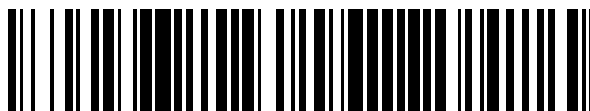


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 227**

51 Int. Cl.:

**B28B 3/20**

(2006.01)

**D04H 1/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08729862 .6**

96 Fecha de presentación: **14.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2150385**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.02.2010**

54

Título: **FIBRAS HILADAS "SPUNLAID" QUE COMPRENDEN CARBONATO DE CALCIO  
RECUBIERTO, PROCEDIMIENTOS PARA SU PRODUCCIÓN Y PRODUCTOS NO TEJIDOS.**

30

Prioridad:  
**03.06.2007 US 941684 P**  
**30.08.2007 US 969100 P**  
**18.12.2007 WO PCT/US2007/008791**

73

Titular/es:  
**IMERYS PIGMENTS, INC.**  
**100 MANSELL COURT EAST, SUITE 300**  
**ROSWELL, GA 30076, US**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.02.2012**

72

Inventor/es:  
**McAMISH, Larry H. y**  
**SKELHORN, David A.**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.02.2012**

74

Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 374 227 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Fibras hiladas "spunlaid" que comprenden carbonato de calcio recubierto, procedimientos para su producción y productos no tejidos.

## SECTOR DE LA INVENCIÓN

En el presente documento se dan a conocer fibras hiladas que comprenden del 5% en peso al 40% en peso, o menos del 40% en peso de carbonato de calcio recubierto, con respecto al peso total de las fibras. En el presente documento también se da a conocer un método para la producción de fibras hiladas que comprende la adición de carbonato de calcio recubierto, como mínimo, a una resina polimérica y la extrusión de la mezcla resultante, para formar, a continuación, las fibras. En el presente documento también se dan a conocer telas no tejidas y productos que comprenden dichas fibras hiladas y métodos para la producción de los mismos.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Muchos productos comerciales no tejidos están formados de fibras hiladas de resinas poliméricas. Por ejemplo, se pueden utilizar fibras hiladas para fabricar pañales, productos para la higiene femenina, productos para la incontinencia de adultos, materiales de empaquetado, toallitas húmedas, toallas, mopas para el polvo, prendas industriales, cortinas médicas, fundas para los pies, envolturas de esterilización, manteles, brochas para pintar, servilletas, bolsas de basura, diferentes artículos para el cuidado personal, cubiertas vegetales, y medios de filtración.

Generalmente, las fibras hiladas se fabrican mediante un proceso continuo, en el cual las fibras se hilan y se dispersan en una malla no tejida. Dos ejemplos de proceso de producción de fibras hiladas son el "spunbonding" o "soplado en fusión" ("meltblowing"). En particular, las fibras "spunbonded" se pueden producir mediante el hilado de una resina polimérica en forma de una fibra, por ejemplo, mediante el calentamiento de la resina, como mínimo, hasta su temperatura de reblandecimiento, la extrusión de la resina a través de una hilera para formar las fibras y la transferencia de las fibras a una unidad de estirado de fibras para ser recogidas en forma de mallas hiladas. Las fibras obtenidas por soplado en fusión "meltblown" se pueden producir mediante extrusión de la resina y la atenuación de los flujos de resina mediante aire caliente para formar fibras con un diámetro fino y la recolección de las fibras para formar mallas hiladas.

La industria textil consume una gran cantidad de resina polimérica termoplástica cada año para la producción de productos no tejidos. Aunque se sabe que durante la producción de productos no tejidos y productos plásticos, tales como películas y partes moldeadas, se incorporan diversas cargas minerales, tales como carbonato de calcio y caolina, no es una práctica general incluir grandes cantidades de dichas cargas en fibras no tejidas poliméricas. Anteriormente, el coste de la resina virgen era inferior al coste de los concentrados compuestos de resinas y cargas minerales y, de este modo, no existía una necesidad reconocida de incorporar cantidades significativas de dichas cargas en productos no tejidos. Sin embargo, debido a los últimos incrementos de precio de las resinas, actualmente existe un beneficio en coste asociado al aumento de la cantidad de cargas minerales y la disminución de la cantidad de resina en productos no tejidos. Incorporando una cantidad óptima, como mínimo, de una carga mineral, tal como carbonato de calcio recubierto, es posible reducir la cantidad requerida de material de resina virgen, mientras todavía se produce un producto no tejido con una calidad comparable en términos de resistencia, textura y/o aspecto de la fibra.

La técnica anterior parece dar a conocer productos no tejidos que comprenden diversas cantidades de compuestos inorgánicos y/o cargas minerales. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos No. 6.797.377 parece dar a conocer mallas no tejidas que comprenden del 0,1 al 10% en peso, como mínimo, de una carga mineral, tal como carbonato de calcio, pero impone la limitación de que se utilice la carga junto con dióxido de titanio en una mezcla, como mínimo, de dos polímeros de resina. La patente de Estados Unidos No. 6.759.357 de la misma forma parece dar a conocer telas no tejidas que comprenden del 0,0015 al 0,09% en peso, como mínimo, de un compuesto inorgánico. S. Nago y Y. Mizutani, "Microporous Polypropylene Fibers Containing CaCO<sub>3</sub> Filler" 62 J. Appl. Polymer Sci. 81-86 (1996), también parece que dan a conocer fibras no tejidas en base polipropileno que comprenden el 25% en peso de carbonato de calcio. El documento WO 97/30199 puede dar a conocer fibras que comprenden fundamentalmente del 0,01 al 20% en peso de partículas inorgánicas, teniendo todas sustancialmente una dureza de Mohs inferior a aproximadamente 5 y teniendo, como mínimo, el 90% en peso de las partículas inorgánicas un tamaño de partícula inferior a 10 micras. Sin embargo, estas referencias no parecen dar a conocer la reducción del impacto de la carga en las propiedades de las fibras no tejidas, como mínimo, a través de cambios en el tamaño de partícula del carbonato de calcio recubierto por su tamaño de partícula promedio y/o por su corte superior "top cut".

