



315397

315397

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE MONSANTO CHEMICALS LIMITED, DE NACIONALIDAD INGLESA, RESIDENTE EN MONSANTO HOUSE 10-18 VICTORIA STREET-LONDON S W 1 (G.B.)

s o b r e:

"METODO PARA LA PRODUCCION DE UNA ENSAMBLADURA DE FIBRAS".

=====

La presente invención se refiere a ensambladuras de fibras (una clase de productos que comprende materiales denominados a veces telas o géneros sin tejer), y, en particular, a ciertas ensambladuras de fibras que tienen aplicaciones textiles y que se derivan de materiales termoplásticos.

Anteriormente se había propuesto producir telas o géneros que no se habían tejido del modo tradicional, sino que



15

315397

se habían producido impregnando un afieltrado de fibras re-
lativamente flojo con un agente aglutinante y haciendo que se
endureciese éste para pegar las fibras. Pero éstos produc-
tos presentan ciertos inconvenientes y todavía se están bus-
cando e ideando métodos para producir materiales parecidos
5 a tejidos por otros medios.

Ahora se ha ideado una nueva clase de ensamblado de fi-
bras y un nuevo método para su producción.

El método de la invención comprende un procedimiento
10 para la producción de un ensamblado de fibras que consiste
en estirar un material termoplástico espumoso extruido de mo-
do que se oriente esencialmente en una dirección, y en so-
meter el material espumoso estirado a unas fuerzas tales que
se rompan las paredes de la espuma y se conviertan en una
15 estructura tri-dimensional de elementos fibrosos interconec-
tados.

La operación de estirado preferentemente se realiza de
un modo continuo (aunque esto no es esencial), y la fase de
romper la espuma puede seguir inmediatamente después o se
20 puede realizar más adelante, por ejemplo, sobre largos dis-
cretos de material espumoso estirado. El proceso de conver-
tir el material espumoso estirado en el ensamblado de fibras
se puede llevar a la práctica de un modo continuo.

La invención se refiere también a un nuevo ensamblado
25 de fibras de estructura tri-dimensional formado por una mul-
tiplicidad de elementos fibrosos termoplásticos interconec-
tados, estando alineados los elementos fibrosos sustancial-
mente en una dirección similar y teniendo algunos de ellos
secciones transversales ramificadas.

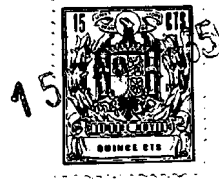
30 Se habla de elementos fibrosos y nó de fibras porque en



315397

general los elementos en cuestión están esencialmente inter-
conectados en tres dimensiones. Por consiguiente, el número
de "extremos" ó "cabos" sueltos en el ensamblado de fibras es
normalmente pequeño y el ensamblado contiene pocas "fibras"
5 propiamente dichas, es decir, fibras que tenga cada una dos
cabos.

En el ensamblado de fibras hay elementos fibrosos que
tienen una sección transversal (formando ángulo recto con el
eje mayor del elemento fibroso) que está ramificada porque
10 los elementos fibrosos se obtienen de un material termoplásti-
co espumoso orientado por la desintegración parcial o rotura
de las paredes de las células o poros que constituyen la es-
tructura espumosa. Por consiguiente, los elementos fibrosos
constan de los restos de las paredes de células, y debido a
15 ésto poseen ciertas características que se describen más aba-
jo. Las fibras que tienen secciones transversales ramifica-
das se derivan de partes de las paredes de varias células que
había en el material espumoso orientado original, y la "rama"
se forma donde se une un fragmento de la pared de una célu-
20 la a los fragmentos de la pared de una célula o células conti-
guas. En el caso más sencillo una sección transversal rami-
ficada de un elemento fibroso puede denominarse "tri-lobula-
da" porque consta de tres lóbulos o brazos, como se ilustra
en las secciones transversales de la figura 1ª que están to-
25 madas formando ángulo recto con el eje mayor de los elementos
fibrosos. Las secciones transversales parecidas pero más com-
plicadas pueden constar de dos o más secciones transversales
"tri-lobuladas" unidas, como por ejemplo las que se ilustran
en la figura 2ª. Secciones transversales tales como, por
30 ejemplo, las ilustradas en las figuras 1ª y 2ª son las que



315397

pueden hallarse en un punto a lo largo del eje mayor de un elemento fibroso, y un elemento fibroso no contiene necesariamente secciones transversales constantes a lo largo del mismo. No sólo cambia generalmente la sección transversal a lo largo de un elemento fibroso, sino que el mismo elemento fibroso no es recto ni paralelo a la ensambladura total. Por consiguiente una serie de secciones transversales a través de una ensambladura de fibras tomada en ángulo recto con relación a la dirección de producción de la ensambladura, presentará la sección transversal de un elemento fibroso dado en un número de formas diferentes.

En una sección transversal típica de una ensambladura de fibras el número de secciones transversales de elementos fibrosos ramificados puede suponer una minoría, por ejemplo del 40 al 30% o menos, pero sin embargo, su presencia (aún en el caso de solamente del 5 al 10% del total) da un carácter distintivo a la ensambladura de fibras. En ciertos casos la proporción de secciones transversales ramificadas puede ser elevada (tal como el 60 ó 70%), pero en muchos casos estará comprendida entre el 5 y el 50%, por ejemplo entre el 10 y el 40%, tal como alrededor del 20%.

Debido al modo como se han formado, los elementos fibrosos son principalmente de sección transversal "alargada". Muy a menudo una sección transversal de un elemento fibroso contiene por lo menos un par de lados practicamente paralelos, aunque por lo menos en el caso de los elementos fibrosos de sección transversal ramificada, estos lados paralelos serán generalmente curvos. Otras secciones transversales pueden ser poligonales, por ejemplo en forma de cuadrilátero, y pueden ser rectangulares o esencialmente rectangulares,



315397

pero pueden tener también más de cuatro lados. Al considerar una sección transversal de un elemento fibroso la dimensión más larga se toma como el ancho y la dimensión más pequeña como el grueso. En términos generales las secciones transversales alargadas pueden tener una proporción de ancho y espesor de 3:1 a 20:1 y aún más, tal como acaso 30:1. Una proporción (quizás de hasta el 50% del total) de secciones transversales puede ser compacta, por ejemplo esencialmente cuadradas; a menudo el número de secciones transversales compactas es pequeño.

