

P. 35.994.-

Docket No f-4322

344343

344843

Memoria descriptiva

20

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de CELANESE CORPORATION

entidad / ~~de~~ nacionalidad norteamericana

con domicilio en 522 Fifth Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN PRODUCTO FIBRILADO" (Clase Internacional Dolf)

10.10.67

- 1 -



Este invento se refiere a productos fibrilados preparados a partir de polímeros termoplásticos. Más específicamente, este invento se refiere a productos textiles fibrilados, tales como hilos, preparados a partir de productos extru-
5 dos de polímero termoplástico espumado, extruídos de masa fundida caliente, que son sometidos a una operación de estirado. Este invento se refiere también a artículos poliméricos expandidos, y a agentes de expansión empleados en su fabricación, más específicamente, en que la expansión o espumado se realiza por medio de compuestos hidratados capaces
10 de desprender o liberar agua de hidratación en la forma de vapor. Este invento se refiere también a fibras cortadas, y más específicamente a fibras cortadas producidas a partir de resinas poliméricas fibriladas. Este invento también se
15 refiere a tejidos de pelo, y a tejidos de hilos fibrilados, y más específicamente, a alfombras de mechones, que tienen pelos de hilos fibrilados, y a tejidos de hilos fibrilados, apropiados para ser utilizados como respaldos de alfombra.

La fibrilación de materiales poliméricos extruídos
20 ha atraído recientemente la atención de la industria textil, ya que, en comparación con los polímeros extruídos por métodos de hilera, para formar hilos de filamentos, estopas, hilos cortados y monofilamentos, la extrusión de productos extruídos, que pueden ser sometidos subsiguientemente a
25 técnicas de fibrilación, da como resultado mayores velocidades de producción y menor costo de equipos. Se ha encontrado que las poliolefinas, y especialmente las resinas de polipropileno, son especialmente satisfactorias para las técnicas de fibrilación. La resina de polipropileno es con-
30 vertida comunmente en películas no orientadas, por una opera-

344843



20
ción de colada del tipo de masa fundida. Después de esto,
un procedimiento típico implica cortar en forma de estrechas
bandas, orientar de forma uniaxial en una zona de estira-
miento en caliente, y después cristalizar de esta manera a
5 una temperatura del aire de aproximadamente 170°C, utili-
zando relaciones o proporciones de estirado de aproximada-
mente 12, curar por calor, y después trabajar mecánicamen-
te para formar productos fibrilados.

10 Se ha encontrado que la violenta manipulación física
a la que deben ser sometidos los polímeros orientados con
el fin de producir la fibrilación, es una operación cos-
tosa y no enteramente satisfactoria. También es fácilmente
evidente que la fibrilación inducida por manipulación me-
cánica depende de un alto grado de orientación del políme-
15 ro, siendo por lo tanto dicho procedimiento insatisfactorio
para cualquiera de los materiales poliméricos que no tienen
un alto grado de orientación.

Por lo tanto, un objeto de este invento es el de
crear un procedimiento para la preparación de productos fi-
20 brilados, en el que no se requieren violentas manipulacio-
nes físicas para producir la fibrilación.

Otro objeto de este invento es el de crear un proce-
dimiento para la preparación de productos fibrilados a
partir de materiales poliméricos que posean cualquier gra-
25 do de orientación.

Otro objeto de este invento es el de crear productos
poliméricos fibrilados que poseen cualquier grado de orien-
tación.

30 Todavía otro objeto de este invento es el de crear
productos poliméricos fibrilados en que las fibrillas tie-



nen nuevas secciones transversales.

5 Otro objeto de este invento es el de crear un procedimiento para la preparación de artículos de resina polimérica expandidos con agua, en que el agente de expansión es mezclado de forma uniforme y es dosificado de forma uniforme en las resinas poliméricas que han de ser expandidas.

10 Otro objeto de este invento es el de crear artículos resinosos poliméricos expandidos uniformemente, en que la expansión uniforme se ha logrado por medio de agua.

Todavía otro objeto de este invento es el de crear un agente de expansión mejorado, cuyo componente activo es agua.

15 Otro objeto de este invento es el de producir, por medio de técnicas de fibrilación, fibras cortadas sustancialmente exentas de secciones transversales de forma trapezoidal.

20 Otro objeto de este invento es el de crear un procedimiento continuo para la preparación de fibras cortadas sustancialmente exentas de secciones transversales trapezoidales, sin la necesidad de extruir fibras de filamentos continuos.

25 Otro objeto de este invento es el de preparar un tejido de pelo que tiene un pelo, cuyas fibrillas individuales son de una variedad de secciones transversales múltiples.

Otro objeto adicional de este invento es el de preparar un tejido de pelo en que el pelo tiene una coloración de tono sobre tono que es duradera frente a las condiciones de intemperie o meteorización.

30 Todavía otro objeto más de este invento es el de crear

10.10.67



un tejido de pelo en que tanto el pelo como el respaldo del pelo son preparados a partir de sustancialmente los mismos hilos duraderos.

5 Otro objeto de este invento es el de crear un respaldo para alfombra tejido en telar que es resistente a las condiciones de meteorización del exterior o la intemperie, y que exhibe mínima desviación de aguja.

10 Otro objeto de este invento es el de crear un respaldo para alfombra tejido en telar que es duradero frente a las condiciones de meteorización del exterior o de la intemperie, y que exhibe una estabilidad dimensional acrecentada.

15 Un objeto adicional de este invento es el de crear un procedimiento para la preparación de un respaldo para alfombra que tiene acrecentadas características físicas y duración frente a las condiciones de meteorización del exterior o de la intemperie.

20 Estos objetos y otros adicionales de este invento resultarán fácilmente evidentes a partir de la descripción siguiente.

25 De acuerdo con este invento, se ha descubierto ahora que se puede producir un producto polimérico fibrilado por medio de un procedimiento que consiste en producir un producto extruido a partir de una mezcla que comprende un polímero fundido y un agente espumante, que es un gas o desprende gas a la temperatura de extrusión, y estirar después el producto extruido subsiguientemente a la extrusión. El producto extruido puede ser extruido directamente dentro de un baño de enfriamiento rápido, para llevar a su temperatura por debajo de la temperatura de transición de 30 segundo orden, y después ser sometido a una operación de

344843



estirado con el fin de orientar el material polimérico. Preferiblemente, el producto extruído orientado es sometido después a una cantidad limitada de acción mecánica, con el fin de acrecentar la fibrilación. Alternativamente, el

5 producto extruído fundido puede ser estirado en masa fundida caliente, o puede ser adelgazado, o reducido en su sección transversal, a temperaturas por encima de la temperatura de fusión o reblandecimiento del material polimérico, en cuyo caso es innecesario el tratamiento mecánico para

10 producir las fibras, aunque sea deseable en algunos casos. Sin embargo, se deberá hacer observar, que el máximo adelgazamiento tiene lugar en la fase fundida, mientras que tiene lugar menos adelgazamiento aguas abajo, pero a temperaturas que están todavía por encima de la temperatura

15 de fusión. Después. se prefiere estirar el producto adelgazado desde la masa fundida caliente, con el fin de producir una resistencia mecánica aumentada por medio de la orientación del material polimérico. También se puede preferir relajar por calor o térmicamente el producto fibrilado

20 producido por adelgazamiento de la masa fundida caliente, con el fin de producir un alto grado de rizado del producto fibrilado.

También se puede preferir que la masa fundida, además de contener un agente espumante, contenga también un componente colorante, es decir se prefiere que el producto extruído sea un producto extruído teñido en masa o en pasta.

25 En el caso en que se considere un tejido apropiado para ser teñido en pieza, se prefiere que el producto extruído, tal como por ejemplo un producto extruído de polipropileno, con

30 tenga un componente receptor de colorante.

11.10.67

- 6 - 344843

20



Artículos configurados poliméricos, producidos por procedimientos que emplean agentes espumantes, incluyen artículos configurados de baja densidad, es decir, artículos configurados que tienen una alta proporción de volumen a peso, así como productos fibrilados en los que se emplea un agente de espumado en el procedimiento de fibrilación. Los artículos configurados de baja densidad producidos por los procedimientos que emplean agentes espumantes están descritos en la patente USA nº 3.214.234. El procedimiento patentado implica la extrusión de la mezcla fundida de una resina o polímero normalmente sólido junto con un agente espumante, que es gaseoso a la temperatura de la mezcla durante la extrusión, a través de un pequeño orificio y posterior estirado de la misma. El producto resultante tiene una proporción de volumen a peso sustancialmente mayor que los materiales no espumados correspondientes.

Son conocidos diversos agentes espumantes gaseosos, líquidos y sólidos, para ser utilizados en los procedimientos anteriormente mencionados de espumado de resina polimérica. Se ha encontrado que el agua es particularmente apropiada en estos procedimientos debido a su bajo costo, a su manipulación no peligrosa, y a la ausencia de cualquier residuo indeseable en los productos producidos a partir de resinas poliméricas expandidas con agua. Sin embargo, como el agua debe ser usualmente mezclada con una resina polimérica hidrófoba, es generalmente difícil obtener una mezcla satisfactoria de resinas y agentes de expansión, y los problemas resultantes de dosificación y mezcla tienden a anular o neutralizar las ventajas inherentes

344843



de la utilización del agua como agente de expansión.

De acuerdo con este invento, se ha descubierto ahora que se pueden producir artículos expandidos de resina polimérica, y preferiblemente artículos expandidos de resina polimérica termoplástica, por medio de un procedimiento que emplea un compuesto químico hidratado como agente de expansión. El compuesto es preferiblemente un compuesto inorgánico que libera al menos algo del agua de cristalización a una temperatura dentro del margen definido por el punto de fusión del polímero termoplástico, como límite inferior, y la temperatura de extrusión empleada para configurar el polímero, como límite superior. Preferiblemente, el margen de temperaturas para la liberación de al menos algo del agua de cristalización se encuentra entre aproximadamente 100°C y aproximadamente 300°C. Los compuestos de esta categoría que se han encontrado que son especialmente apropiados para los fines de este invento son: óxido de aluminio hidratado, $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, borax $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, carbonato de sodio y potasio $KNaCO_3 \cdot 6H_2O$, carbonato de sodio $Na_2CO_3 \cdot H_2O$, hipofosfato de sodio ácido $Na_2H_2P_2O_6 \cdot 6H_2O$, sulfato de sodio $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, acetato de sodio $NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$, fosfato de magnesio $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$, sulfato de calcio (yeso) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, citrato de sodio $2Na_3C_6H_5O_7 \cdot 11H_2O$, sulfato de calcio (yeso de París) $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$, pirofosfato de potasio $K_4P_2O_7 \cdot 3H_2O$, hipofosfato de calcio $Ca_2P_2O_6 \cdot 2H_2O$, oxalato de calcio $CaC_2O_4 \cdot H_2O$, metaborato de calcio $Ca(BO_2)_2 \cdot 2H_2O$, tartrato de potasio y sodio $NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$, sulfato de zinc $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, ortofosfato de calcio di(secundario) $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$.