El documento US 2003/024625 da a conocer una lámina laminada en la que la lámina incluye una capa de película unida a una capa de tela. La capa de película puede incluir un iniciador de poro (tal como una carga inorgánica) de modo que al estirar la capa de película ésta se vuelve microporosa.

De este modo, sería útil aportar fibras hiladas que incorporen niveles más altos de carbonato de calcio recubierto,

permitiendo de este modo la obtención de productos no tejidos más económicos que tengan una calidad comparable en términos de resistencia, textura y aspecto.

#### DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS FIGURAS

- 5 La figura 1 es una fotografía de SEM de fibras hechas con el 20% de carbonato de calcio recubierto con un corte superior de aproximadamente 20, mostrando la rotura de fibra.
- 10 La figura 2 es una fotografía de una malla de fibra que contiene un "ovillo de fibras" ("fiber clump") o un "haz de fibras" ("fiber bundle") provocado por problemas de procesamiento.
- 15 La figura 3 es una ilustración gráfica que muestra una distribución típica de tamaños de partícula de un producto de carbonato de calcio (FiberLink™ 101 S fabricado en los Estados Unidos por Imerys, Inc.), tal como se describe en el presente documento.
- 20 La figura 4 es una fotografía de SEM de fibras hechas con el 5% de carbonato de calcio no recubierto que muestra partículas de carbonato de calcio no recubierto localizadas en la parte exterior de las fibras.
- 25 La figura 5 es un gráfico que compara los diámetros de fibras producidas según la presente invención, como ejemplos utilizando diferentes cantidades de carga.
- La figura 6 es una fotografía de SEM de fibras producidas sin ninguna carga.
- 30 La figura 7 es una fotografía de SEM de fibras producidas con el 25% de carbonato de calcio recubierto, según la presente invención.
- 35 La figura 8 es una fotografía de SEM de una malla de fibras grabadas con formas de diamante.
- La figura 9 es una ilustración gráfica de los resultados de un ensayo de impacto por caída de dardo llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 1-6 de la presente memoria.
- 40 La figura 10 es una ilustración gráfica que muestra los resultados de la carga máxima (dirección de la máquina) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 1-6 de la presente memoria.
- 45 La figura 11 es una ilustración gráfica que muestra los resultados de carga máxima (dirección transversal) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 1-6 de la presente memoria.
- 50 La figura 12 es un gráfico que muestra los resultados del porcentaje máximo de tensión (dirección de la máquina) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 1-6 de la presente memoria.
- 55 La figura 13 es una ilustración gráfica que muestra los resultados del porcentaje máximo de tensión (dirección transversal) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 1-6 de la presente memoria.
- La figura 14 es un gráfico que compara los diámetros de las fibras producidas tal como se describe en los ejemplos 7-11 utilizando diferentes cantidades de cargas.
- 60 La figura 15 es un gráfico que compara el peso base de las telas producidas según los ejemplos 7-11.
- 65 La figura 16 es una ilustración gráfica de los resultados de un ensayo de impacto por caída de dardo llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 7-11 de la presente memoria.
- La figura 17 es una ilustración gráfica que muestra los resultados de la carga máxima (dirección de la máquina) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 7-11 de la presente memoria.
- La figura 18 es una ilustración gráfica que muestra los resultados de carga máxima (dirección transversal) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 7-11 de la presente memoria.
- La figura 19 es un gráfico que muestra los resultados del porcentaje máximo de tensión (dirección de la máquina) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 7-11 de la presente memoria.

La figura 20 es una ilustración gráfica que muestra los resultados del porcentaje máximo de tensión (dirección transversal) de un ensayo de resistencia a tracción llevado a cabo sobre una tela no tejida producida según los ejemplos 7-11 de la presente memoria.

La figura 21 es una ilustración gráfica que muestra la diferencia de potencial después de una carga electrostática de mallas que no contienen carbonato de calcio recubierto y mallas que contienen el 5% y el 20% de carbonato de calcio recubierto.

## CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

La presente invención se define en las reivindicaciones adjuntas y mediante las mismas.

En el presente documento se dan a conocer fibras hiladas que comprenden, como mínimo, una resina polimérica y carbonato de calcio recubierto que tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a 3 micras, en las que el carbonato de calcio está presente en una cantidad que oscila entre 5% en peso y el 40% en peso, o inferior al 40% en peso, con respecto al peso total de las fibras.

Además, en el presente documento se dan a conocer fibras hiladas que comprenden, como mínimo, una resina polimérica y carbonato de calcio recubierto que tiene un corte superior de 15 micras o menos, en las que el carbonato de calcio recubierto está presente en una cantidad que oscila entre el 5% en peso y el 40% en peso, o inferior al 40% en peso, con respecto al peso total de las fibras.