Otra característica de los elementos fibrosos de las ensambladuras fibrosas de la invención puede expresarse como su área superficial en metros cuadrados por gramo. Esto puede oscilar, por ejemplo, entre 0,4 y 1,5, particularmente entre 0,05 y 1,0. Las ensambladuras de fibras útiles pueden contener, por ejemplo, elementos fibrosos de áreas superficiales de entre 0,1 y 0,5, tales como por ejemplo de unos 0,2 ó 0,3. En ciertos casos el área superficial puede ser mayor, por ejemplo de hasta 2 m² por gramo. El área superficial se puede controlar según el método de producción de ensambladuras fibrosas, por ejemplo, un material espumoso de mayor densidad da por resultado una ensambladura fibrosa con un área superficial más pequeña.

El espesor del elemento fibroso a menudo está comprendido entre 0,00254 y 0,1016 ó 0,127 mm, por ejemplo, entre 0,00508 y 0,0762 mm; por ejemplo, puede ser de 0,04016 a 0,0508 mm. tal como de unos 0,01524 ó 0,0254 mm.

La distancia media entre puntos de interconexión puede ser, por ejemplo de 5 ó 10 a 750 veces mayor que el grosor medio del elemento fibroso o algo más por ejemplo hasta 1.000



1965

315397

veces más que el grosor medio. Por ejemplo, se obtienen ensambladuras fibrosas útiles cuando las distancias medias entre los puntos de interconexión de los elementos fibrosos son de 20 a 500 veces mayores que el espesor medio de dichos elementos fibrosos, tales como de 50 a 300 veces mayores. A menudo es característica una distancia de unas 100 a 200 veces el grosor medio de los elementos fibrosos principales. En términos absolutos la distancia entre los puntos de interconexión es a menudo del orden de 0,254 a 12,7 mm. tal como de 0,508 a 7,62 mm., por ejemplo, de 1,27 a 2,54 ó 5,08 mm.

Como ya se ha indicado, las ensambladuras fibrosas tridimensionales comprenden materiales que a veces se designan como telas o géneros no tejidos, y aunque pueden ser de una longitud indefinida, su anchura (el componente más largo de las dos dimensiones de su sección transversal) - el otro es el grosor - normalmente es de por lo menos 12,7 mm, y con frecuencia bastante mayor, tal como de 25,4 mm o más. En ésta gama, tal como de 25,4 ó 50,8 a 127 ó 152 mm los materiales pueden ser útiles por ejemplo como cintas y cinchas. La anchura puede ser mayor, por ejemplo de 305 ó 457 mm, según el uso último a que se destinen; los anchos usuales en la industria textil, por ejemplo, anchos de tela de 68,5 ó 137,16 cms. también se pueden producir. El grosor mínimo puede ser hasta de 0,127 mm, aunque por lo regular será mayor, por ejemplo, de más de 0,254 ó 0,508 mm. Muy a menudo el grosor será del orden de 0,508 a 12,7 mm por ejemplo de 1,27 a 6,35 mm, tal como de unos 2,54 mm. Las ensambladuras fibrosas más gruesas tienen muchas aplicaciones, por ejemplo para empaquetado y como aislantes. Como se ha indicado, la ensambladura de fibras se puede producir de modo continuo,



315397

y, en todo caso, se puede hacer del largo conveniente para el fin a que se destina.

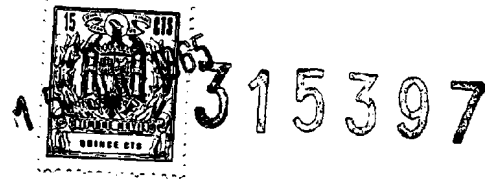
En los dibujos adjuntos se da una indicación de la naturaleza de las ensambladuras de fibras de la invención, don
5 de

la figura 3ª representa una vista en alzado ampliada (x 120) de una porción de una ensambladura fibrosa representativa, y

10 la figura 4ª presenta una vista ampliada (x 400) de la misma ensambladura de fibras a lo largo de una sección transversal tomada en ángulo recto con respecto a la dirección de producción.

En la figura 3ª se puede ver que hay un gran número de interconexiones y que en relación con el grosor medio de los
15 elementos fibrosos, las interconexiones están relativamente próximas. Las porciones de los elementos fibrosos que aparecen en la figura 3ª como cabos no estaban necesariamente en ese estado en la ensambladura de fibras. Alguno de los
20 cabos se formaron cuando se rompió la porción pequeña de material para separarlo de la ensambladura de fibras y poder examinarlo, mientras que otros no son en realidad cabos suel
tos, son porciones de elementos fibrosos que están curvados y cuyas porciones restantes están alineados directamente hacia el campo de vista o directamente hacia afuera de dicho
25 campo. En la figura 3ª las distancias entre muchos de los puntos principales de interconexión son de unos 0,254 mm. La figura 4ª ilustra la presencia de secciones transversales (alrededor del 20% del total) que están ramificadas.

En general las nuevas ensambladuras de fibras de la invención tienen una flexibilidad excelente, y se pueden adap
30



tar sobre un artículo o una superficie. Si, por ejemplo, se coloca una lámina de una ensambladura de fibras sobre un objeto, tal como una esfera, se adhiere relativamente muy ajustada al contorno del objeto. Esta propiedad tiene mucha importancia cuando se trata de aplicaciones textiles. La resistencia en el sentido de su producción es buena y, como se ha dejado bien claro, virtualmente todos los elementos fibrosos están interconectados en toda la estructura tri-dimensional de la ensambladura. Los elementos fibrosos están alineados sustancialmente en una dirección similar, pero, como es natural, esto no significa que estén todos alineados precisamente en la misma dirección. El aspecto general de una ensambladura fibrosa es que contiene elementos fibrosos sustancialmente paralelos, como pudieran estar por ejemplo en una ensambladura que tiene una forma esencialmente en forma de red. En la práctica esto normalmente significa que los elementos fibrosos están alineados sustancialmente en la dirección de la producción de la ensambladura de fibras, aunque por ejemplo eligiendo un proceso apropiado de producción se podrían alinear prácticamente formando ángulo recto con la dirección de la producción. En general las ensambladuras de fibras tienen un aspecto atractivo; por ejemplo con frecuencia tienen un lustre superficial.