Se prefieren entre estos compuestos los $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$; - -

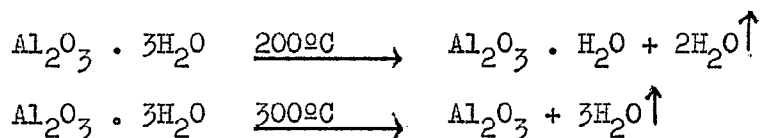
344843

11.10.67



$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ y
 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. El agente de expansión más preferido para
 los fines de este invento es el óxido de aluminio hidra-
 tado. El agente de expansión de compuesto hidratado es mez-
 5 clado preferiblemente con la resina termoplástica en can-
 tidades entre aproximadamente 0,1% en peso y aproxima-
 damente 20% en peso, y más preferiblemente entre aproxima-
 damente 1% en peso y aproximadamente 5% en peso.

Tal como se ha indicado previamente, el agente de
 10 expansión de compuesto hidratado necesita solamente perder
 algo de su agua de hidratación con el fin de ser eficaz.
 La extensión de la liberación del agua de hidratación
 depende, desde luego, de las temperaturas de tratamiento
 y de los tiempos de permanencia. Ilustrativos de los diversos
 15 grados de pérdida de agua son las siguientes ecuaciones para
 el óxido de aluminio hidratado.



Tal como se puede observar, el óxido de aluminio hi-
 20 dratado es un agente de expansión eficaz a 200°C o a 300°C;
 sin embargo, la completa liberación del agua de hidratación
 requiere usualmente temperaturas de 300°C.

La frase "artículo expandido de resina polimérica",
 tal como se emplea aquí, se entiende que incluye tanto ma-
 25 teriales poliméricos de baja densidad en que se mantiene la
 estructura celular, como productos en los que la estructura
 celular es rota subsiguientemente, tal como, por ejemplo,
 en artículos poliméricos fibrilados de espuma. Se conocen

20 OCT



5 otros agentes espumantes que son útiles para la extrusion
de espuma. Tal como se ha indicado anteriormente, se pueden
emplear sólidos o líquidos que se evaporen o descompongan
en forma de productos gaseosos a las temperaturas de ex-
trusión, así como líquidos volátiles. Sólidos que son em-
pleados de manera apropiada en el procedimiento del pre-
sente invento incluyen dinitrilo azoisobutírico, diazoami-
nobenceno, 1,3 bis (para-xenil)triazina azodicarbonamida,
y compuestos azoicos, similares que se descomponen a tem-
10 peraturas inferiores a la temperatura de extrusión de la
composición que se forma. Agentes espumantes sólidos,
utilizados comunmente, que producen nitrógeno o dióxido
de carbono, incluyen bicarbonato de sodio y ácido oleico,
carbonato de amonio y mezclas de carbonato de amonio y
15 nitrito de sodio. Líquidos volátiles que son agentes es-
pumantes apropiados incluyen acetona, metil etil cetona,
acetato de etilo, cloruro de metilo, cloruro de etilo,
cloroformo, cloruro de metileno, bromuro de metileno y,
en general, hidrocarburos volátiles normalmente líquidos
20 que contienen fluor. Agentes espumantes, que son los com-
puestos normalmente gaseosos, tales como nitrógeno, dió-
xido de carbono, amoniaco, metano, etano, propano, etile-
no, propileno y hidrocarburos halogenados gaseosos, son
también deseables. Una clase particularmente preferida de
25 agentes espumantes son los compuestos hidrocarbonados fluo-
rados que tienen de 1 a 4 átomos de carbono, los cuales,
además de hidrógeno y fluor, pueden contener también clo-
ro y bromo. Ejemplos de dichos agentes de expansión son
diclorodifluorometano, diclorofluorometano, clorofluoro-
30 metano, difluorometano, cloropentafluoroetano, 1,2-dicloro-

10.10.67

- 10 -

344843



tetrafluoroetano, 1,1-diclorotetrafluoroetano, 1,1,2-
triclorotrifluoroetano, 1,1,1-triclorotrifluoroetano, 2-
cloro-1,1,1-trifluoroetano, 2-cloro,1,1,1,2-tetrafluoroeta-
no, 1-cloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano, 1,2-dicloro-1,1,2-
5 trifluoroetano, 1-cloro-1,1,2-trifluoroetano, 1-cloro-1,1-
difluoroetano, perfluorociclobutano, perfluoropropano,
1,1,1-trifluoropropano, 1-fluoropropano, 2-fluoropropano,
1,1,1,2,2-pentafluoropropano, 1,1,1,3,3-pentafluoropropano,
1,1,1,2,3,3-hexafluoropropano, 1,1,1-trifluoro-3-cloro-
10 propano, trifluorometileno, perfluoropropeno y perfluo-
rociclobuteno.

La cantidad de agente espumante empleado variará con
la densidad de la espuma deseada - en que una densidad me-
nor requiera una mayor cantidad de agente espumante - con
15 la naturaleza de la resina termoplástica espumada y del
agente espumante empleado. En general, la concentración del
agente espumante será de 0,001 a 5 moles-kg/100 kg de la
resina termoplástica.

Las fibras sintéticas son producidas comunmente en
20 la forma de filamentos continuos, los cuales, después de
una orientación apropiada, dan como resultado hilos de al-
ta resistencia mecánica. Sin embargo, dichos filamentos
continuos son lisos o suaves, compactos, y tienen poca
atracción estética. Consiguientemente, un gran porcentaje
25 de las fibras sintéticas son cortadas en forma de fibras
cortadas de corta longitud, y son hiladas en forma de hilos.
El tratamiento de fibras cortadas aumenta las posibilidades
de diseño, y proporciona mayor uniformidad del color.

Las técnicas de fibrilación en las cuales un polímero
30 es sometido a orientación antes de la fibrilación, sin em-



bargo, dan como resultado fibrillas que tienen secciones transversales trapezoidales. Estas fibrillas de sección transversal trapezoidal y gruesas, aunque son satisfactorias para ciertos usos finales, tales como por ejemplo bramantes o cuerdas para embalaje, respaldos de alfombras, tejidos de saco, o en general, productos sustitutivos del yute, cáñamo y sisal, no conducen por si solas a las utilizaciones finales textiles en las que la estética tiene una consideración primordial.

10 De acuerdo con este invento, se ha descubierto ahora que se pueden producir fibras cortadas sustancialmente exentas de secciones transversales trapezoidales, por medio de un procedimiento que consiste en (1) producir un producto extruído a partir de una mezcla que comprende un
15 polímero fundido y un agente espumante que es gaseoso o desprende gas a la temperatura de extrusión; (2) estirar en masa fundida caliente o adelgazar el producto extruido a temperaturas por encima de la temperatura de fusión del material polimérico, con lo cual se produce la fibrilación ;
20 y (3) cortar la red fibrosa continua en forma de haces de fibras de aproximadamente 75 a 175 mm. Preferiblemente, la red fibrosa es orientada por estirado con un factor hasta de aproximadamente 4 veces a lo largo del eje continuo de la red, mientras que la red fibrosa está caliente.
25 Todavía más preferiblemente, la red fibrosa es estirada entre 1,5 y 3,5 veces su longitud, con el fin de lograr la máxima resistencia mecánica, por medio de una orientación máxima de las fibrillas previamente formadas. Los haces de fibras se separan en fibras cortadas individuales
30 cuando son sometidos a operaciones de tratamiento textil

10.10.67



20 OCT 19

convencionales, tales como cardado, mezclado, peinado en máquina Gill, estirado, apertura en máquinas Garnett, etc.

5 Se podrá comprender que se considera que la frase "fibras cortadas sustancialmente exentas de secciones transversales trapezoidales" incluye mezclas de fibras cortadas convencionales naturales o artificiales que contienen al menos algunas fibras cortadas fibriladas sustancialmente exentas de secciones transversales trapezoidales.

10 Un reciente desarrollo en el campo del recubrimiento de suelos ha sido la denominada alfombra para interiores y exteriores. Las alfombras para interiores y exteriores son recubrimientos de suelos que no se pudren, enmohecen, colorean, estiran, contraen, marchitan ni descolorean bajo severas condiciones de meteorización y, por lo
15 tanto, son apropiadas para aplicaciones de exteriores. Las alfombras, de este tipo deben ser preparadas a partir de materiales que tienen las propiedades de resistencia a la degradación antes mencionadas, tanto en el respaldo de la alfombra como en el pelo de la alfombra. Dichos materiales
20 excluyen, desde luego, la presencia de todos los materiales de fibras de procedencia natural, así como algunos de los materiales de fibras sintéticas, tales como, por ejemplo, celulosa regenerada, y queratina regenerada. Más específicamente, los materiales que han encontrado la más
25 amplia aplicación para las alfombras de interiores y exteriores, son materiales tales como poliolefinas, poliamidas, fibras acrílicas y similares. Más comunmente, los respaldos para alfombra se preparan a partir de hilo de polipropileno, aunque el pelo puede ser de toda la gama
30 de los materiales que exhiben satisfactoria resistencia a



la degradación inducida por el clima. Aunque las alfombras para interiores y exteriores no necesitan parecerse a la hierba o al césped, se ha encontrado que un producto que tenga la apariencia del césped es muy deseable para aplicaciones tales como, por ejemplo, patios, terrazas, cabañas, paseos, campos de juego y similares. En general, estos recubrimientos de suelos que se parecen al césped han sido preparados a partir de tejidos de pelo de hilo de calidad textil normal y a partir de tejidos de pelo de cinta, estando la mayor aplicación del tejido de pelo de cinta, en las cintas de poliamida y las cintas de cloruro de vinilideno y cloruro de vinilo. Los productos que emplean materiales tales como pelo tienen un aspecto muy similar al césped; sin embargo es fácilmente evidente que los espesores uniformes de cintas, así como los espesores uniformes de fibras, dan como resultado un producto final de pelo que es claramente diferente de un producto final que tiene densidad variable de las fibras o espesores variables en el pelo. Es evidente que un producto que tiene espesores variables en el pelo se parecería más al césped natural y se aproximaría con mayor exactitud al valor estético táctil del césped natural, en el que las hojas individuales tienen una infinita variedad de espesores. Además de la necesidad de que las dimensiones físicas del tejido de pelo se parezcan al césped, es también esencial, cuando se desean características similares a las del césped, que el producto tenga un color que sea un color de tono sobre tono, así como un color que sea dureadero frente a las condiciones de meteorización de la intemperie o del exterior.