En el presente documento también se da a conocer un método para la producción de fibras hiladas que comprende la adición de carbonato de calcio recubierto, como mínimo, a una resina polimérica y la extrusión de la mezcla resultante, en el que el carbonato de calcio recubierto tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a 3 micras, y en el que el carbonato de calcio recubierto está presente en el producto final en una cantidad que oscila entre el 5% en peso y el 40 % en peso, o inferior al 40% en peso. En el presente documento también se da a conocer un método para la producción de fibras hiladas que comprenden, como mínimo, una resina polimérica y carbonato de calcio recubierto con un corte superior de 15 micras o menos, en el que el carbonato de calcio recubierto está presente en una cantidad que oscila entre el 5% en peso y el 40% en peso, o inferior al 40% en peso, con respecto al peso total de fibras.

En el presente documento también se dan a conocer telas no tejidas y productos que comprenden dichas fibras hiladas, y métodos para la producción de dichas telas y productos.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

### Fibras no tejidas

#### Como mínimo una resina polimérica

En el presente documento se describen fibras hiladas y productos que comprenden cantidades aumentadas de carga de carbonato de calcio recubierto. Las fibras hiladas que se dan a conocer en el presente documento comprenden, como mínimo, una resina polimérica. En una realización la, como mínimo, una resina polimérica se selecciona entre resinas poliméricas convencionales que aportan las propiedades deseadas para cualquier producto no tejido o aplicación particular. En otra realización la, como mínimo, una resina polimérica se selecciona entre polímeros termoplásticos, entre los que se incluyen, aunque sin limitación a los mismos: poliolefinas, tales como homopolímeros y copolímeros de polipropileno y polietileno, entre los que se incluyen copolímeros con 1-buteno, 4-metil-1-penteno y 1-hexano; poliamidas, tales como nylon; poliésteres; copolímeros de cualquiera de los polímeros mencionados anteriormente; y mezclas de los mismos.

Entre los ejemplos de productos comerciales adecuados como la, como mínimo, una resina polimérica se incluyen, aunque sin limitación a los mismos: Exxon 3155, un homopolímero de polipropileno que tiene un índice de fluidez de aproximadamente 30 g/10 min, disponible de Exxon Mobil Corporation; PF 305, un homopolímero de polipropileno que tiene un índice de fluidez de aproximadamente 38 g/10 min, disponible de Montell USA; ESD47, un homopolímero de polipropileno que tiene un índice de fluidez de aproximadamente 38 g/10 min, disponible de Union Carbide; y 6D43, un copolímero de polipropileno-polietileno que tiene un índice de fluidez de aproximadamente 35 g/10 min, disponible de Union Carbide.

La, como mínimo, una resina polimérica se puede incorporar en las fibras de la presente memoria en una cantidad superior o igual a aproximadamente el 60% en peso respecto al peso total de las fibras. En una realización la, como mínimo, una resina polimérica está presente en las fibras en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 60 y aproximadamente el 90% en peso. En otra realización la, como mínimo, una resina polimérica está presente en las fibras en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 75 y aproximadamente el 90% en peso. En una realización adicional el, como mínimo, un polímero está presente en las fibras en una cantidad que oscila entre

aproximadamente el 80 y aproximadamente el 90% en peso. Aún en otra realización el, como mínimo un polímero está presente en las fibras en una cantidad superior o igual a aproximadamente el 75% en peso.

#### Carbonato de calcio recubierto

Las fibras no tejidas, según la presente memoria, también comprenden, como mínimo, una carga. La, como mínimo, una carga es carbonato de calcio recubierto, una carga utilizada habitualmente en la formación de diversos productos poliméricos. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga se selecciona del grupo que comprende carbonato de calcio recubierto, talco y arcilla.

Entre los productos de carbonato de calcio recubierto adecuados para la utilización en las fibras de la presente memoria se incluyen, aunque sin limitación a los mismos, los que están disponibles comercialmente. En una realización preferente, el carbonato de calcio recubierto se selecciona entre los productos que se comercializan bajo los nombres de Fiber-Link™ 101S y 103S de Imerys, Inc. En otra realización, el carbonato de calcio recubierto es el producto que se comercializa bajo el nombre de MAGNUM GLOSS® de Mississippi Lime Company. En una realización adicional, el carbonato de calcio recubierto es el producto comercializado bajo el nombre de ALBAGLOS® de Specialty Minerals, Inc. Aún en otra realización, el carbonato de calcio recubierto es el producto comercializado bajo el nombre de OMYACARB® de OMYA, Inc. Aún en una realización adicional, el carbonato de calcio recubierto es el producto comercializado bajo el nombre de HUBERCARB® de Huber, Inc. En una realización menos preferente, el carbonato de calcio recubierto es el producto comercializado bajo el nombre de Supercoat® de Imerys, Inc. Los productos de carbonato de calcio recubierto disponibles comercialmente pueden estar disponibles en forma de polvos secos que tienen intervalos de tamaño de partícula definidos; sin embargo, no todos los productos de carbonato de calcio recubierto mostrarán un tamaño de partícula y una distribución adecuados para la utilización según la presente memoria.