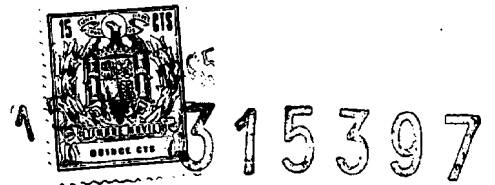
El material termoplástico del que se deriva la ensambladura de fibras es uno capaz de formar una espuma extruida; en la práctica, por lo general es un material sintético capaz de formar fibras. Se obtienen unos resultados excelentes con un material sintético termoplástico por ejemplo, con un polímero o copolímero obtenido por polimerización (que incluye la copolimerización de un monómero sin ~~sturar~~ etile-



15

315397

nicamente. Tal monómero puede ser un hidrocarburo insatura-
do etilénicamente; pero puede ser por ejemplo un nitrilo,
tal como el acrílo-nitrilo o metacrilonitrilo; el cloruro
vinílico o de vinilideno; un éster vinílico tal como el ace-
5 tato de vinilo; o un éster de acrilato, tal como el acríla-
to etílico o el metacrilato metílico. Cuando el monómero es
un hidrocarburo, éste puede ser una mono-olefina, un dieno,
o un benceno sustituido por vinilo, por ejemplo el etileno,
propileno, un butileno, un penteno o un hexeno; butidieno;
10 o un benceno sustituido por vinilo, tal como estireno o
~~el~~-metil-estireno. El polímero puede ser por ejemplo poli-
etileno (material de densidad poca o mucha), poli-propileno
cristalino o poli-estireno o un poli-estireno correoso o en-
durecido. Un copolímero en general puede ser uno que inclu-
15 ya dos o más (por ejemplo 3) de cualquiera de los monómeros
antes citados. Un co-monómero puede ser por ejemplo uno de
un tipo que dé al co-polímero un grado de retraso de llama,
y un ejemplo de tal sustancia es un haluro vinílico, tal co-
mo el cloruro de vinilo, el bromuro de vinilo o el cloruro
20 de vinilideno. Ejemplos de otros co-monómeros son la vinil-
pirolidona y una vinil-piridina, tal como la metil-vinil-
piridina. Un copolímero puede ser por ejemplo uno derivado
de dos monómeros de hidrocarburos, tal como un copolímero de
estireno-butadieno o de etileno-propileno; o un hidrocarbu-
25 ro y un tipo diferente de monómero tal como un copolímero
de acetato etileno-vinílico o un copolímero derivado de mo-
nómeros desemejantes tal como por ejemplo el acrilonitrilo
y una proporción menor de acetato de vinilo. El material
termoplástico puede consistir también de una mezcla de dos
30 o más polímeros o copolímeros; por ejemplo puede comprender



una mezcla de un copolímero de acrilonitrilo con una cantidad menor de acetato de vinilo (del orden por ejemplo del 10% por peso) y cloruro de poli-vinilo; o una mezcla de un copolímero de acetato acrilonitrilo-vinílico y un copolímero de acrilonitrilo con metil-vinil-piridina. Preferentemente el polímero es una resina termoplástica, pero también puede ser un material elastomérico, por ejemplo un copolímero derivado de una cantidad suficiente de un monómero de dieno (tal como el butadieno) para dar al copolímero un cierto grado de propiedades elastoméricas; caucho natural; o una goma sintética tal como por ejemplo una goma de poli-butadieno, de estireno-butadieno o de acrilonitrilo-butadieno. Un material resinoso termoplástico puede no ser cristalino (como en el caso del poli-estireno amorfo) o serlo (como en el poli-etileno o poli-propileno cristalinos). Otros tipos de materiales sintéticos que se pueden emplear incluyen poli-amidas tales como el nylon 11 y el nylon 66; poli-uretanos; poli-lactamas, tales como una poli-caproláctama; y poli-ésteres, tales como el tipo tereftalato de poli-etileno. Cuando el material termoplástico es una fibra natural regenerada es preferible usar una basada en la celulosa, por ejemplo el rayon, el acetato de celulosa, el triacetato de celulosa o el acetato-butirato de celulosa.

En el método de la invención el material de partida es un material polimérico espumoso extruido, y si se quiere se puede preparar siguiendo las técnicas convencionales de extrusión. Los productos espumosos extruidos de las Patentes Británicas números 22.745/64 y 28.280/64 pueden muy bien usarse también. Cuando se emplea una lámina u hoja espumosa extruida, está puede variar en anchura dentro de unos lími-



15

315397

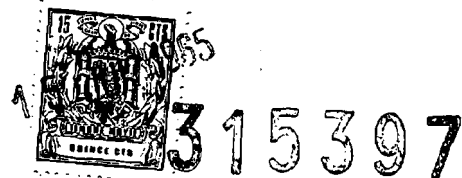
tes amplios, pero generalmente tendrá un "grosor" de por lo menos 3 o 4 células, y probablemente habrá por lo menos 10 células a través del espesor de la hoja. En la práctica el espesor puede estar comprendido por ejemplo entre 1,27 y 50,8 mm por ejemplo entre 2,54 y 25,4 mm. Un espesor usual es el 5,08 a 12,7 mm. La densidad del material espumoso puede ser por ejemplo de 16 a 160 Kg/m³ o más tal como por ejemplo de 32 a 64 u 80 Kg/m³. El hecho que el material de partida es espumoso permite expresarlo en términos de la fracción de volúmen de huecos que contiene, y ésta puede ser hasta de solamente 0,5. Sin embargo, en la práctica la fracción de volúmen de huecos a menudo no es inferior a 0,9 de suerte que los límites suelen ser por ejemplo de 0,95 a 0,985, por ejemplo de 0,96 ó 0,97 a 0,98. Una fracción de volúmen de huecos de 0,5 equivale a una proporción del volúmen de espuma sobre el volúmen de material termoplástico que contiene de dos a uno.