10.10.67

344843



De acuerdo con este invento, se ha descubierto ahora que se puede preparar un producto apropiado para ser utilizado para alfombras para interiores y exteriores, fijando un pelo de hebras poliméricas fibriladas en un material de respaldo resistente a la meteorización. Aunque el método preferido para fijar el pelo es por medio de una operación de amechonado, se deberá sobreentender que se pueden emplear también cualquiera de las técnicas de pelo tejido en telar comunmente empleadas en la industria de las alfombras.

Los respaldos para alfombras pueden ser divididos en respaldos para alfombras primarios y secundarios. El respaldo primario es el soporte o parte inferior de la alfombra que fija los hilos de pelo en su posición y proporciona una base firme. El respaldo secundario es utilizado en la preparación de alfombras de mechón y es fijado al respaldo primario que soporta el pelo, con el fin de dar a la alfombra resistencia mecánica adicional y estabilidad dimensional adicional, es decir, la capacidad de resistir el estirado y la contracción.

Tanto los respaldos para alfombra primarios como los secundarios son preparados comúnmente a partir de materiales de arpillera tejida plana, preparados a partir de yute y sisal. Sin embargo, los tejidos de este tipo, cuando se emplean como respaldos primarios, son deficientes en su espesor que reduce la cantidad de hilo de cara en el pelo, en su gran peso y, en cierta extensión, por su falta de estabilidad dimensional. Probablemente, el defecto más grave de los respaldos para alfombra primarios de yute y sisal, es su falta de espesor uniforme y su falta de



densidad uniforme. Esta característica es debida, en parte, a los intersticios reales entre los hilos individuales y, en parte, a las amplias variaciones del mismo hilo. Como resultado, en operaciones de amechonado o fijación de mechones en alfombras, las agujas para amechonado empleadas para fijar mechones de hilos de cara a través del respaldo de la alfombra, pueden no encontrar resistencia debido a los huecos o, en el caso opuesto, pueden encontrar una máxima resistencia debido a la necesidad de hacer penetrar hilos gruesos o hilos dobles. Todavía en otros casos, las agujas de amechonado empujan a un lado a los hilos de respaldo, con poca o ninguna penetración a través de los hilos de respaldo propiamente dichos. Como resultado de ello, las filas de puntadas de hilo de pelo frecuentemente saltan hacia adelante y hacia atrás entre los mismos hilos longitudinales del respaldo, originando de esta manera la formación de y/o apiñamientos entre las filas adyacentes de puntadas. Este fenómeno, que es conocido como desviación de la aguja, da como resultado la deformación del dibujo y la "formación de calvas", es decir una exposición del respaldo por causa de las filas no uniformes y una cobertura consiguientemente deficiente por parte de los hilos de pelo.

Además de estas dificultades mecánicas inherentes a los respaldos para alfombra primarios producidos a partir de yute y sisal, los materiales antes mencionados también tienen ciertas deficiencias de degradación. Estas deficiencias químicas se manifiestan a su vez en la alta capacidad de absorción de humedad y en la incapacidad de los materiales antes mencionados para resistir las condiciones

10.10.67

344843



de meteorización. Más recientemente, las alfombras que tie-
nen la aptitud para ser empleadas tanto en interiores co-
mo en exteriores han ganado amplia aceptación. Desde lue-
go, es un requisito previo para la utilización en exterior-
5 res, que la alfombra, es decir, tanto el pelo de cara de
la alfombra como los respaldos de la alfombra tanto el pri-
mario como el secundario, no sean absorbentes estén exentos
de enmohecimiento y de olor de putrefacción en seco, y
sean capaces de resistir las condiciones de meteorización
10 sin alargamiento ni contracción.

Aunque están disponibles respaldos para alfombras,
que tienen resistencia satisfactoria a las condiciones de
meteorización en exteriores, estos respaldos para alfom-
bra que se producen comúnmente a partir de cintas termo-
15 plásticas todavía exhiben defectos en cuanto a la fijación
de los mechones y a la desviación de las agujas, así como
en cuanto a la estabilidad dimensional.

De acuerdo con este invento, se ha descubierto aho-
ra que se puede obtener un producto apropiado para ser
20 utilizado como respaldo para alfombra, construyendo un te-
jido a partir de un hilo fibrilado de espuma, siendo la
construcción una estructura de tejido en telar o de tejido
de punto. Cuando el hilo empleado es un hilo de polipropi-
leno, el tejido es preferiblemente estabilizado en calor
25 y si la aplicación del tejido es para un respaldo de alfom-
bra primario, el tejido es también sometido a una opera-
ción de calandrado.

Los productos fibrilados, preparados por la técnica
de adelgazamiento de masa fundida caliente, contienen fi-
brillas individuales, cuyas secciones transversales son de
30



tamaño y forma irregulares. También se deberá hacer observar que dentro de las mismas fibrillas existirá una pluralidad de secciones transversales geométricamente diferentes. Preferiblemente, el producto fibrilado, empleado en la preparación de las alfombras para exteriores e interiores y de los respaldos para alfombras tejidos en telar de este invento, es un producto fibrilado que es extruído en forma de láminas o películas y es trabajado subsiguientemente por medio de agitaciones mecánicas apropiadas, incluyendo chorros de fluido, tales como chorros de aire, para producir el aumento de volumen y la fibrilación residual. La hilera configurada de fibras es preferiblemente tal que tiene un espesor de abertura entre 0,125mm y 1,5 mm. Cuando se extruye polipropileno, se prefiere que la hilera tenga un espesor de abertura entre 0,5 mm y 1 mm. Los hilos fibrilados preparados de esta manera pueden ser convertidos o formulados en una alfombra por amechonado dentro de un respaldo por medio de cualquiera de las bien conocidas técnicas de amechonado con agujas. Sin embargo, se prefiere que el pelo sea un pelo cortado con el fin de que se pueda producir un producto final que tenga alturas variables del pelo, que sea desde luego más similar en su aspecto al cespéd.

Se prefiere también que el respaldo empleado en la preparación de la alfombra para interiores y exteriores de este invento, sea un respaldo que sea resistente a las condiciones de meteorización y, más específicamente, sea un respaldo de plástico sintético, tejido o no tejido, en que el plástico sintético está seleccionado entre el grupo que consiste en polietileno, polipropileno, nylon y poliéster,

10.10.67

344843



y más preferiblemente, polipropileno de la misma formulación que el polipropileno empleado para la preparación de los hilos fibrilados utilizados en el pelo.

5 Se puede tener una mejor comprensión del invento a partir de la observación y discusión de los dibujos en los que:

La figura 1 es una ilustración esquemática del procedimiento de adelgazamiento de masa fundida caliente de este invento;

10 La figura 2 es una ilustración esquemática del procedimiento de enfriamiento rápido y de orientación de este invento;

La figura 3 es una fotomicrografía de una sección transversal del producto extruido espumado producido por el procedimiento que se ilustra en la figura 1, antes del adelgazamiento;

15 La figura 4 es una fotomicrografía en vista superior del producto extruido producido por el procedimiento ilustrado en la figura 1, que es sometido a una primera operación de adelgazamiento de fase de masa fundida;

20 la figura 5 es una fotomicrografía del producto totalmente adelgazado producido de acuerdo con el procedimiento ilustrado en la figura 1;

25 La figura 6 es una fotomicrografía del producto acabado producido de acuerdo con el procedimiento ilustrado en la figura 1;

La figura 7 es una fotomicrografía de una sección transversal del producto ilustrado en la figura 6;

30 La figura 8 es una fotomicrografía de un producto extruido producido de acuerdo con el procedimiento ilustra



do en la figura 1 sometido a rápido enfriamiento y a alto enrollamiento;

5 La figura 9 es una fotomicrografía de un producto extruído producido de acuerdo con el procedimiento ilustrado en la figura 1 sometido a rápido enfriamiento y a enrollamiento medio;

10 La figura 10 es una fotomicrografía de un producto extruído producido de acuerdo con el procedimiento de la figura 1 en que el producto extruído es sometido a rápido enfriamiento y lento enrollamiento;

La figura 11 es una fotomicrografía de un producto extruído producido de acuerdo con el procedimiento ilustrado en la figura 1 en que el producto extruído es sometido a lento enfriamiento y a alto enrollamiento;

15 La figura 12 es una fotomicrografía de un producto extruído producido de acuerdo con el procedimiento ilustrado en la figura 1 en que el producto extruído es sometido a lento enfriamiento y a enrollamiento medio;

20 La figura 13 es una fotomicrografía de un producto extruído producido de acuerdo con el procedimiento ilustrado en la figura 1, en que el producto extruído es sometido a lento enfriamiento y a una baja velocidad de enrollamiento.

25 Volviendo a la figura 1, una mezcla fundida de polímero y agente espumante, contenida en el extrusor 1, es hecha pasar a través de una hilera 2, para formar un producto extruído 3 satisfactorio. El gradiente de temperaturas del producto extruído 3 es mantenido dentro de un margen satisfactorio de temperaturas, que está inicialmente por encima de la temperatura de fusión o de reblande-

30

10.10.67



cimiento del componente polimérico que compone el producto extruído 3, por medio de un miembro de horquilla 4. El miembro de horquilla 4 somete al producto extruído 3 a una corriente o flujo de gas o líquido, y preferiblemente aire, mantenido dentro del margen deseado de temperaturas, es decir que el flujo de aire puede ser un flujo de aire de calentamiento o de enfriamiento. El adelgazamiento del producto extruído de masa fundida caliente 3 y la fibrilación resultante tienen lugar inmediatamente después que el producto extruído abandona el miembro de hilera 2. Se deberá sobreentender que después del adelgazamiento de masa fundida caliente, se ha producido un producto final fibrilado satisfactorio. Sin embargo, se prefiere algunas veces que el producto fibrilado sea sometido a un trabajo mecánico adicional y puede ser pasado a través de una zona de falsa torsión tal como unos miembros de rodillos oblicuos 5. Subsiguientemente al tratamiento mecánico, el producto es preferiblemente orientado para obtener resistencia mecánica adicional por paso a través de un bastidor de estiramiento 6, el cual bastidor de estiramiento 6 comprende dos pares de rodillos de estiramiento 8 y un miembro de zapata o placa calentada 7, dispuesto entre ellos. El producto fibrilado y orientado puede ser entonces enrollado sobre un dispositivo apropiado de enrollamiento 9.