El tamaño de partícula de la, como mínimo, una carga puede influir en la cantidad máxima de carga que se puede incorporar de forma eficaz en las fibras no tejidas que se dan a conocer en el presente documento, así como en las propiedades estéticas y la resistencia de los productos resultantes. La, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a 3 micras. En una realización la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 1,5 micras. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a aproximadamente 2 micras. Aún en una realización adicional la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a aproximadamente 1,5 micras. En otra realización la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a aproximadamente 1 micra. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio que oscila entre aproximadamente 1 micra y aproximadamente 2,5 micras; en otra realización, entre aproximadamente 1 micra y 3 micras. Aún en una realización adicional la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio que oscila entre aproximadamente 1 micra y aproximadamente 2 micras; en otra realización, entre aproximadamente 1 micra y aproximadamente 1,5 micras. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio que oscila entre aproximadamente 0,5 micras y aproximadamente 1,5 micras. El tamaño de partícula promedio se define en el presente documento como la  $d_{50}$  medida en un analizador de tamaño de partícula Microtrac 100. Los productos con tamaños de partícula promedio fuera de los intervalos de las realizaciones también se pueden incorporar en algunas realizaciones.

Además, la, como mínimo, una carga puede caracterizarse por un valor de "corte superior" ("top cut"). Tal como se utiliza en el presente documento, el término "corte superior" se refiere al diámetro de partícula en el que el 98% de las partículas en la muestra de carga tienen un diámetro inferior, tal como se identifica mediante un analizador de tamaño de partícula Microtrac 100. En una realización la, como mínimo, una carga tiene un corte superior de 15 micras o inferior; en otra realización de aproximadamente 12 micras. En otra realización, el corte superior es aproximadamente 10 micras o inferior. En una realización adicional, el corte superior es aproximadamente 8 micras o inferior. Aún en otra realización, el corte superior es aproximadamente 6 micras o inferior. Aún en otra realización, el corte superior es aproximadamente 4 micras o inferior. Aún en otra realización, el corte superior oscila entre aproximadamente 4 micras y 15 micras. Aún en una realización adicional, el corte superior oscila entre aproximadamente 4 micras y aproximadamente 12 micras. En otra realización, el corte superior oscila entre aproximadamente 4 micras y aproximadamente 10 micras. En una realización adicional, el corte superior oscila entre aproximadamente 4 micras y aproximadamente 8 micras. Aún en otra realización, el corte superior oscila entre aproximadamente 4 micras y aproximadamente 6 micras. Aún en una realización adicional la, como mínimo, una carga tiene un corte superior no superior a aproximadamente el 90% del diámetro promedio de la fibra hilada. En otra realización la, como mínimo, una carga tiene un corte superior no superior a aproximadamente el 95% del diámetro promedio de la fibra hilada. En otra realización la, como mínimo, una carga tiene un corte superior no superior al 100% del diámetro promedio de la fibra hilada.

La distribución de tamaños de partícula de la, como mínimo, una carga según la presente memoria puede ser lo suficientemente pequeña como para no debilitar de forma significativa las fibras individuales y/o hacer que la superficie de las fibras sea abrasiva, pero lo suficientemente grande como para crear una textura superficial de aspecto estético agradable. Por ejemplo, los problemas de procesamiento que se han descrito como "ovillos de fibras" pueden aparecer como resultado de la rotura de las fibras en la sección de estirado de la línea, por ejemplo,

el área en la que las fibras se alargan desde el tamaño de 600 mm que existe en el agujero del pezón hilador "spinneret" de un aparato de extrusión hasta un diámetro de fibra final promedio de 16 micras. Un ejemplo de una fibra rota provocada por la adición de partículas de carbonato de calcio demasiado grandes se ilustra en la figura 1. Cuando una fibra se rompe puede colisionar con otras fibras, creando un "haz" o un "ovillo" de fibras. Un ejemplo de ovillo de fibras se muestra en la figura 2.

La figura 3 ilustra una distribución de tamaños de partícula de ejemplo (FiberLink™ 101S fabricado en los Estados Unidos por Imerys, Inc.), en la que menos del 5% de las partículas totales son superiores a 5 micras o inferiores a 0,5 micras. Las partículas por encima de 5 micras pueden tender a debilitar la estructura, y las partículas inferiores a 0,5 micras pueden tender a formar aglomerados que conducen a la formación de estructuras superiores a 5 micras. Sin embargo, se ha demostrado que las cargas, tales como el carbonato de calcio recubierto, con un corte superior o inferior al diámetro de las fibras se puede incorporar de forma eficaz a las fibras.

La, como mínimo, una carga se recubre, como mínimo, con un material orgánico. El, como mínimo, un material orgánico se selecciona entre ácidos grasos, que incluyen, aunque sin limitación a los mismos, ácido esteárico y sales y ésteres de los mismos, tales como estearato. En otra realización el, como mínimo, un material orgánico es estearato de amonio. En una realización adicional el, como mínimo, un material orgánico es estearato de calcio. Aún en otra realización el, como mínimo, un material orgánico es ácido esteárico. Aún en una realización adicional el, como mínimo, un material orgánico es sales y ésteres de ácidos grasos. El producto FiberLink™ 101S comercializado por Imerys Inc. es un ejemplo no limitativo de un producto de carbonato de calcio recubierto con ácido esteárico.