En general en la producción del material termoplástico extruido el agente soplador será una sustancia de bajo punto de ebullición o un agente químico soplador. El material espumoso generalmente contiene células cerradas, aunque también se puede emplear material (por ejemplo poli-etileno) que contiene células que hasta cierto grado están interconectadas o "abiertas". En muchos casos el agente es una sustancia volátil, y a menudo es una que en condiciones atmosféricas normales (tales como 20°C y presión de 1 atmósfera) es gas o vapor, pero que a presión antes de la extrusión estará presente en solución en el material termoplástico fundido o semi-fundido. Sin embargo, el agente soplador puede ser uno, tal como el pentano o una fracción de pentano, que



315397

es líquido volátil en condiciones normales. Ejemplos de sustancias volátiles que se pueden usar, incluyen hidrocarburos alifáticos inferiores, tales como el metano, etano, etileno, propano, un butano o un pentano; haluros alquílicos bajos, tales como el cloruro de metilo, triclorometano o 1,2-dicloro-
5 tetrafluoro-etano; acetona; y gases inorgánicos, tales como bióxido de carbono o nitrógeno. Los hidrocarburos alifáticos inferiores, especialmente el butano, son útiles con materiales poli-olefínicos, tales como el poli-estireno y el
10 poli-etileno. El agente soplador puede ser también un agente químico soplador que, por ejemplo, puede ser un bicarbonato tal como el bicarbonato de sodio o el bicarbonato amónico, o un compuesto orgánico de nitrógeno que desprenda nitrógeno al calentarse, tal como por ejemplo el azo-dicarboxilato bá-
15 rico o dinitroso-penta-metileno-diamina. A menudo una proporción del 3 al 30% y especialmente del 7 al 20% por peso, basada en el peso del material termoplástico, es buena para el agente soplador, y por ejemplo el uso del 7 al 15% por peso de butano en unión con un material poli-olefínico ha da-
20 do unos resultados excelentes. Algunas veces el agente soplador se utilizará en unión con un agente de nucleación, que ayuda a la formación de un gran número de pequeñas células. Se puede utilizar una amplia gama de agentes de nucleación, incluyendo partículas sólidas inertes divididas muy
25 finamente tales como por ejemplo sílice o alúmina, acaso en unión con el estearato de zinc, o pequeñas cantidades de una sustancia que se descompone a la temperatura de extrusión para dar un gar. Un ejemplo de la última clase de agentes de nucleación es el bicarbonato de sodio, usado si se quiere
30 en unión con un ácido débil tal como por ejemplo el ácido



tartárico o el ácido cítrico. Una pequeña proporción de agente de nucleación, por ejemplo de hasta 5% por peso del material termoplástico, es generalmente efectiva. Cuando es apropiado puede hallarse presente también un plastificante.

5 La resina espumosa extruida se puede usar en forma de una lámina u hoja, en cuyo caso con frecuencia se habrá hecho usando una matriz en tiras; también se puede producir material en hoja usando una matriz anular mediante extrusión de un tubo de material espumoso, que se puede hender longitudinalmente y abrir para formar una hoja o aplastarse para formar una hoja de doble grosor.

10 El material termoplástico espumoso extruido se estira, y al estirarse se orienta en una dirección y se alargan las células de la espuma. En la práctica conviene estirar la espuma a lo largo de la dirección en que se ha extruido (es decir que se estira uni-axialmente), pero si se quiere se pueden hacer los arreglos apropiados para que el material espumoso se estire en una dirección por ejemplo formando ángulo recto con el sentido de la extrusión. El material estirado generalmente tiene una densidad ligeramente mayor que el material antes de estirarse.

15 Las condiciones precisas necesarias para la operación de estirado para conseguir los resultados requeridos, dependen del material termoplástico particular que se emplee, pero en general han demostrado ser útiles proporciones de estirado de 20:1 a 2:1, por ejemplo de 15:1 a 3:1. Se han conseguido buenos resultados con una proporción comprendida entre 12:1 y 5:1, por ejemplo de 10:1 a 7:1. La temperatura empleada también depende del material termoplástico particular, pero en la mayor parte de los casos es elevada, por



15397

ejemplo superior a los 40°C ó 50°C y llega hasta los 130 ó 140°C y hasta bastante más en algunos casos. Con frecuencia resulta bien una temperatura del orden de 80 a 100°C, tal como de unos 90°C. En principio es conveniente que el material espumoso se caliente a una temperatura moderadamente alta, que no llegue a un grado que estropee la estructura espumosa, pero lo suficientemente alta para que el material resulte lo bastante dúctil. Por ejemplo el estireno espumoso extruido se puede estirar de 120 a 140°C, mientras que para un poli-etileno espumoso de alta densidad es preferible una temperatura de 40 a 100°C. Un material termoplástico amorfo normalmente se debe estirar por encima de la temperatura en que pasa a vidrio, mientras que un material termoplástico cristalino se puede estirar a una temperatura inferior al punto de fusión cristalino. Si el material espumoso está todavía caliente de la operación de extrusión es posible que sea preciso enfriarlo antes de estirarlo en una operación subsiguiente, pero en el curso más normal un material espumoso tendrá que calentarse a una temperatura adecuada antes de proceder a estirarlo, porque por ejemplo aún en una operación continua, la temperatura del material espumoso ha podido bajar demasiado para el momento en que es posible estirarlo. El tratamiento térmico que se aplica, como ya se ha explicado, es tal que la espuma extruida es lo suficiente dúctil para ser estirada, y esto puede suponer por ejemplo o calentar el material espumoso a una temperatura constante, o someterlo a una temperatura relativamente alta (quizás de hasta 200°C) por un breve periodo de tiempo seguido de otro periodo (generalmente más largo) a una temperatura inferior. Por ejemplo un material espumoso que se produce de una forma