Alternativamente, la mezcla fundida de polímero y agente espumante puede ser extruída tal como se muestra en la figura 2, siendo hecho pasar el material polimérico a través del extrusor 21 y del miembro de hilera 22 dentro de un miembro de enfriamiento rápido 23, que contiene un fluido refrigerante apropiado. Se utiliza un rodillo de in



mersión 24 para mantener al producto extruido por debajo de la superficie del fluido refrigerante. El producto extruido 25 que ha sido enfriado sustancialmente por debajo de la temperatura de fusión o reblandecimiento del polímero, es hecho pasar entonces sobre rodillos de guía 26 y 27 con el fin de estirar y orientar de esta manera al producto extruido 25 por cualquiera de los medios convencionales bien conocidos. El producto extruido orientado 25 es hecho pasar entonces a través de un miembro 28 de trabajo mecánico apropiado, que puede ser un dispositivo tal como por ejemplo un husillo de falsa torsión, un filó de cuchilla o una serie de guías de varilla que conducen al producto extruido 28 a través de una trayectoria tortuosa. Después de salir del miembro de trabajo mecánico 28, el producto extruido 25 se encuentra en forma fibrilada y puede ser enrollado sobre una bobina de enrollamiento apropiada 29.

En la figura 14, una mezcla fundida de polímero y agente espumante contenido en el extrusor 1, es hecha pasar a través de una hilera 2 para formar un producto extruido 3. La temperatura del producto extruido 3 es mantenida a una temperatura satisfactoria que se encuentra por encima de la temperatura de fusión o reblandecimiento del componente polimérico que compone el producto extruido 3, por medio de un miembro de horquilla 4. El miembro de horquilla 4 somete al producto extruido 3 a una corriente o flujo de gas o líquido, y preferiblemente aire, mantenida dentro del margen deseado de temperaturas; es decir, el flujo de aire puede ser un flujo de aire de calentamiento o de enfriamiento. El adelgazamiento del producto extruido de masa



fundida caliente 3 y la fibrilación resultante, tienen lugar inmediatamente después que el producto extruído abandona el miembro de hilera 2. Se deberá sobreentender que después del adelgazamiento de la masa fundida caliente, se obtiene un producto satisfactoriamente fibrilado. El producto extruído fibrilado es hecho pasar entonces sobre un rodillo lubricante 5 y después a través de un par de rodillos de presión 6 que son rodillos de presión accionados. Entre la primera serie de rodillos de presión accionados 6 y un segundo par de rodillos de presión accionados 7, el producto extruído es calentado por medio de un horno de caldeo radiante 8. La segunda serie de rodillos de presión 7, que son accionados a una velocidad más rápida que la primera serie de rodillos de presión 6, sirve para estirar al producto extruído 3 hasta cuatro veces su longitud original. El producto extruído fibrilado estirado es hecho pasar entonces sobre una canilla de calentamiento 9 y después sobre un rizador de caja de relleno 10. El producto extruído fibrilado, estirado y rizado es hecho pasar entonces a través de un cortador de hilos cortados 11 y el producto final de haz de fibras es recogido en el miembro de bidón 12.

Se puede obtener una mejor comprensión del invento a partir de los siguientes ejemplos específicos. Sin embargo, se deberá sobreentender que los ejemplos están dados con fines de ilustración y no han de ser considerados como limitativos del espíritu o alcance de este invento.

EJEMPLO I

Gránulos de polímero de polipropileno (vendidos co-



mercialmente por la firma Hercules Company bajo la marca re-
gistrada Profax), con una viscosidad intrínseca de 1,7 son
mezclados en seco con 1% de agente de expansión de azodi-
carbónamida. La mezcla se realiza en un recipiente bascu-
5 lante o volteador durante 15 minutos. El polímero mezclado
es cargado entonces dentro de un extrusor que tiene un tor-
nillo sin fin de paso uniforme con una única ranura, revestido
con cromo, estando equipado el extrusor con una hilera
del tipo de cinta horizontal que tiene una ranura de 25 mm
10 x 0,5 mm. La hilera está equipada con un calentador de banda
eléctrica de 500 watios. El polímero es extruído con una
velocidad de paso o caudal de 2,5 g por minuto. La lámina
extruída es mantenida a temperaturas por encima de la tem-
peratura de fusión, mediante una horquilla de enfriamiento
15 rápido, teniendo la horquilla de enfriamiento rápido tubos
dispuestos sobre ambos lados de la película extruída. Los
tubos tienen orificios de aire dispuestos en ellos, teniendo
dichos orificios un diámetro de 1 mm, estando separados
los orificios entre ellos en 3,2 mm, y conteniendo cada tu-
20 bo dos filas de orificios separados en 60°. La película ex-
truida es hecha pasar sobre un primer rodillo a una velocidad
de 25 a 35 m por minuto. En este momento, se obtiene un
producto fibrilado que está en un estado sustancialmente no
estirado, no orientado. Una porción de este material es eva-
25 luada en cuanto a sus propiedades de tracción. Las evalua-
ciones aparecen seguidamente en la Tabla 1. Una cantidad
del material fibrilado no orientado y no estirado es relaja-
da por calor entre 120 y 130°C, cuyas propiedades de trac-
ción están dadas en la tabla que aparece seguidamente y que
30 es designada como Tabla 2. Una cantidad adicional del ma-

10.10.67

- 24 -

344843



5 terial de polipropileno fibrilado no orientado y no estirado es sometida a una operación de estirado, efectuándose la operación de estirado por paso a través de una zapata o placa calentada a 130°C, y enrollando entonces el hilo sobre un rodillo que tiene una velocidad de enrollamiento de 50 a 70 metros por minuto, para producir de esta manera una relación o proporción de estirado:

10 velocidad del segundo rodillo , de 2,5. Las propiedades velocidad del primer rodillo

15 de tracción del hilo producido por este procedimiento están dadas en la tabla que aparece seguidamente, designada como tabla 3. Una porción del producto extruido y estirado es retorcida 5 vueltas por cada 25 mm, y es sometida a una segunda operación de estirado, efectuándose la segunda operación de estirado por paso sobre una zapata o placa que es mantenida a una temperatura entre aproximadamente 140 y 150°C, por ejemplo de 145°C, y después sobre un rodillo de estiramiento a una velocidad de 20 m por minuto, con lo que se mantiene una relación o proporción de estirado de velocidad del segundo rodillo entre velocidad del primer rodillo

20 1,5 y 2, por ejemplo de 1,7. Las propiedades de tracción del hilo que se producen por este procedimiento, están dadas en la tabla que aparece seguidamente, designada como Tabla 4.

344843



TABLA I

PROPIEDADES DE TRACCION DE HILO DE POLIPROPILENO FIBRILADO

		<u>Cero torsiones por 25 mm ⁺</u>	<u>Cinco torsiones por 25 mm</u>
5	Denier	723	713
	Alargamiento, %	27	270
	Tenacidad, g/denier	0,7	1,1
	Módulo, g/denier	14	4

⁺ Ensayado a n torsiones por veinticinco mm.

10

TABLA II

PROPIEDADES DE TRACCION DE UN HILO DE POLIPROPILENO,
FIBRILADO; AUTORRIZADO

(Relajado en caliente a 120-130°C)

		<u>Cero torsiones por 25 mm ⁺</u>	<u>Cinco torsiones por 25 mm</u>
15	Denier	770	760
	Alargamiento, %	19	106
	Tenacidad, g/denier	0,2	0,4
	Módulo, g/denier	3,1	2,5
20	Alargamiento de rizado, % ++	15	11

⁺Vueltas por 25 mm

++ Longitud de fibra en estado rizado con relación a la longitud de la fibra en estado no rizado x 100.

25

344843



TABLA III

PROPIEDADES DE TRACCION DE HILO DE POLIPROPILENO FIBRILADO

(b) Extruído, estirado

	<u>Cero torsiones por 25 mm⁺</u>	<u>Cinco torsiones por 25 mm</u>
5 Denier	360	360
Alargamiento, %	17	38
Tenacidad, g/denier	2,5	3,4
Módulo, g/denier	33	23

10 + Vueltas por 25 mm

TABLA IV

PROPIEDADES DE TRACCION DE HILO DE POLIPROPILENO FIBRILADO

(c) Extruído - estirado - retorcido (5 torsiones por 25 mm) - nuevamente estirado

15 Denier	240
Alargamiento %	26
Tenacidad, g/denier	4,8
Módulo, g/denier	54

EJEMPLO 2.

20 Un polipropileno Profax (vendido comercialmente por Hercules Company) que tiene una viscosidad intrínseca igual a 1,7, es mezclado con 1% de agente de expansión de azodicarbonamida. La mezcla amasada es colocada entonces en un extrusor de National Rubber Machinery, que emplea un

25 tornillo sin fin de 300 mm de longitud y 25 mm de diámetro. El extrusor está equipado con una hilera para extrusión vertical, teniendo la hilera una abertura circular que

344843



tiene una longitud de 14 mm y un diámetro de 3 mm. La temperatura de la zona posterior, o zona 2, es también mantenida a 210°C, mientras que el cabezal de hilera es mantenido a una temperatura de 240°C. La masa fundida caliente es extruída dentro de un baño de enfriamiento rápido con agua, estando dispuesto el cabezal de la hilera a una altura de 250 mm por encima de la superficie del agua. El producto extruído, después de entrar en contacto con el agua, es enfriado hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión del polipropileno y es hecho pasar entonces bajo una varilla de fricción dispuesta debajo de la superficie del agua, con el fin de disminuir los huecos o burbujas del aire dentro del producto extruído. El producto extruído es entonces retirado del baño de enfriamiento rápido con agua y es hecho pasar sobre una serie de rodillos de guía con una velocidad de enrollamiento de 200 m por minuto, con lo cual el polipropileno es orientado. El material orientado es entonces conducido alrededor de una serie de varillas que están dispuestas de forma que fuerzan al producto extruído a desplazarse a través de una trayectoria tortuosa y de esta manera inducen la fibrilación. El producto fibrilado es entonces enrollado sobre un embalaje apropiado de enrollamiento.