El recubrimiento superficial de la, como mínimo, una carga con, como mínimo, un material orgánico puede servir para mejorar la dispersión de las partículas de carga por toda la fibra y facilitar la producción total de las fibras. Por ejemplo, la adición de carbonato de calcio no recubierto, como mínimo, a una resina polimérica (tal como se muestra en la figura 4), en oposición al carbonato de calcio recubierto (tal como se muestra en la figura 7), da como resultado fibras que tienen partículas de carbonato de calcio no recubiertas localizadas en la parte exterior de las fibras, hecho que resulta problemático dado que las partículas no recubiertas localizadas en la parte exterior de las fibras pueden hacer que las fibras se unan a componentes metálicos de los agujeros del troquel del pezón hilador y obturen los agujeros de salida, evitando de este modo que las fibras se extruyan de forma adecuada, si es que se extruyen.

La cantidad de la, como mínimo, una carga puede afectar de forma negativa a la resistencia y/o textura superficial de las fibras, cuándo ésta supera un cierto valor. De este modo, cantidades excesivas de la, como mínimo, una carga no deberían incorporarse por lo general a las fibras. La, como mínimo, una carga está presente en una cantidad que oscila entre el 5% en peso y el 40% en peso. En una realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad inferior al 40% en peso con respecto al peso total de las fibras. En otra realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad inferior a aproximadamente el 25% en peso. En una realización adicional la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad inferior a aproximadamente el 15% en peso. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad inferior a aproximadamente el 10% en peso. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 10% en peso y aproximadamente el 25% en peso. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 10% en peso y aproximadamente el 15% en peso. Aún en otra realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad entre el 5% en peso y el 40% en peso cuando la, como mínimo, una carga tiene un tamaño de partícula promedio inferior a 3 micras y/o un corte superior de aproximadamente 8 micras o inferior. Aún en una realización adicional la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad entre el 5% en peso y el 40% en peso cuando la, como mínimo, una carga está recubierta y tiene un tamaño de partícula promedio inferior al 100% del diámetro promedio de las fibras hiladas. En otra realización la, como mínimo, una carga está presente en una cantidad inferior a aproximadamente el 35% en peso.

#### Aditivos opcionales

Además de la, como mínimo, una resina polimérica y la, como mínimo, una carga, las fibras hiladas pueden comprender adicionalmente, como mínimo, un aditivo. El, como mínimo, un aditivo puede seleccionarse entre los conocidos en la técnica actualmente o entre los que se descubran de aquí en adelante. En una realización el, como mínimo, un aditivo se selecciona entre cargas minerales adicionales, que incluyen, aunque sin limitación a las mismas, talco, yeso, tierra de diatomeas, caolina, atapulgita, bentonita, montmorillonita y otras arcillas naturales o sintéticas. En otra realización el, como mínimo, un aditivo se selecciona entre compuestos inorgánicos, que incluyen aunque sin limitación a los mismos, sílice, alúmina, óxido de magnesio, óxido de zinc, óxido de calcio y sulfato de bario. En una realización adicional el, como mínimo, un aditivo se selecciona entre uno de los grupos que comprenden: ceras, blanqueadores ópticos; estabilizantes térmicos; antioxidantes; agentes antiestáticos; agentes antibloqueantes; colorantes; pigmentos, que incluyen, aunque sin limitación al mismo, dióxido de titanio; agentes mejoradores del brillo; surfactantes; aceites naturales; y aceites sintéticos.

### Propiedades de las fibras

Las fibras de ejemplo que se dan a conocer en los ejemplos 1-12 en el presente documento se produjeron con los mismos parámetros de procesado y, por lo tanto, tienen diámetros de fibra similares, tal como se muestra en la figura 5. Los resultados que se muestran en la figura 5 ilustran las fibras que tienen un tamaño típico para las operaciones de "spunbond" comerciales y los tamaños de las fibras no varían significativamente en función del contenido en carbonato de calcio recubierto. Las figuras 6 y 7 son fotografías de SEM que muestran las fibras sin carbonato de calcio recubierto y después de que se haya añadido carbonato de calcio recubierto. Puede ser difícil medir las propiedades de las fibras individuales en una malla hilada, dado que las fibras se encuentran enredadas durante la producción normal. El proceso de separación de una fibra individual para su ensayo puede dañar la fibra, de modo que las propiedades físicas se pueden alterar de forma radical.

### **Procedimiento para la producción de fibras hiladas**

Las fibras hiladas, tal como se dan a conocer en el presente documento, se pueden producir según cualquier procedimiento o procedimientos adecuados conocidos actualmente por los técnicos especializados o los que se descubran de aquí en adelante, que den como resultado la producción de una malla no tejida de fibras que comprenda, como mínimo, una resina polimérica. Dos procedimientos de hilado de ejemplo son el "spunbonding" y el "soplado en fusión" ("meltblowing"). Un procedimiento de hilado puede empezar con el calentamiento de la, como mínimo, una resina polimérica, como mínimo, hasta su punto de reblandecimiento, o hasta cualquier temperatura adecuada para la extrusión de la resina polimérica. En una realización la, como mínimo, una resina polimérica se calienta a una temperatura que oscila entre aproximadamente 180°C y aproximadamente 240°C. En otra realización la, como mínimo, una resina polimérica se calienta desde aproximadamente 200°C hasta aproximadamente 220°C.

