adicionales sintéticas son fibras bicompuestas.

7. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por el hecho de que la malla incorpora un refuerzo de tela.

8. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por el hecho de que el material tisú es un papel tisú que tiene un peso inferior a 40 g/m².

9. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por el hecho de que el material tisú es un papel tisú derivado de pasta de madera.

10. Un método conforme con la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que el papel tisú tiene un peso de 15-25 g/m².

11. Un método conforme a la reivindicación 10, **caracterizado** por el hecho de que el papel tisú es un tisú de pañal de grado abierto de 18 g/m² con una porosidad de 2000 l/m²/s y una resistencia tensil en húmedo de 30 N/m.

12. Un método conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por el hecho de que las fibras adicionales sintéticas constituyen hasta un 4% del peso de las fibras de cuero.

13. Un método conforme a la reivindicación 5 o con cualquier reivindicación dependiente de la misma, **caracterizado** por el hecho de que en un pase de acabado o pases de acabado mencionados se interpone al menos una pantalla entre los chorros y la malla.

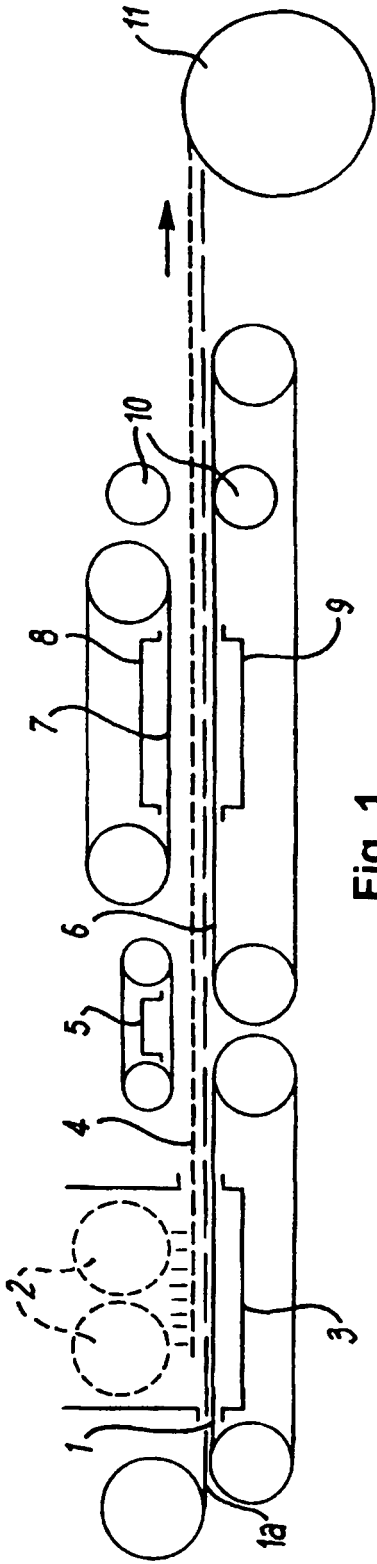


Fig. 1

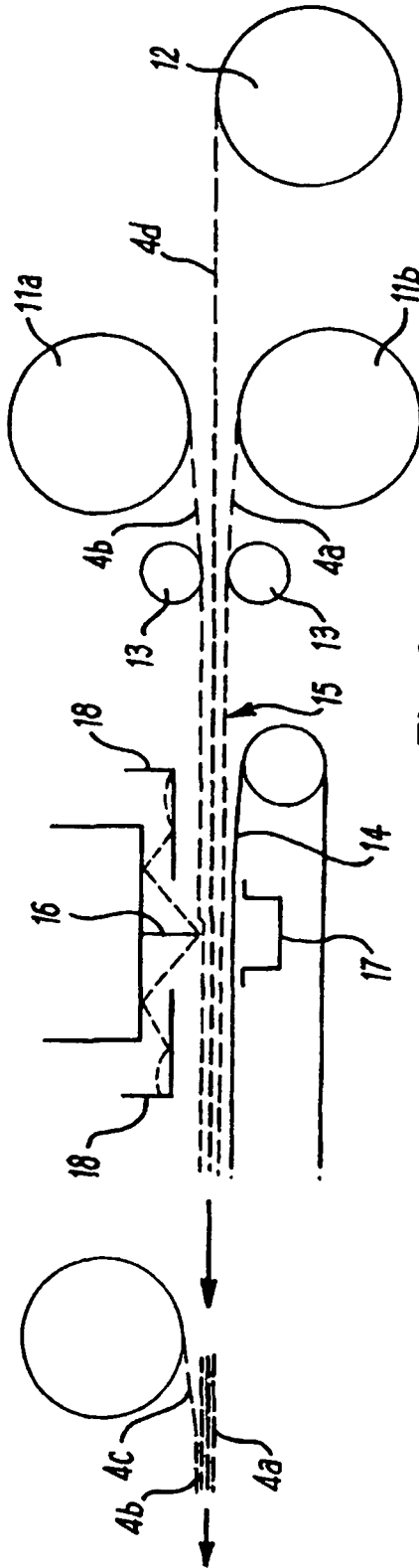


Fig. 2