EJEMPLO 3

Celcon M-25 (resina de poliacetal vendida comercialmente por Celanese Corporation) es mezclada con 0,7% de agente de expansión de azo-dicarbonamida. El material mezclado o amasado es colocado entonces en un extrusor de National Rubber Machinery, estando equipado el extrusor con un tornillo sin fin de 300 mm de longitud y 25 mm de diá-

10.10.67

344843



metro. La porción trasera, o zona 1 del extrusor, es mantenida a 200°C igual que en la porción frontal o zona 2 del extrusor. El cabezal de la hilera es mantenido a una temperatura de 200°C y la masa fundida caliente es extruida verticalmente a través de una hilera que tiene una abertura circular, teniendo la abertura 14 mm de longitud y 3 mm de diámetro. El producto extruido de poliacetal es enfriado rápidamente por paso por debajo de un rodillo de inmersión dispuesto debajo de la superficie del baño de enfriamiento rápido acuoso, y después es retirado y enrollado sobre una pluralidad de rodillos de guía a una velocidad de aproximadamente 200 metros por minuto. De esta manera, el material es estirado y orientado y después es hecho pasar sucesivamente a través de una trayectoria tortuosa pasando sobre una pluralidad de rodillos de fricción de borde afilado con el fin de producir la fibrilación, y el producto fibrilado es enrollado sobre un mecanismo apropiado de enrollamiento. El producto es ensayado en cuanto a denier, alargamiento y tenacidad, y se encuentra que es sustancialmente como sigue:

PROPIEDADES DE TRACCION DE HILO DE MULTIFILAMENTOS FIBRILADO Y ESPUMADO DE POLIACETAL

(W 1168 WT 8308)

	<u>Denier</u>	<u>Alargamiento, %</u>	<u>Tenacidad, g/denier</u>
25	203	21	3,5
	257	24	3,4

EJEMPLO 4

Polvo de polipropileno Profax 6501 (I.V. 2,8, fa-



bricado por Hercules Company) es mezclado con 5% en peso
 de óxido de aluminio hidratado, $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$. Esta mezcla
 es extruída a través de un extrusor del tipo de tornillo
 sin fin. Se utiliza como orificio una hilera de 31 mm de
 5 anchura y de una abertura de 0,5 mm, mantenida a 270°C,
 y se ajusta el caudal en 0,45 kg/hora. Un anillo de aire
 circular enfría al producto extruído que es impulsado o
 retirado a una velocidad de 26,4 m/minuto. Entonces, el
 producto extruído es estirado en un factor de 2,3 a través
 10 de un estirador de tubo curvo a 120°C. El material estirado
 es hecho pasar entonces a través de un chorro de aire para
 proporcionar o producir un hilo hilado simulado. Se en-
 cuentra que el material estirado tiene una mayor tenacidad
 que cuando el polímero es tratado con agentes de expansión
 15 bien conocidos tales como azo-bis formamida, bencenosulfonil
 hidrazida y para-toluenosulfonilsemicarbazida. La propiedad
 más sorprendente de este material es una resistencia a la
 abrasión que es al menos el doble de la obtenida con otros
 agentes de expansión bien conocidos, estando dados los da-
 20 tos en la siguiente tabla, designada como Tabla I.

TABLA I

	Agente de expansión	Resistencia a la abrasión Ciclos	Tenacidad g/denier
10.10.67	Oxido de aluminio (hidratado)	12.300	1,6
25	Azobisformamida	6.000	1,35
	Bencenosulfonilhidra- zida	60	0,4
	Para-toluenosulfonilsemi- carbazida	40	0,7

Quando el procedimiento del Ejemplo I se realiza



utilizando agua como agente de expansión en una carga y $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ como agente de expansión en una segunda carga, los datos de ensayos físicos de los hilos fibrilados resultantes son los que están dados en la tabla designada como Tabla II.

TABLA II

	<u>Agua</u>	<u>Oxido de Aluminio</u> <u>207/155</u>
Tenacidad, g/denier	1,5 - 2,35	1,5 - 2,4
Alargamiento, %	16 - 13	6 - 22
Resistencia a la abrasión, ciclos	2.400	12,300
Fibrilación	gruesa	muy fina

Propiedades referidas a los materiales estirados.

EJEMPLO 5

15 Celcón M-25 (resina de poliacetal vendida comercialmente por Celanese Corporation) es mezclada con 3,0% en peso de tetraborato de sodio $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. El material mezclado es colocado entonces en un extrusor de National Rubber Machinery, estando equipado el extrusor con un tornillo sin fin de 300 mm de longitud y 25 mm de diámetro. La porción trasera del extrusor es mantenida a 210°C mientras que el cabezal de la hilera es mantenido a una temperatura de 240°C. La masa fundida caliente es extruída dentro de un baño de enfriamiento rápido con agua, estando dispuesto el cabezal de la hilera a 250 mm por encima de la superficie del agua. El producto extruído, después de entrar en contacto con el agua, es enfriado hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de la resina



2

de poliacetal y es hecho pasar entonces por debajo de una varilla o vástago de fricción dispuesta por debajo de la superficie del agua. Entonces, el producto extruído es retirado del baño de enfriamiento rápido con agua y es hecho pasar sobre una serie de rodillos de guía a una velocidad de enrollamiento de 200 m por minuto, con lo cual el poliacetal resulta orientado. El material orientado es conducido alrededor de una serie de varillas que están dispuestas de forma que fuerzan al producto extruído a desplazarse a través de una trayectoria tortuosa y de esta manera inducen la fibrilación. Se encuentra que el producto final de hilo fibrilado tiene resistencia acrecentada a la abrasión y posee la sección transversal trapezoidal que es característica de los polímeros que han sido sometidos a orientación antes de la fibrilación.

Aunque la naturaleza del producto final, producido a partir de los procedimientos que emplean los compuestos químicos hidratados como agentes de expansión variarán, desde luego, todos los productos están caracterizados por su uniformidad, tanto de espacio de poros en el caso en que se prepara un producto de baja densidad, como en uniformidad de fibrillas en el caso en que se prepara un producto fibrilado. En el caso en que el compuesto químico hidratado que se emplea es un compuesto metálico, se encuentra que la presencia de residuos metálicos en los productos acabados da como resultado una resistencia a la abrasión aumentada, una resistencia a la llama aumentada, cualidades antiestáticas aumentadas, y propiedades de tracción aumentadas en el producto final. La mejora de la resistencia a la llama es especialmente pronunciada cuando

10.10.67

- 32 - 344843



se utiliza borax como agente de expansión. Es también fácilmente evidente que la presencia de un residuo metálico dará como resultado un aumento sustancial del peso del producto final polimérico, siendo desde luego, el aumento de peso un aspecto favorable o deseable para muchas utilizations finales de los productos textiles.

Cuando el producto final es un hilo de baja densidad, tal como se produce por el procedimiento indicado en el Ejemplo 4, el producto está mejor caracterizado en la patente USA número 3.214.234. Cuando el producto es un producto fibrilado del tipo en que la fibrilación se logra a temperaturas por encima de la temperatura de fusión de los materiales poliméricos, tal como se indica en el ejemplo 4, se encuentra que el producto tiene características únicas en su género. No es conocida la razón exacta de la producción de fibrillas en la resina termoplástica adelgazada de masa fundida caliente, fibrilada a temperaturas por encima de la temperatura de fusión. Se conoce, sin embargo, que los sistemas espumados inmediatamente después de la extrusión tienen una estructura limitada o finita. En el caso ideal de burbujas de igual tamaño, se obtiene un empaquetamiento compacto en forma de dodecaedros pentagonales, empaquetadas en esta disposición, la intersección de tres burbujas forma tres ángulos de 120°. En el procedimiento de adelgazamiento dinámico de masa fundida caliente de este invento, la estructura de células no está nunca en equilibrio; las fuerzas de cizallamiento, la presión y los gradientes de velocidad afectan al tamaño y a la forma de las células. En las fases posteriores de extrusión, la espuma de polímero es forzada a pasar bajo presión creciente den-



tro de una hilera convergente para películas. Bajo compresión, las células resultan más pequeñas, almacenando de esta manera parte de la energía suministrada por el extrusor. Al dejar la hilera para películas, la presión que reacciona sobre el sistema disminuye y se libera parte de la energía almacenada en la forma de expansión de las células. Durante la expansión, las células adoptan una forma elíptica orientada a lo largo del eje de la corriente de la película de polímero. Una vez la masa fundida ha dejado la hilera, la contracción del polímero, debida al enfriamiento y a la tensión de estirado produce fibrilación y adelgazamiento adicional. La forma geométrica de las fibrillas individuales producidas en un procedimiento de fibrilación de espuma adelgazada de masa fundida caliente, en que la fibrilación se realiza a temperaturas por encima de la temperatura de fusión del material polimérico, es única en su género, porque sustancialmente todas las partículas poseerán una pluralidad de secciones transversales geoméricamente diferentes dentro de la misma fibrilla; aunque las secciones transversales son descritas como de forma irregular, se deberá sobreentender que hay una ausencia casi total de cualquier estructura plana. Esta característica hace a la sección transversal del producto fibrilado, producido por adelgazamiento de masa fundida caliente, claramente diferente de los productos que son fibrilados orientando un material polimérico y trabajando después mecánicamente para producir la fibrilación.

Cuando el producto final es un producto fibrilado en que el producto extruído es enfriado hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión del producto extruído es orientado y después fibrilados, se encuentra que las fibrillas individuales tienen secciones transversales tra-

344843



5 pezoidales. El producto de sección transversal trapezoidal es, desde luego, claramente diferente del producto anteriormente descrito, en que las fibrillas tienen secciones transversales que están casi totalmente desprovistas de superficies planas.

EJEMPLO 6

10 Polvo de polipropileno Profax 6501 (fabricado por Hercules Company) de índice de fusión de 2, es mezclado con 1% en peso de Kempore (agente de expansión fabricado por National Polychemicals). Esta mezcla es extruída a través de un extrusor de plásticos con una proporción de longitud a diámetro de 20:1. Se utiliza una hilera para películas planas de 150 mm de anchura y de 0,5 mm de abertura. La temperatura de la hilera es mantenida en 250°C.

15 El caudal del extrusor es ajustado en 2,25 kg/hora. Se utiliza un dispositivo de enfriamiento con aire del tipo de horquilla que consume 140 litros por minuto de aire por cada 25 mm de la hilera. Una lámina o película plana bien fibrilada con el aspecto de una red, sale de la hilera.