Las fibras "spunbonded" se pueden producir mediante cualquiera de las diversas técnicas conocidas actualmente o las que se descubran de aquí en adelante, entre las que se incluyen, aunque sin limitación a las mismas, procedimientos generales de "spun-bonding", hilado instantáneo "flash-spinning", punción con aguja "needle-punching", y punción en húmedo "water-punching". Se dan a conocer procedimientos de "spun-bonding" de ejemplo en Spunbond Technology Today 2 - Onstream in the 90's (Miller Freeman (1992)), la patente de Estados Unidos No. 3.692.618 de Dorschner y otros, la patente de Estados Unidos No. 3.802.817 de Matuski y otros, y la patente de Estados Unidos No. 4.340.563 de Appel y otros.

Las fibras obtenidas por soplado en fusión se pueden producir mediante cualquiera de las diversas técnicas conocidas actualmente o las que se descubran de aquí en adelante. Por ejemplo, las fibras producidas por soplado en fusión se pueden producir extruyendo la, como mínimo, una resina polimérica y atenuando los flujos de resina mediante aire caliente para formar fibras con un diámetro fino y recogiendo las fibras para formar mallas hiladas. Un ejemplo de un procedimiento por soplado en fusión se describe de forma general en la patente de Estados Unidos No. 3.849.241 de Buntin.

La, como mínimo, una carga se puede incorporar en la, como mínimo, una resina polimérica utilizando cualquier método conocido de forma convencional en la técnica o que se descubra de aquí en adelante. Por ejemplo, la, como mínimo, una carga se puede añadir a la, como mínimo, una resina polimérica durante cualquier etapa anterior a la extrusión, por ejemplo, durante la etapa de calentamiento, o anteriormente a la misma. En otra realización, una "mezcla maestra" ("masterbatch"), como mínimo, de una resina polimérica y la, como mínimo, una carga se puede premezclar, opcionalmente darle forma de gránulos, y mezclar, como mínimo, con una resina polimérica virgen adicional antes de la extrusión de las fibras. La, como mínimo, una resina polimérica virgen adicional puede ser igual o diferente a la, como mínimo, una resina polimérica utilizada para hacer la mezcla maestra. En una realización, la mezcla maestra se convierte en gránulos antes de que se mezcle con la resina polimérica adicional. En algunas realizaciones, la mezcla maestra comprende una concentración superior de la, como mínimo, una carga, por ejemplo, una concentración que oscila entre aproximadamente el 20 y aproximadamente el 75% en peso, a la que se desea para el producto final, y se puede mezclar con la, como mínimo, una resina polimérica adicional en una cantidad adecuada para obtener la concentración deseada, como mínimo, de una carga en el producto de fibra hilada final. Por ejemplo, una mezcla maestra que comprende aproximadamente el 50% en peso de carbonato de calcio recubierto se puede mezclar con una cantidad igual, como mínimo, de una resina polimérica virgen para producir un producto final que comprende aproximadamente el 25% en peso de carbonato de calcio recubierto. La mezcla maestra se puede mezclar y convertir en gránulos mediante cualquier aparato conocido en la técnica o que se descubra de aquí en adelante, por ejemplo, se puede utilizar una extrusora de doble husillo ZSK 30 Twin Extruder para mezclar y extruir el carbonato de calcio recubierto y la, como mínimo, mezcla maestra de una resina polimérica, y se puede utilizar un formador de gránulos Cumberland para darle a la mezcla maestra forma de gránulos.

Una vez la, como mínimo, una carga o mezcla maestra se mezcla con la, como mínimo, una resina polimérica, la mezcla se puede extruir de forma continua a través, como mínimo, de un agujero del pezón hilador para producir filamentos largos. La velocidad de extrusión puede variar según la aplicación deseada. En una realización, la velocidad de extrusión oscila entre aproximadamente 0,4 g/min y aproximadamente 2,5 g/min. En otra realización, la velocidad de extrusión oscila entre aproximadamente 0,8 y aproximadamente 1,2 g/min.

La temperatura de extrusión también puede variar dependiendo de la aplicación deseada. En una realización, la temperatura de extrusión oscila entre aproximadamente 180 y aproximadamente 235°C. En otra realización, la temperatura de extrusión oscila entre aproximadamente 200 y aproximadamente 215°C. El aparato de extrusión se puede seleccionar entre los que se utilizan de forma convencional en la técnica, por ejemplo, el aparato Reicofil 2 producido por Reifenhäuser. El agujero del pezón hilador del Reicofil 2, por ejemplo, contiene 4036 agujeros, aproximadamente de 0,6 milímetros de diámetro, en un patrón con aproximadamente 19 filas que se alternan a través del troquel.

Después de la extrusión, los filamentos se pueden atenuar. Las fibras "spunbonded", por ejemplo, se pueden atenuar mediante una corriente de aire "drafting" de alta velocidad, en la cual el filamento se estira y se enfría utilizando una corriente de gas de velocidad elevada, tal como aire. La corriente de gas puede crear una fuerza de estirado sobre las fibras que las estira hacia abajo en una zona de caída vertical hacia el nivel deseado. Las fibras producidas mediante soplado en fusión, por ejemplo, se pueden atenuar mediante corrientes convergentes de aire caliente para formar fibras de diámetro fino.