315397

que tiene una "piel" exterior de material (que tienen una densidad mayor que el material interior) puede dar mejores resultados con un tratamiento térmico que comprende un periodo inicial corto a una temperatura superior. Este tratamiento inicial puede ser útil en el caso de un material termoplástico tal como poli-propileno cristalino, y puede extenderse tan solo unos segundos. Las condiciones precisas necesarias para asegurarse que un material espumoso está en condiciones adecuadas para estirarse se pueden encontrar mediante sencillos experimentos. En general se puede emplear cualquier método conveniente de aplicar calor. Por ejemplo, se puede hacer pasar el material espumoso extruido a través de aire caliente o de otro gas inerte caliente, o a través de un baño caliente de un líquido inerte adecuado, tal como agua, glicerol o glicol de etileno. En ciertos casos el estirado se puede realizar a la temperatura ambiente, por ejemplo con materiales de nylon.

Una vez que se ha estirado el material termoplástico espumoso éste queda parcialmente desintegrado, es decir, se rompe en la red tridimensional de elementos fibrosos interconectados. En ésta operación las paredes de las células alargadas de material termoplástico se rompen o "fibrilan" para formar elementos fibrosos. Las conexiones sólidas de tres puntos en los extremos de las células en algunos casos son los puntos de unión de un número de elementos fibrosos interconectados. La desintegración se puede realizar, por ejemplo, trabajando mecánicamente el material estirado de suerte que se le aplique algún tundido, preferentemente en un sentido transversal, y se pueden adoptar varios modos de hacerlo, incluyendo el restregar, laminar, sacudir, golpear

315397



o someter de otro modo el material a fuerzas que tiendan a estirarlo lateralmente en ángulo recto a la dirección de orientación. Por ejemplo, se puede emplear una prensa de funcionamiento alternativo en unión con una prensa estacionaria contigua como se describe más adelante. Otros métodos pueden suponer el uso de dos cepillos cilíndricos, uno estacionario y otro giratorio; un molino de martillo; y superficies de goma móviles en forma de planchas, correas o rollos. También se pueden usar vibraciones supersónicas, o chorros de aire debidamente dirigidos. En general, en el caso de resinas termoplásticas la temperatura a la que se lleva a cabo la de sintegración parcial es la temperatura ambiente, 20°C, o un poco más acaso hasta 30°C. En el caso de ciertas resinas termoplásticas específicas (particularmente las que tienen un grado de elasticidad y por consiguiente son relativamente correosas) y de materiales elastoméricos en general, la temperatura usada es generalmente inferior a la temperatura ambiente, por ejemplo de 5 ó 0°C y aún menos.

Las prensas de funcionamiento alterno y fijo citadas más arriba, en la práctica pueden consistir en dos pares (1 y 2) de barras metálicas como se ilustran en vista de punta en la figura 5ª y en vista lateral en la figura 6ª. Las barras (1 y 2) son de sección transversal cuadrada (con los bordes redondeados), y cada par consta de dos barras similares montadas verticalmente una encima de otra. Las barras de cada par se mantienen ligeramente en contacto por medio de unas guías (3) provistas de muelles. El par de barras de la izquierda (1) es estacionario y se mantiene en contacto con las barras (2) por la acción de un muelle laminado (4). Para soportar el conjunto de barras se dispone un dispositi-

315397



1965

vo de soporte (que no se ilustra). Las barras (2) se mueven reciprocamente hacia arriba y hacia abajo por el émbolo vertical (5) que se mueve libremente, movido por una ex-
céntrica circular (6) montada en el árbol de un motor eléc-
trico (que no se ilustra). El material espumoso estirado
se mueve a través de las barras de derecha a izquierda, por
medio del par de rodillos (7).

La red tridimensional de elementos fibrosos que se obtiene al romper la espuma estirada se puede desintegrar en
mayor o menor grado, para dar ensambladuras de fibras que
son potencialmente más o menos voluminosas respectivamente.
Las ensambladuras de fibras producidas, si se quiere, se pueden "cardar" para dar unos productos más voluminosos y de menor peso, y ésta operación se puede llevar a cabo por medios textiles convencionales por ejemplo, mecánicamente (tal como mediante rodillos acanalados) o mediante el empleo de chorros de aire.

En ciertas de las ensambladuras de fibras, pueden estar presente algunos de los elementos fibrosos en forma de "manojos", estando algunas de las fibras componentes interconectadas con las fibras de los manojos contiguos. Los manojos se dan particularmente cuando la ensambladura de fibras se ha producido usando sólo un pequeño grado de desintegración de la espuma extruida estirada.

Si se quiere, la ensambladura de fibras de la invención se puede reforzar mediante laminado o por medio de fibras o tejidos, o por impregnación con un agente aglutinante, pero esto no es esencial.

La invención se ilustra con los ejemplos siguientes:

315397

15



EJEMPLO 1

Este Ejemplo describe una nueva ensambladura de fibras que se parece a una tela o paño no tejido, derivada de poli-estireno.

5 El material de partida fué una tira larga de poli-estireno espumoso que se había producido mediante extrusión en una matriz de tiras de una composición de poli-estireno que se puede formar en espuma que contenía un agente soplador de butano y sílice dividida en partículas finas como agente
10 de nucleación. La tira de poli-estireno formado en espuma tenía 152,4 mm de ancho, 9,53 mm de grosor y tenía una densidad de 32 Kg/m³; se le hizo pasar a través de un baño de glicerol a 130°C, y mientras estaba a ésta temperatura se estiró haciéndola 8 veces más larga de lo que era en un prin
15 cipio haciéndola pasar en torno a una serie de rodillos de diámetro cada vez mayor. Esto produjo una orientación en el sentido longitudinal de las células del poli-estireno espumoso, que después se quedó de una anchura bastante infe-
20 rior a 152,4 mm y tenía un espesor de 2,54 mm. Se dejó enfriar el material estirado hasta la temperatura ambiente, y se sometió a una acción de tundido desde el movimiento recíproco de una prensa (del tipo descrito más arriba e ilustrado en las figuras 5ª y 6ª) a través de la cual se hizo
25 pasar al poli-estireno espumoso orientado. Este procedimiento dió por resultado la ensambladura de fibras de la invención.