20 Esta lámina es retirada de la hilera a la velocidad de 30 m/minuto. Es empacuetada en forma de una estopa y es estirada en un factor de tres veces a través de un estirador de tubo curvo calentado a 125°C. La estopa estirada es hecha pasar a través de un horno o. estufa a 140°C y, en el mismo procedimiento continuo, es hecho pasar a través de

25 un rizador de caja de relleno en el que recibe un rizado del tipo de dientes de sierra de 12 rizos/25 mm, y después es cortado en forma de hilo cortado de 125 mm de longitud. Este hilo cortado es tratado tres veces a través de un apa



rato de Garnett, y después es hilado a la forma de hilo a través de un sistema de lana. El hilo de 2 cabos producido a partir de los hilos de un único cabo anteriormente descritos, es utilizado para fijar mechones en una alfombra de pelo de lazo y una alfombra de pelo cortado, con unos pesos de pelo de 544 y 680 g/m², respectivamente. La alfombra mostró un tacto nuevo y un aspecto atractivo. Después de pisarlas 40.000 veces sobre el suelo, las alfombras anteriores no mostraron desgaste visible, ni formación de pelos o de bolitas, y retuvieron un excelente aspecto.

Las tenacidades de estopa, determinadas con diferentes proporciones de estirado, fueron las siguientes:

	Relación de estirado	Tenacidad de la estopa g/denier	Alargamiento de la estopa %
15	2x	1	12
	2,5x	1,2	14
	3x	1,5	17
	3,5x	1,8	21
20	4x	2,2	25
	4,5x	1,9	20

EJEMPLO 7

Se repite de nuevo el procedimiento del ejemplo 6 con la excepción de que el polímero empleado es Celcon M-25 (resina de poliacetal vendida por Celanese Corporation). La resina es mezclada con 9,7% de agente de expansión de azo-dicarbonamida. El material mezclado es colocado entonces en un extrusor de National Rubber Machinery, estando



5 equipado el extrusor con un tornillo sin fin de 300 mm de longitud y 25 mm de diámetro. La porción trasera o zona 1 del extrusor es mantenida a 200°C igual que la porción frontal o zona 2 del extrusor. El cabezal de la hilera es mantenido a una temperatura de 200°C y la masa fundida ca-
10 liente es extruída con un caudal de aproximadamente 2,7 kg/hora. La lámina extruída es entonces adelgazada en masa fundida caliente para producir la fibrilación, es empaquetada en forma de una estopa y es estirada en un factor de 2 1/2 veces a través de un estirador de tubo curvo calentado a 125°C. La estopa estirada es entonces rizada en un dispositivo rizador de engranaje, y es cortada en fibras cortadas de 150 mm de longitud. Las fibras cortadas, cuando son hiladas a la forma de hilos, se encuentra que tienen un tacto y un aspecto agradables.

15 El hilo fibrilado preparado de acuerdo con los ejemplos 1 y 2 puede ser formulado entonces en forma de tejidos en telar que comprenden la totalidad de hilos de polipropileno, o mezclas de hilos de polipropileno e hilos tales como, por ejemplo, yute, papel, algodón, rayón y otros
20 diversos materiales poliméricos sintéticos. Se puede obtener una mejor comprensión del procedimiento empleado para formular los hilos fibrilados a la forma de productos tejidos en telar apropiados para su utilización como respaldos para alfombra a partir de los siguientes ejemplos.

25 Aunque los tejidos de hilos fibrilados de este invento no están limitados a ninguna construcción o estructura específica, ya sea tejida en telar o tejida de punto, el tejido es preparado preferiblemente a partir de hilos
30 que tienen un margen de denier entre aproximadamente 800



y aproximadamente 2400. Si se emplea hilo de polipropileno y el tejido ha de ser utilizado para aplicaciones de alfombras, es preferible una operación de curado o fijado en caliente del tejido. El margen preferido de curado o fijado en caliente para el hilo de polipropileno fibrilado de espuma está entre 127 y 149°C, durante un periodo entre aproximadamente 15 segundos y aproximadamente 90 segundos. Cuando el tejido de hilos fibrilados de espuma ha de ser empleado como respaldo para alfombras primario, se prefiere que el tejido sea sometido a una operación de calandrado a presiones entre aproximadamente 21 y aproximadamente 35 kg/cm², a una temperatura entre aproximadamente 127 y aproximadamente 149°C. La operación de calandrado reduce el espesor del tejido y lo hace apropiado para ser utilizado como respaldo primario, una aplicación en la que es deseable hacer mínimas las cantidades de hilos de pelo trabados en el respaldo. Cuando el tejido de hilo fibrilado de espuma ha de ser empleado como respaldo secundario, se puede omitir la operación de calandrado; sin embargo, es esencial que el tejido sea de una construcción o estructura que tenga una porosidad suficiente para permitir el curado de un recubrimiento de látex.

EJEMPLO 8

Un hilo de polipropileno fibrilado de espuma de 1200 denier, preparado de acuerdo con el procedimiento indicado en el Ejemplo 1, y el hilo empleado como hilo de urdimbre, es sometido a 0,5 torsiones por 25 mm de torsión en S. El hilo de polipropileno fibrilado de espuma, empleado tanto para la urdimbre como para la trama, es tejido entonces



en el telar para formar un tejido que tiene una construcción o estructura 14 x 10. El tejido es sometido entonces a una operación de curado o fijado en caliente a aproximadamente 143°C, durante un espacio de tiempo de aproximadamente 1 minuto. El tejido curado en caliente es calandrado entonces a una presión de 35 kg/cm² a una temperatura de aproximadamente 138°C. Se encuentra que el tejido tiene una construcción o estructura final de 15 x 11. Se encuentra que el tejido tiene una satisfactoria resistencia a la tracción con gancho, una satisfactoria rigidez y una satisfactoria porosidad. Cuando el respaldo para alfombras de polipropileno es comparado con un correspondiente respaldo testigo de yute, se encuentra que el respaldo para alfombras de polipropileno produce la mitad de la desviación de aguja que el del respaldo testigo de yute.

EJEMPLO 9

Un hilo de polipropileno fibrilado de espuma de 1200 denier es preparado de acuerdo con el procedimiento indicado en el Ejemplo 2, y el hilo empleado como hilo de urdimbre es sometido a 0,5 vueltas por 25 mm de torsión en Z. El hilo de polipropileno empleado tanto para la urdimbre como para la trama es tejido entonces en la máquina de tejer o telar para formar un tejido que tiene una construcción de 14 x 13. El tejido es sometido entonces a una operación de curado o fijado por calor a una temperatura de 149°C durante un periodo de aproximadamente 1 minuto. El tejido fijado o curado por calor es calandrado entonces a una presión de 42 kg/cm², a una temperatura de aproximadamente 138°C. Se encuentra que el tejido resultan-

344843



te tiene una satisfactoria resistencia a la tracción con gancho, satisfactoria rigidez y porosidad, y exhibe solo la mitad de la desviación de aguja que un correspondiente respaldo testigo de yute.

5 Un hilo fibrilado preparado de acuerdo con los ejemplos 1 y 2, puede ser entonces fijado en forma de mechones en respaldos convencionales tales como, por ejemplo, respaldos de yute, o más preferiblemente puede ser fijado en forma de mechones en un respaldo sintético, tal como, por ejemplo, un respaldo de polipropileno. Aunque el tejido de mechones de este invento no está limitado a ninguna construcción o estructura particular, se prefiere que los hilos de pelo sean de aproximadamente 800 a aproximadamente 4000 denier, y sean con la mayor preferencia de aproximadamente 1200 denier. Se puede obtener una mejor comprensión del procedimiento empleado para fijar los mechones de los hilos fibrilados en los diversos respaldos, a partir de los siguientes ejemplos:

10

15

EJEMPLO 10

20 Un respaldo para alfombras totalmente de polipropileno, preparado a partir de hilo de polipropileno de 1200 denier, que tiene 0,5 vueltas por cada 25 mm de torsión en S en la urdimbre y 0 torsiones en la trama, y un número o cuenta de 14 x 10, es preparado con un ligamento de tafetán. El respaldo es entonces curado o fijado por calor y es calandrado. El hilo preparado de acuerdo con el procedimiento indicado en el ejemplo 1, para tener un peso de 1200 denier, es retorcido con 1 vuelta de torsión en Z por 25mm. Un segundo cabo de 1200 denier con 1 vuelta por 25mm de torsión en Z es entonces plegado o doblado con el mismo para producir

25

30

344843



un hilo de dos cabos de 2400 denier, que tiene 0,5 vuel-
 tas de torsión en Z en el cabo. El hilo de dos cabos es en
 tonces fijado en forma de mechones en el respaldo por me-
 dio de una máquina amechonadora de pelo cortado de cali-
 5 bre 5/32 (4 mm) de Cobble. La alfombra resultante tiene 8
 extremos de pelo por 25 mm, medidos de acuerdo con los mé-
 todos normalizados de ASTM para ensayar recubrimientos de
 pelo para suelos (véase designación ASTM D-418-42, página
 10 559 de las normas ASTM para materiales textiles, publica-
 da en Octubre de 1954 por la American Society for Testing
 Materials, Filadelfia, Pensilvania). La longitud del pelo
 era de 13 mm, medida con una escala de acero. Entonces se
 aplicó a la alfombra un recubrimiento de látex sobre el
 respaldo para fijar el pelo en forma de mechones. Después
 15 de que la alfombra es sometida a un ensayo de desgaste o
 abrasión de 20.000 pasadas, se encuentra que los hilos de
 pelo exhiben una excelente resistencia a la abrasión y a
 la compresión, así como una excelente retención del aspec-
 to.

20

EJEMPLO 11

Se prepara un respaldo para alfombras de polipropi-
 leno en un ligamento de tafetán a partir de hilos de poli-
 propileno fibrilados de 1800 denier tanto en la dirección
 de la urdimbre como en la de la trama, teniendo el tejido
 25 de respaldo de la alfombra una cuenta de 10 x 10. El teji-
 do, que tiene un peso de 170 g/m², es entonces curado o
 fijado por calor y calandrado. Un hilo de polipropileno fi-
 brilado de espuma, preparado de acuerdo con el ejemplo 2,
 es formulado para dar como resultado un hilo de dos cabos

344843



de 1200 denier. El hilo que tiene 1 vuelta por 25 mm de torsión en Z, es fijado en forma de mechones en el respaldo por medio de una máquina mechonadora de pelo cortado de calibre 5/32 de Cobble, ajustada para producir 7 extremos
5 de pelo por 25 mm. Las mediciones se efectúan de acuerdo con los métodos normalizados de ASTM para ensayar recubrimientos de pelo para suelos, y específicamente, la designación ASTM D-418-42. Se encuentra que la altura del pelo, medida con una escala de acero, es de 13 mm. Entonces se
10 aplica al respaldo un recubrimiento de látex, con el fin de fijar el pelo en forma de mechones. La alfombra es sometida a un ensayo de desgaste o abrasión de 20.000 pasadas, y se encuentra que exhibe satisfactoria resistencia a la abrasión y a la compresión, y también exhibe una satisfactoria retención del aspecto.