Después de la atenuación, las fibras se pueden dirigir hacia una superficie foraminosa, tal como una pantalla o un cable móvil. A continuación, las fibras se pueden depositar de forma aleatoria sobre la superficie con algunas fibras que están colocadas en la dirección transversal, de modo que forman una malla o lámina unida de forma ligera. En algunas realizaciones, la malla se soporta sobre la superficie foraminosa mediante una fuerza de vacío. En este punto, la malla se puede caracterizar por su peso de base, que es el peso de un área particular de la malla, expresado en gramos por metro cuadrado ( $\text{gm}^2$ ). En una realización, el peso de base de la malla oscila entre aproximadamente 10 y aproximadamente 55  $\text{gm}^2$ . En otra realización, el peso de base de la malla oscila entre aproximadamente 15 y aproximadamente 30  $\text{gm}^2$ .

Una vez se forma una malla, ésta se puede unir según cualquier método utilizado de forma convencional en la técnica o que se descubra de aquí en adelante, por ejemplo, métodos de fusión y/o ligado, tales como unión de punto térmico, unión ultrasónica, hidroligado, y unión a través del aire. La unión de punto térmico es un método utilizado de forma común e implica por lo general pasar la malla de fibras a través, como mínimo, de dos rodillos de calandria "calendar rolls" para formar una lámina. En algunas realizaciones, la unión de punto térmico puede implicar dos rodillos de calandria en los que un rodillo tiene relieve y el otro es liso. La malla resultante puede tener puntos estampados térmicamente que se corresponden con los puntos con relieve sobre el rodillo. Por ejemplo, la malla que se muestra en la figura 8 tiene formas de diamante que miden aproximadamente 0,5 mm sobre cada parte con relieve en un patrón de 12x12 pulgadas cuadradas.

Después de la unión, la lámina resultante puede experimentar de forma opcional diversos procesos de tratamiento posterior, tales como procedimientos de orientación de dirección, crepado "creping", hidroligado, y/o estampado. La lámina tratada posteriormente de forma opcional puede utilizarse, a continuación, para fabricar diversos productos no tejidos. En la técnica se describen en general métodos para fabricar productos no tejidos, por ejemplo, en el "Manual de no tejidos" ("The Nonwovens Handbook"), The Association of the Nonwoven Industry (1988) y la "Enciclopedia de la ciencia de polímeros e ingeniería" ("Encyclopaedia of Polymer Science and Engineering"), vol. 10, John Wiley e hijos (1987).

Las fibras hiladas pueden tener un diámetro promedio que oscila entre aproximadamente 0,5 micras y aproximadamente 35 micras o más. En una realización, las fibras "spunbonded" tienen un diámetro que oscila entre aproximadamente 5 micras y aproximadamente 35 micras. En otra realización, las fibras "spunbonded" tienen un diámetro de aproximadamente 15 micras. Aún en otra realización, las fibras "spunbonded" tienen un diámetro de aproximadamente 16 micras. En una realización, las fibras producidas por soplado en fusión tienen un diámetro que oscila entre aproximadamente 0,5 micras y aproximadamente 30 micras. En otra realización, las fibras producidas por soplado en fusión tienen un diámetro de aproximadamente 2 micras hasta aproximadamente 7 micras. En una realización adicional, las fibras producidas por soplado en fusión tienen un diámetro más pequeño que las fibras "spunbonded" de la misma composición o similar. En una realización, las fibras "spunbonded" o producidas por soplado en fusión oscilan en tamaño entre aproximadamente 0,1 denier y aproximadamente 120 denier. En otra realización, las fibras oscilan en tamaño entre aproximadamente 1 denier y aproximadamente 100 denier. En una realización adicional, las fibras tienen un tamaño que oscila entre aproximadamente 1 y aproximadamente 5 denier. Aún en otra realización, las fibras tienen un tamaño de aproximadamente 100 denier.

Las fibras hiladas según la presente invención pueden tener una densidad aumentada con respecto a las fibras hiladas producidas sin, como mínimo, una carga recubierta. El aumento de densidad puede variar dependiendo de la cantidad de la, como mínimo, una carga recubierta utilizada en las fibras hiladas de la presente invención. En una realización, el aumento es aproximadamente del 5% hasta aproximadamente el 40%. En otra realización, el aumento es aproximadamente del 10% hasta aproximadamente el 30%. En una realización adicional, el aumento es aproximadamente del 30%. Por ejemplo, las fibras hiladas a partir de polipropileno puro pueden tener una densidad de aproximadamente 0,9 g/cc y flotar en agua, mientras que las fibras hiladas con aproximadamente el 20%, como mínimo, de una carga recubierta seleccionada entre carbonato de calcio recubierto pueden tener una densidad de aproximadamente 1,25 g/cc y no flotar en agua. El aumento en densidad de las fibras hiladas puede ser útil en diversas aplicaciones, incluyendo las de productos, tales como cubiertas vegetales que no se pretende que floten



fácilmente.