Las barras (1 y 2) de la prensa eran de aluminio pulimentado, y cada una medía 101,6 mm de largo y tenía una sección transversal de 6,35 x 6,35 mm. La velocidad del motor
30 eléctrico era de 1400 revoluciones por minuto, y el movimien

315397



to vertical de las barras (2) era de 12,7 mm. El material termoplástico estirado espumoso pasó por la prensa a razón de 0,6096 m.lineales por minuto.

5 La ensambladura de fibras tenía la forma de una tira larga de material con una anchura de un poco más de 152 mm y un grosor de 1,27 mm. La ensambladura tenía un lustre "satinado" blanco atractivo y tenía un aspecto de laminación transversal, y era muy flexible. Constaba de una masa de elementos fibrosos de poli-estireno interconectados en tres
10 dimensiones en un gran número de puntos. Los elementos fibrosos estaban practicamente paralelos a la dirección de producción (aunque había muchos elementos fibrosos de interconexión o "puente" que no eran paralelos al cuerpo principal) y había muy pocos cabos "suelos" o sin conectar. Se
15 podría cardar la ensambladura para dar un material más voluminoso. Los elementos fibrosos tenían un espesor medio de unos 0,0254 mm, y su aspecto era practicamente como el ilustrado en las figuras 3ª y 4ª. El área superficial media de los elementos fibrosos era de 0,35 m² por gramo.

20

EJEMPLO 2

Este Ejemplo describe una nueva ensambladura de fibras, parecida a una tela o paño no tejido, obtenida de poli-etileno cristalino.

25 El poli-etileno cristalino tenia un índice de fusión de 0,2 y se convirtió en material espumoso mediante extrusión, usando el 16% por peso de butano como agente soplador y el 1% de sílice dividida en partículas finas como agente de nucleación. La temperatura de extrusión fué de 110°C, y se empleó una máquina de extruir de 38,1 mm que tenía una abertura de matriz de tiras de 1,59 mm de ancho; el
30



315397

material espumoso extruido consistía en una tira de material de 7,62 mm de grosor con una densidad de 25,6 Kg/m³.

La espuma extruida se estiró a una temperatura de unos 80°C a razón del 1.000% por minuto usando una fuerza de 0,984 Kg/cm² de sección transversal de espuma. La cantidad de extensión fué del 600%.

La espuma extruida estirada se desintegró parcialmente como se ha descrito en el ejemplo 1, de suerte que se rompieron las paredes de las células para dar una masa de elementos fibrosos interconectados en forma tridimensional. La ensambladura de fibras resultante era muy flexible y se aplicaba bien sobre un objeto para envolverle.

EJEMPLO 3

Este Ejemplo describe una nueva ensambladura de fibras obtenida del poli-propileno cristalino con un índice de fusión de 0,2.

Se obtuvo el poli-propileno espumoso extruido mediante extrusión de una mezcla del poli-propileno y el 12% por peso de butano. Se empleó una máquina extrusora con una matriz de tiras de 2mm de ancho; la temperatura de extrusión era de 140°C y la presión de la matriz de 70,3 Kg/cm². El poli-propileno espumoso resultante consistía en una tira aplastada de material de unos 12,7 mm de grosor con una densidad de 20,48 Kg/m²; el material poseía una piel exterior con un lustre de plata.

Se calentó el material espumoso haciéndole pasar a través de una zona dotada de calentadores eléctricos; el tratamiento térmico duró dos minutos a 200°C. Después se dejó que bajase la temperatura a 90°C, y a ésta temperatura se estiró el material a un ritmo del 5.000% por minuto para

315397



dar una dilatación o alargamiento del 1.200%.

5 Se enfrió el material estirado extruido hasta la temperatura ambiente y después se le hizo pasar a través de la prensa de funcionamiento alterno citada en el ejemplo 1. El resultado fué una ensambladura de fibras larga con un espesor de unos 2,54 mm y que consistía en una masa de elementos fibrosos interconectados. En la figura 7ª se da una representación de una sección transversal de la ensambladura tomada a través de la dirección de producción. El área superficial de la ensambladura de fibras era de 0,26 m² por gramo.

10

EJEMPLO 4

Este Ejemplo describe una nueva ensambladura de fibras hecha de nylon, que era de un tipo de copolímero con un punto de fusión bajo (160°C) y conocido como copolímero 6, 6:6 y 6:10; se vendió bajo la marca Maranyl DA.

15

El material espumoso se obtuvo por extrusión de una mezcla del nylon y el 9,1% por peso de acetona a través de una matriz de tiras de 3,3 mm, usando una máquina extrusora de 38,1 mm; la temperatura fué de 131°C y la presión de 84,369 Kg/cm². El material espumoso extruido tenía una densidad de 320 Kg/m³.

20

Al salir de la máquina extrusora el material espumoso se dejó enfriar hasta una temperatura de 60°C y después fué estirado a una proporción de 5:1 para dar un alargamiento final del 500%.

25

Se humedecieron las caras del material extruido estirado con alcohol etílico y después se le hizo pasar a través de la prensa mecánica descrita en el ejemplo 1 para dar un largo de una ensambladura de fibras con una estructura tridimensional de elementos fibrosos de nylon interconectados.

30

315397



N O T A

En resumen; la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

5 1ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, que comprende el estirar un material termoplástico, espumoso, extruido de suerte que se oriente esencialmente en una dirección y el someter el material espumoso estirado a fuerzas tales que se rompan las paredes de la espuma y se convierta en una estructura tridimensional de elementos de
10 fibras interconectados.

2ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, que comprende, estirar un material termoplástico espumoso extruido de suerte que se oriente esencialmente en el sentido de extrusión y someter el material espumoso estira-
15 do a fuerzas tales que se rompan las paredes de la espuma y se convierta en una estructura tri-dimensional de elementos interconectados.

3ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 2ª, en el que el material
20 termoplástico espumoso se produce por medio de una máquina extrusora de la que se extruyen el material termoplástico y un agente soplador volátil.

4ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª y 3ª,
25 en el que el agente soplador es un hidrocarburo volátil.

5ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, en el que el material espumoso extruido antes de estirarse tiene una densidad del orden de 16 a 160 Kgs. por metro cúbico.
30

315397



5 6ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 5ª, en el que el material espumoso extruido se estira a una temperatura elevada usando una proporción de estirado comprendida entre 20:1 y 2:1.

7ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 6ª, en el que la proporción de estirado está comprendida entre 15:1 y 3:1.

10 8ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 7ª, en el que el material espumoso extruido se convierte en la ensambladura de fibras por medios mecánicos que aplican fuerzas en un sentido transversal a la dirección de extrusión del material espumoso.

15 9ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 8ª, en el que los medios mecánicos comprenden un dispositivo para frotar, retorcer o sacudir.

20 10ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, en el que la ensambladura de fibras tiene la forma de un material largo con una sección transversal de por lo menos 25,4 x 0,254 mm.

25 11ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, como el de la reivindicación 10ª, en el que la sección transversal de la ensambladura de fibras es por lo menos de 304,8 mm x 0,508 mm.

30 12ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 11ª,

315397



en el que después de su producción la ensambladura de fibras se "carda" para dar un producto más voluminoso.

5 13ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 9ª, en el que el material termo-plástico es uno obtenido por polimerización de un monómero insaturado etilénicamente.

10 14ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 13ª, en el que el material termo-plástico es poli-estireno, poli-etileno cristalino o poli-propileno cristalino.

15 15ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 13ª, en el que el material termoplástico es un copolímero de dos o más monómeros insaturados etilénicamente.

15 16ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 15ª, en el que el copolímero es un copolímero de acrílo-nitrilo con un monómero insaturado etilénicamente.

20 17ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 16ª, en el que el copolímero es un copolímero de acetato de vinilo y acrílo-nitrilo.

25 18ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 9ª, en el que el material termo-plástico es una poli-amida, un poli-éster o una poli-lactama.

19ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 18ª, en el que el material termo-plástico es un nylon, un tereftalato de poli-etileno o una poli-capro-lactama.

30 20ª.- Método para la producción de una ensambladura de



315397

fibras, según las reivindicaciones 1ª, 10ª, 11ª ó 12ª, en el que el material termoplástico es como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 19ª.

5 21ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, caracterizado porque la ensambladura de fibras de estructura tri-dimensional de una multiplicidad de elementos fibrosos termoplásticos interconectados, están los elementos fibrosos alineados sustancialmente en una dirección similar y algunos de ellos tienen secciones transversales ramificadas.

10 22ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según la reivindicación 21ª, en la que una ensambladura en una sección transversal en ángulo recto con el largo de la ensambladura del 10 al 40% de los elementos fibrosos presentan una sección transversal ramificada.

15 23ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 21ª o 22ª, caracterizado porque en la ensambladura los elementos fibrosos tienen un área superficial de 0,05 a 1,5 m² por gramo, o entre 0,1 y 1,0 m².

20 24ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 21ª a 23ª, caracterizado porque en la ensambladura la distancia media entre puntos de interconexión entre los elementos fibrosos es de 10 a 750 veces mayor que el grosor medio de los elementos fibrosos y su forma es la de un material largo con una
25 sección transversal de por lo menos 25,4 x 0,254 mm. ó 304,8 mm. por 0,508 mm.

30 25ª.- Método para la producción de una ensambladura de fibras, según cualquiera de las reivindicaciones 21ª a 24ª, caracterizado porque en la ensambladura los elementos fibro

315397¹⁵



5 sos están formados de un material termoplástico como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 19ª.

26ª.- MÉTODO PARA LA PRODUCCION DE UNA ENSAMBLADURA DE FIBRAS".

5 Según se describe en la presente memoria que consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 15 JUL 1965

315397

FIG.4 315397

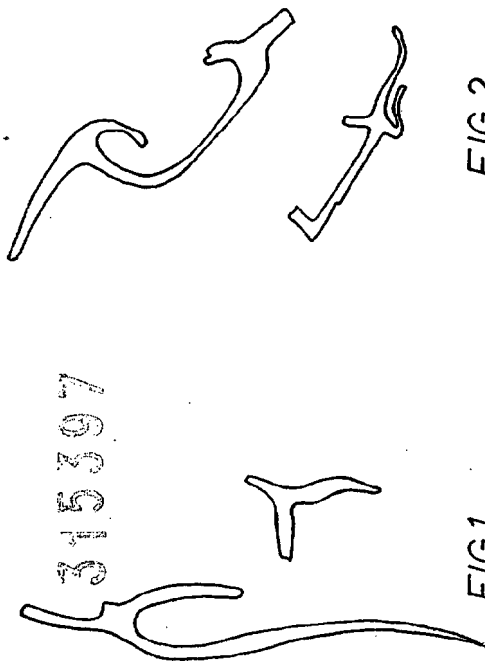
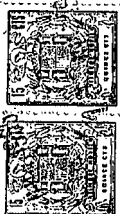