El procedimiento del presente invento es aplicable a todas las resinas termoplásticas que pueden ser transformadas por extrusión de masa fundida. Resinas apropiadas incluyen uno o más polímeros y/o copolímeros de materiales
20 tales como polietileno, polipropileno, polibuteno, polimetil-3-buteno, poliestireno, poliamidas tales como polihexametileno adipamida y policaprolactama, resinas acrílicas, tales como polimetacrilato de metilo y metacrilato de metilo, poliéteres tales como polioximetileno, polímeros halogenados tales como policloruro de vinilo, policloruro de
25 vinilideno, tetrafluoroetileno, hexafluoropropileno, poliuretanos, ésteres de celulosa de ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico y similares, resinas de policarbonato y resinas de poliacetal. Las resinas que han resultado ser especialmente apropiadas para ser utilizadas en -
30



unión con el presente invento, son polietileno, polipropileno, poliestireno, polimetil-3-buteno y poli-3-metilpenteno-1.

5 Cuando el producto extruído de masa fundida caliente es extruído dentro de un medio de refrigeración, para disminuir la temperatura del polímero hasta por debajo de la temperatura de fusión o reblandecimiento, y el producto extruído es orientado subsiguientemente, se prefiere que el material polimérico empleado sea un material polimérico que exhiba un alto grado de orientación. Los materiales poliméricos que exhiben un grado preferido de orientación, son las poliamidas, poliésteres y poliolefinas. Los polímeros de poliolefinas incluyen polipropileno, polietileno, polimetil-3-buteno y copolímeros de los mismos.

10 El término orientación, tal como se emplea aquí, puede ser definido en términos de bi-refringencia o de difracción de rayos X. El índice de birrefringencia es calculado por la siguiente fórmula:

15
$$\text{Índice de birrefringencia} = \frac{\Gamma}{d} = n_{11} - n_1$$

20 en que d es el diámetro de un producto extruído único, n_{11} es el índice de refracción paralelo al eje del producto extruído, n_1 es el índice de refracción vertical o perpendicular con respecto al eje del producto extruído y Γ es el valor del retardo medido por un microscopio polarizador con un compensador de Berek. Cuando el diámetro del producto extruído es difícil de medir, o no es uniforme, se puede obtener el índice de birrefringencia midiendo el índice de



20

refracción paralelo al eje longitudinal del producto extruído y perpendicular al eje longitudinal del producto extruído, mientras que el producto extruído está dispuesto en un fluido de inmersión.

5 Cuando los productos fibrilados se producen a partir de polipropileno, se ha encontrado que se puede obtener una satisfactoria fibrilación por el procedimiento de adelgazamiento de masa fundida caliente de este invento, empleando un polipropileno, que tiene, en el momento de la
10 fibrilación, una birrefringencia menor de aproximadamente 0,020 y preferiblemente entre 0 y 0,015. Cuando, sin embargo, se prepara un producto fibrilado a partir de un polipropileno estereoregular espumado, que ha sido extruído directamente dentro de un baño de enfriamiento rápido y ha
15 sido enfriado de esta manera hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión; y ha sido subsiguientemente orientado, la birrefringencia debe ser en el momento de la fibrilación mayor que 0,020 y preferiblemente debe estar entre 0,023 y 0,035.

20 El grado de orientación que se requiere para materiales poliméricos distintos del polipropileno es descrito mejor en términos de difracción de rayos X, y más específicamente en términos de ángulo de orientación. El "ángulo de orientación" es un parámetro que representa la alineación
25 de los ejes moleculares del material que forma el producto extruído con respecto al eje longitudinal del producto extruído. Los ángulos de orientación son medidos de acuerdo con la técnica de H.G. Ingersol, Journal of Applied Physics, 17, 924 (1946), en el instrumento descrito por J.E. Owens
30 y W.O. Statton, Acta Crystallographic, 10, 560 (1957). En



general, cuando se obtienen productos fibrilados por el procedimiento de adelgazamiento de masa fundida caliente de este invento, el material polimérico puede exhibir un ángulo de orientación hasta de 180° . Cuando, sin embargo, se prepara un producto fibrilado extruyendo directamente dentro de un baño de enfriamiento rápido, y enfriando de esta manera hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión, el material polimérico debe exhibir un ángulo de orientación que sea un ángulo agudo, y preferiblemente un ángulo no mayor de 55° , y todavía más preferiblemente no mayor de 20° .

La figura 3 muestra la sección transversal de la espuma sólida antes del adelgazamiento. Ya que la fotografía representa al polímero sólido, la distribución de células de espuma puede haber cambiado durante la solidificación.

La figura 4 representa una sección del producto extruido inicial que muestra la transición desde espuma sólida a filamentos. Las células mostradas en la fotomicrografía son elipsoides que aumentan de tamaño y grado de adelgazamiento en la dirección de arrollamiento.

Una sección de la película ya estirada y enfriada rápidamente, está mostrada en la figura 5. Las separaciones de los polímeros descritas como celdas elipsoidales en la figura 4, resultan ser líneas de límite paralelas alargadas que dividen la película en secciones filamentosas. La sección transversal de esta porción consiste en mayores masas de polímeros separadas por una película relativamente larga y delgada.

La película fibrilada obtenida en el arrollamiento está mostrada en la figura 6. Las correspondientes secciones



transversales de la figura 7 tienen forma y tamaño irregulares; todavía se retienen algunos huecos en la sección transversal, procedentes del procedimiento inicial de espumado.

5 La forma geométrica del producto, fibrilado, producida por el adelgazamiento de masa fundida caliente, está determinada en una extensión apreciable por la regulación de temperatura del producto extruído y por la velocidad de arrollamiento o la velocidad de estiramiento. Las figuras
10 8 a 13 son ilustrativas de la manera en la que las condiciones de tratamiento afectan a la forma geométrica del producto fibrilado. La resina termoplástica, empleada para producir los productos representados por las figuras 8 a 13, es
15 polipropileno (PROFAX 6823 vendido por Hercules Company), que contiene 1% en peso de agente de expansión de azo-dicarbonamida. La hilera empleada es una hilera rectangular de 0,5 mm x 150 mm. Las variables de tratamiento para cada una de las figuras 8 a 13 están indicadas en la siguiente tabla, designada como Tabla V.

344843



TABLA V

Velocidad de enfriamiento	
Baja	Alta
D	
F	
Baja	Enfriamiento 182 Litros/hora
I	Enfriamiento 616 litros/hora
	A. 2,5 metros/minuto
	Q 7,776 g/m
	Espesor 0,007
	A. 2,5 metros/minuto
	Q 7,776 g/m
	Espesor 0,005 a 0,007
media	Enfriamiento 182 Litros/hora
2	Enfriamiento 616 litros/hora
	A. 5,0 m/min.
	Q 7,776 g/m
	Espesor 0,005
	A. 5,0 m/min.
	Q 7,776 g/m
	Espesor 0,005 a 0,007
Alta	Enfriamiento 182 litros/hora
3	Enfriamiento 616 litros/hora
	A. 10 m/min
	Q 7,776 g/m
	Espesor 0,003 a 0,005
	A. 10 m/min
	Q 7,776 g/m
	Espesor 0,003 a 0,004

Velocidad de arrollamiento y estiramiento

344843



En la Tabla V, el enfriamiento está dado en litros de aire por hora, A . es una abreviatura del arrollamiento dado en metros por minuto, Q es la velocidad de extrusión dada en gramos por minuto, y e es una abreviatura de los espesores de la película dados en mm. Tal como se ha mencionado anteriormente, la figura 8 es de un producto fibrilado producido por alto enfriamiento y alto enrollamiento, la figura 9 es de un producto fibrilado producido por alto enfriamiento y enrollamiento medio, la figura 10 es de un producto fibrilado producido por alto enfriamiento y bajo enrollamiento, la figura 11 es de un producto fibrilado producido por bajo enfriamiento y alto enrollamiento, la figura 12 es de un producto fibrilado producido por bajo enfriamiento y enrollamiento medio, y la figura 13 es de un producto fibrilado producido por bajo enfriamiento y bajo enrollamiento. Tal como se puede observar a partir de las fotomicrografías de las figuras 8 a 13, los huecos de los productos fibrilados son más pronunciados con baja velocidad de enrollamiento. Cuando se emplean bajas velocidades de enfriamiento, se puede observar que se produce una estructura más abierta en el producto fibrilado con una mayor aparición de botones o bolitas. Los botones o bolitas son porciones no adelgazadas, y por lo tanto no fibriladas, del polímero. La minimización de la presencia de botones o bolitas en el producto es comprensiblemente deseable. Por lo tanto, se prefiere que el procedimiento de adelgazamiento de masa fundida caliente de este invento emplee altas velocidades de enfriamiento. Como la velocidad de estiramiento o la velocidad de enrollamiento del producto fibrilado adelgazado de masa fundida caliente, determina



el denier de las fibrillas, no existe velocidad preferida de enrollamiento. Cuando, por ejemplo, se produce un producto extruido de polipropileno, son satisfactorias velocidades de enrollamiento entre 10 y 80 m por minuto. Cuando, por ejemplo, se prepara un producto extruido de poliestireno, la velocidad de enrollamiento debe oscilar entre 10 y 150 m por minuto.

El producto fibrilado por adelgazamiento de masa fundida caliente en forma abierta o desplegada o de película, es decir antes de la reducción hasta la forma de hilo, se encuentra que es claramente diferente de los productos fibrilados producidos por enfriamiento rápido hasta por debajo de la temperatura de fusión o reblandecimiento, seguido por orientación, antes de la fibrilación. Se encuentra que el producto adelgazado de masa fundida caliente tiene una estructura de huecos mientras que está en estado relajado monoplano, mientras que un producto que ha sido sometido a orientación antes de la fibrilación perderá su estructura de huecos cuando sea relajado en una configuración monoplana.

Esta solicitud que corresponde a las presentadas en los Estados Unidos de América el 12 de Septiembre de 1966, bajo el número 578.560; 3 de Enero de 1967, bajo los Números 606.572 y 606.573; y 3 de Julio de 1967, bajo los Números 650.947 y 650.948, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

344843

N O T A



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.-Un procedimiento para la producción de un producto fibrilado, comprendiendo dicho procedimiento extruir una mezcla de una resina termoplástica y un agente de expansión, y después adelgazar el producto extruído.