FIG.1

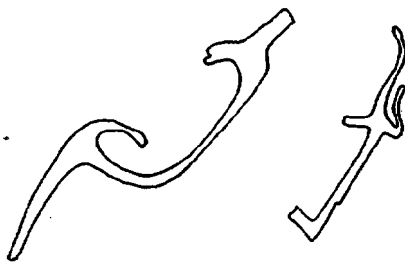


FIG.2

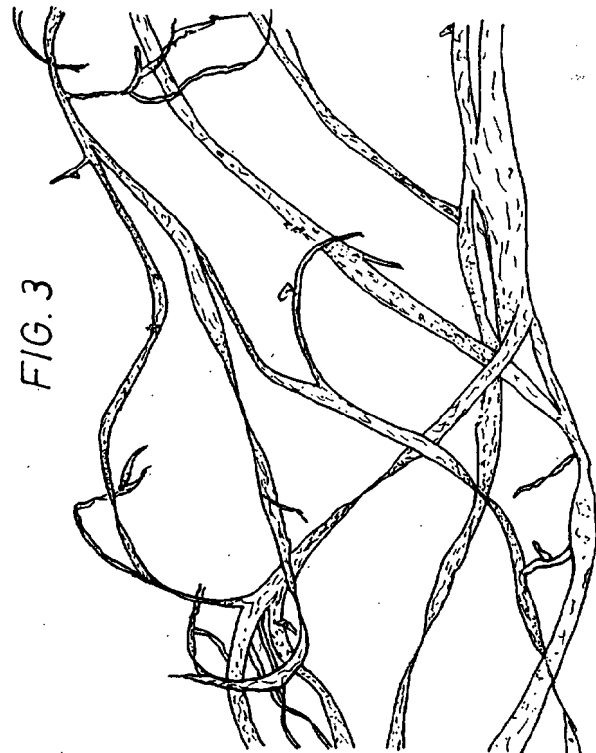


FIG.3



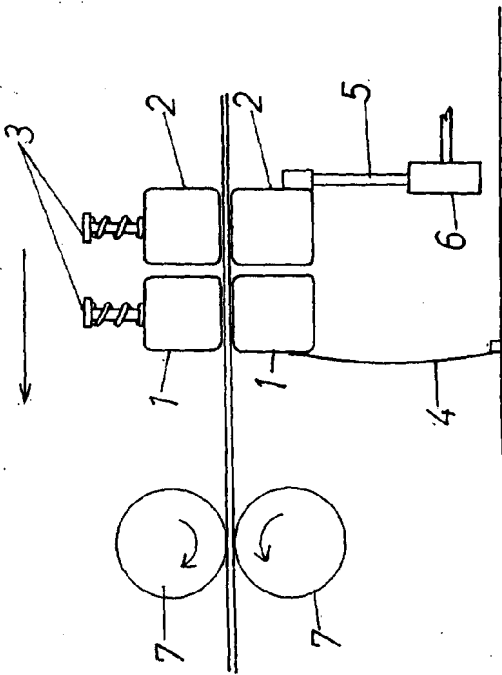


FIG. 5

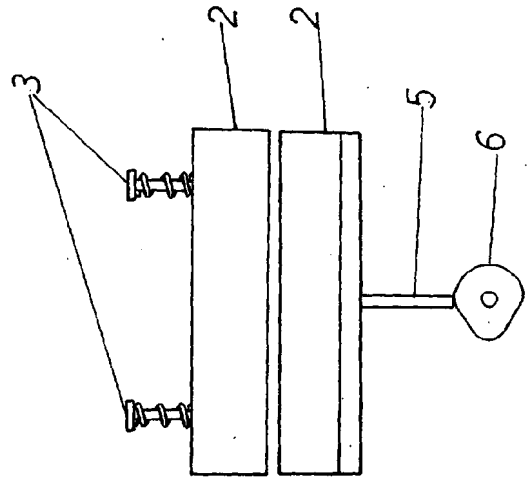


FIG. 6

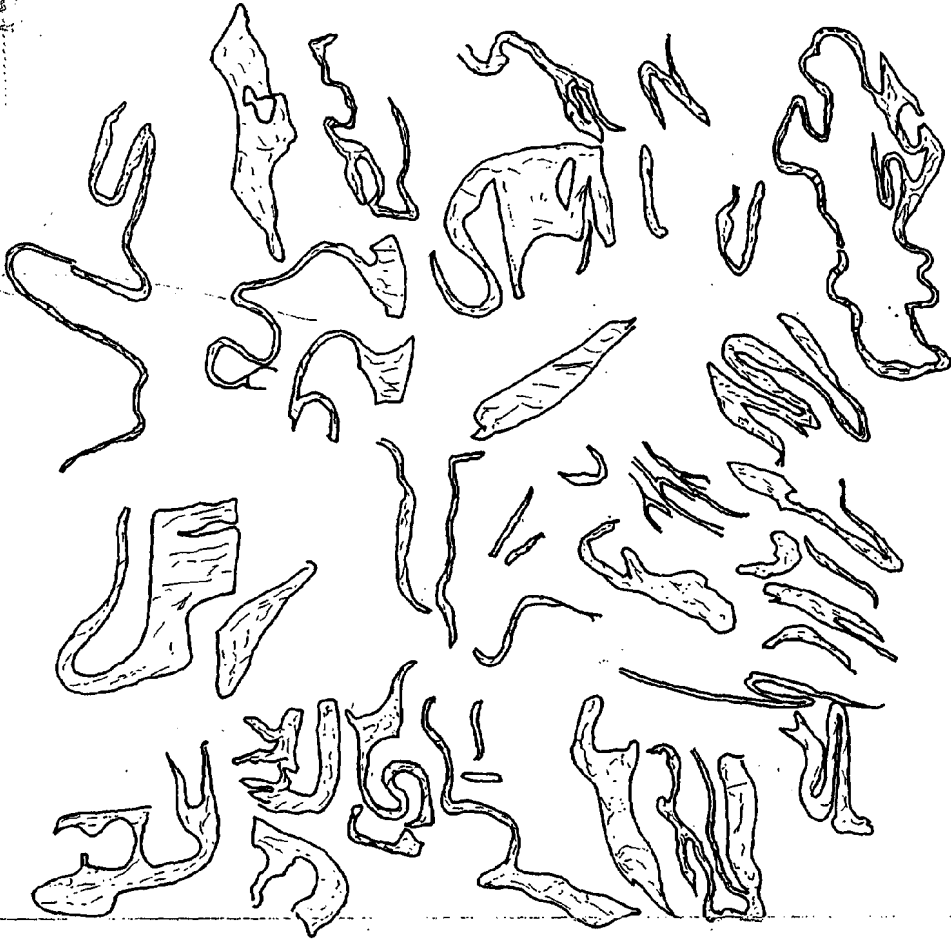


FIG. 7

ESCALA VARIADA
Madrid, de 15 III 1963
da 10