2.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que, subsiguientemente al adelgazamiento del producto extruído, el producto extruído es sometido a fibrilación por trabajo mecánico.

3.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que subsiguientemente a la extrusión y antes de la fibrilación, el producto extruído es sometido a un baño de enfriamiento rápido que enfría al producto extruído hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión o reblandecimiento de la resina termoplástica.

4.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que, subsiguientemente a la extrusión, el producto extruído es mantenido a una temperatura próxima a la temperatura de fusión o reblandecimiento de la resina termoplástica, hasta que se haya completado la fibrilación.

5.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicha resina termoplástica es polipropileno.

6.- El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque el agente de soplado es un compuesto hidratado, siendo la resina termoplástica expandible y capaz

344843



de estabilizarse en un estado normalmente sólido, y en el que el compuesto hidratado y la resina termoplástica se mezclan antes de la extrusión y el compuesto hidratado es descompuesto térmicamente para liberar al menos parte del agua de hidratación y expandir el material polímero, haciendo que el material polímero se estabilice y retenga su estado expandido.

7.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicho compuesto hidratado es un compuesto inorgánico que libera al menos algo del agua de cristalización a una temperatura dentro del margen definido por el punto de fusión del polímero termoplástico, como límite inferior, y la temperatura de extrusión del polímero, como límite superior.

8.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicho compuesto hidratado es un compuesto seleccionado del grupo que consiste en $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, $Fe_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot H_2O$, $NaSO_4 \cdot 10H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, y $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$.

9.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicha descomposición térmica tiene lugar después de la extrusión de dicho material polimérico desde una hilera configuradora.

10.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicha descomposición térmica tiene lugar después de la extrusión de dicho material polimérico desde una hilera configuradora, siendo mantenido entonces el producto extruído expandido a una temperatura superior a la temperatura de fusión o reblandecimiento de dicho material polimérico, y siendo adelgazado para producir la fibrilación.

11.- El procedimiento de la reivindicación 1, en

344043



que dicha descomposición térmica tiene lugar después de la extrusión de dicho material polimérico desde una hilera configuradora, siendo enfriado entonces el producto extruído expandido hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión o reblandecimiento de dicho material polimérico, siendo orientado y siendo sometido después a una acción de trabajado con el fin de producir la fibrilación.

12.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicho material polimérico es polipropileno.

13.- El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque se estira el producto extruído en estado de masa fundida caliente a temperaturas por encima de la temperatura de fusión o reblandecimiento del material polímero y luego se corta la red fibrosa fibrilada continua en haces de fibras del largo de las fibras cortadas.

14.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicho polímero fundido es polipropileno.

15.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas fibras de longitud cortada son mezcladas con al menos algunas fibras cortadas seleccionadas del grupo que consiste en fibras cortadas de procedencia natural y fibras cortadas artificiales, producidas por extrusión a través de orificios del tamaño de filamentos.

16.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que, subsiguientemente al estirado de masa fundida caliente del producto extruído, para producir la fibrilación, la red fibrosa es orientada a lo largo de su eje continuo por calentamiento y estiramiento hasta 4 veces, mientras que la red fibrosa está caliente, y cortando después

344843



la red fibrosa continua en forma de haces de fibras de longitud cortada.

5 17.- El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque se transforma el polímero fibrilado esponjado en estructuras tejidas de punto y se formula un respaldo de alfombra que tiene al menos parte de la estructura de punto así formada.

10 18.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dicha estructura es una estructura tejida en telar que contiene en su totalidad hilos poliméricos fibrilados de espuma.

15 19.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dichos hilos poliméricos fibrilados de espuma son de materiales poliméricos seleccionados del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, poliamida, poliéster poliestireno y combinaciones de los mismos.

20 20.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichos hilos poliméricos fibrilados de espuma están caracterizados por la presencia de fibrillas que exhiben secciones transversales al azar, y que están sustancialmente exentas de superficies planas.

25 21.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas hebras o hilos poliméricos fibrilados de espuma son hebras o filamentos poliméricos fibrilados de espuma teñidos en masa.

30 22.- El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque se da al producto extruído la forma de hebras y luego se formulan las hebras para obtener un tejido de respaldo de alfombra.

23.- El procedimiento de la reivindicación 1,



en que la fibrilación de la espuma se conduce a temperaturas por encima de la temperatura de fusión o de reblandecimiento de dicho producto extruído termoplástico.

5 24.- El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque se da al producto extruído la forma de hebras fibriladas y luego se formulan las hebras para obtener un respaldo para un tejido de pelo.

10 25.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas hebras poliméricas fibriladas son hebras poliméricas fibriladas de espuma, fijadas en forma de mechones.

15 26.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas hebras poliméricas fibriladas son materiales poliméricos seleccionados del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, poliamida, poliéster, poliestireno y combinaciones de los mismos.

20 27.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas hebras poliméricas fibriladas están caracterizadas por la presencia de fibrillas que exhiben secciones transversales al azar que están sustancialmente exentas de superficies planas.

25 28.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas hebras poliméricas fibriladas son hebras poliméricas fibriladas teñidas en masa.

29.- El procedimiento de la reivindicación 1, en que dichas hebras poliméricas fibriladas son hebras de 2 cabos, cada uno de los cuales ha sido teñido en masa, para producir un efecto de tono sobre tono.

30 30.- El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque se da al producto extruído forma de hebra

2 NOV.



y se asegura luego la hebra a un respaldo.

5 31.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la fibrilación de la espuma se conduce a temperaturas por encima de la temperatura de fusión o de reblandecimiento de dicho producto extruído termoplástico.

32.- Un procedimiento para la producción de un producto fibrilado.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

2 NOV. 1968

P.A.

344843

20
10 25 15
001-260
MAY 1960
U.S. PATENT OFFICE

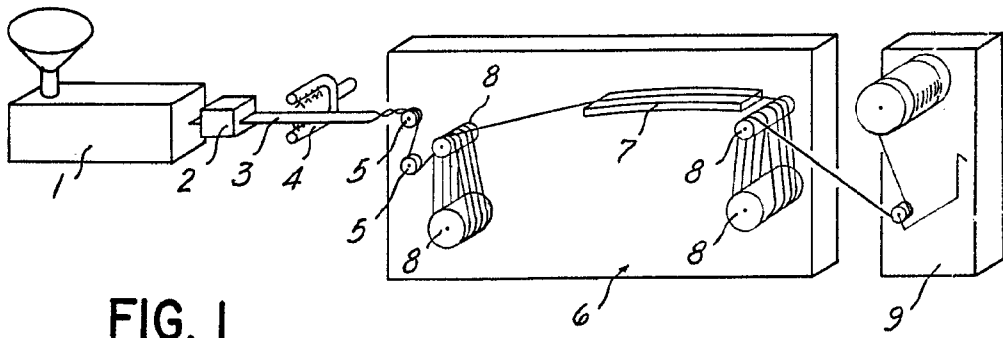


FIG. 1

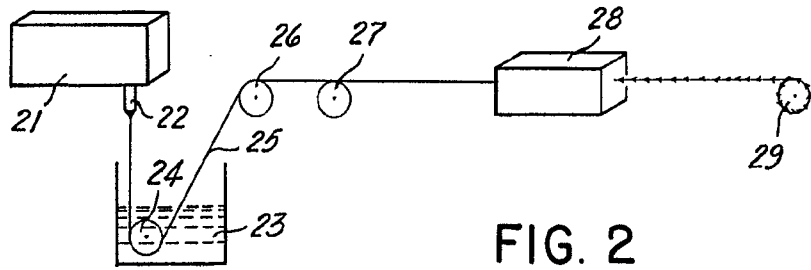


FIG. 2

344843

Antonio de Jesus
Antonio de Jesus

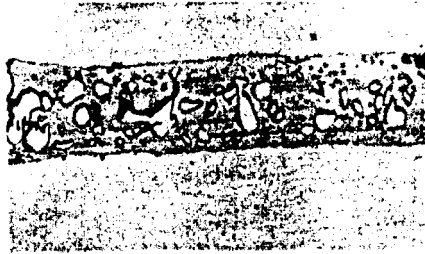


Fig-3

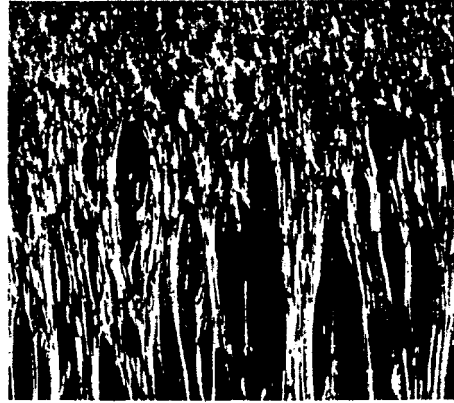


Fig-4



Fig-5

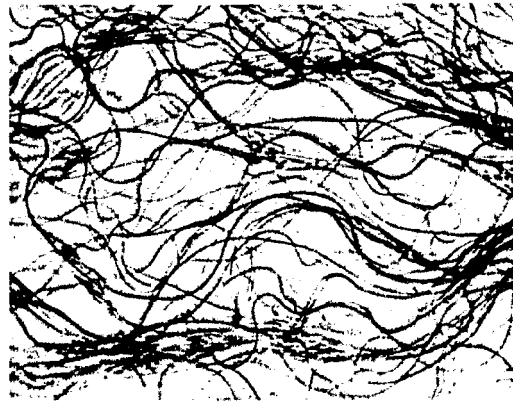


Fig-6

Fig-7



344843

Alberto de Florio

Alberto de Florio

20 OCT 1964
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE
16-7018

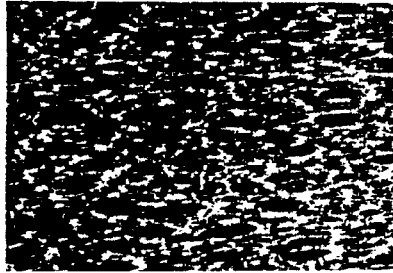


Fig-8



Fig-11

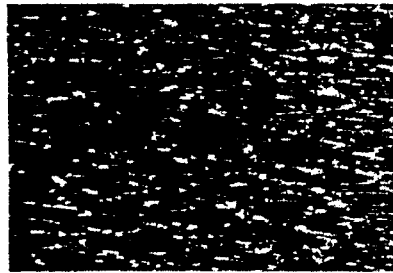


Fig-9



Fig-12



Fig-10



Fig-13

344843

Approved by *[Signature]*