Algunas fibras hiladas termoformadas (por ejemplo, fibras termoplásticas hiladas por extrusión “extrusion spun” o hiladas en fusión “melt spun”) según la presente invención pueden tener una densidad de carga diferente (efecto electrostático) con respecto a las fibras hiladas termoformadas producidas sin, como mínimo, una carga recubierta. La diferencia de densidad de carga puede variar dependiendo de la cantidad de la, como mínimo, una carga recubierta utilizada en las fibras hiladas de la presente invención. La diferencia en efecto electrostático puede observarse, por ejemplo, frotando la malla sobre pelo humano o simplemente recogiendo las mallas. La diferencia en densidad de carga se puede manifestar en un aumento en el voltaje positivo, una disminución en el voltaje negativo, una disminución desde un voltaje de carga positiva hacia un voltaje de carga negativo, o un aumento desde un voltaje de carga negativo hacia un voltaje de carga positiva. En una realización, la diferencia es de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 100 volts. En otra realización, la diferencia es de aproximadamente 90 volts. En una realización adicional, la diferencia es de aproximadamente 45 volts. Aún en otra realización, la diferencia es desde una densidad de carga positiva sobre las fibras hiladas que no se han producido según la presente invención, hasta una densidad de carga negativa sobre las fibras hiladas producidas según la presente invención. En una realización, la densidad de carga de las fibras hiladas según la presente invención es de -10 a -100 volts. En otra realización, la densidad de carga es de aproximadamente -20 a aproximadamente -70 volts. En una realización adicional la densidad de carga es de aproximadamente -25 volts. Aún en otra realización, la densidad de carga es de aproximadamente -60 volts. La diferencia en la densidad de carga de las fibras hiladas termoformadas, o la densidad de carga total de las fibras hiladas, según la presente invención, puede ser útil en diversas aplicaciones, incluyendo productos tales como medios de filtración o mopas para el polvo.

## Ensayos

Las fibras dadas a conocer en el presente documento se pueden ensayar mediante cualquier número de métodos diversos y para cualquier número de propiedades. En una realización, se pueden utilizar los ensayos que se describen en la norma ASTM D3822.

### Ensayo de impacto por caída de dardo

El ensayo de impacto por caída de dardo se lleva a cabo dejando caer dardos sobre la lámina no tejida desde una altura estándar. La caída se repite con dardos que tienen pesos que aumentan uniformemente unidos a ellos. El punto final del ensayo se define como el peso en el cual la mitad de los dardos forman agujeros en el lugar donde el dardo impacta la tela. Este protocolo se describe con mayor detalle, por ejemplo, en la norma ASTM 1709.

### Ensayo de resistencia a tracción.

Las fibras hiladas se distribuyen de forma aleatoria desde el aparato de extrusión sobre una malla móvil para producir telas no tejidas. Sin embargo, se alinean más fibras en la dirección en la que la malla se mueve, o en la dirección de la máquina (MD), que en una dirección perpendicular a la máquina, denominada dirección cruzada de la máquina “cross machine direction” (CD) o dirección transversal (TD). Esto puede hacer que las telas no tejidas sean más fuertes en la dirección de la máquina que en la dirección cruzada de la máquina o la dirección transversal.

El ensayo de resistencia a tracción se lleva a cabo cortando tiras de una pulgada de ancho de la tela no tejida y estirando la tela separadamente a lo largo de su dirección de la máquina y a lo largo de la dirección cruzada hasta que se rompe. La tela se puede estirar mediante un equipo estándar, tal como el que comercializa Instron. Se hace referencia a la cantidad de fuerza necesaria para fracturar la tela como la carga máxima. Los datos de Instron también indican la elongación a la que la tela tejida se rompe. Se hace referencia a la misma como elongación a rotura o porcentaje máximo de tensión. Estos ensayos se llevan a cabo de forma convencional tanto en la dirección de la máquina como en la dirección cruzada de la máquina. Las telas con proporciones de resistencia a tracción (MD:CD) de aproximadamente 1, también denominadas telas “cuadradas”, pueden ser preferentes en la técnica.

### Densidad

Una densidad relativa estimada de dos mallas hiladas se puede calcular midiendo el espesor de un punto de ligado sobre cada una de las dos mallas hiladas y tomando su proporción.

### Densidad de carga

La densidad de carga de mallas hiladas se puede medir cargando una malla con un sistema de carga corona (tal como el TANTRET Tech-1) y, a continuación, ensayando la carga superficial utilizando un voltímetro y punta de prueba “probe” adecuados (tal como un voltímetro electrostático Monroe Model 244 Isoprobe Electrostatic Voltmeter con una punta de prueba 1017E Probe). El sistema de medición se puede comunicar mediante interfaz con un ordenador de recolección de datos adecuado (tal como un ordenador IBM AT que utiliza el sistema DT 2801 I/O (Data Translation Inc., Marlborough, Mass.)). Una técnica para la medición de la densidad de carga se describe en Tsai y otros, “Different Electrostatic Methods for Making Electret Filters,” 54 J. Electrostatics 333-341 (2002).

Aparte de en los ejemplos, o donde se indique lo contrario, todas las cifras que expresan cantidades de ingredientes, condiciones de reacción, y así sucesivamente, utilizadas en la presente especificación y reivindicaciones debe entenderse que pueden modificarse en todos los casos mediante el término "aproximadamente". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos mostrados en la presente especificación y reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar en función de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente memoria. Como mínimo, y sin pretender limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes en el alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico debería construirse a la luz del número de dígitos significativos y estrategias ordinarias relacionadas.

A pesar de que los intervalos y parámetros numéricos que muestran el amplio alcance de la presente invención son aproximaciones, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos que se muestran en los ejemplos específicos se han indicado tan precisos como ha sido posible. Cualquier valor numérico, sin embargo, contiene de forma inherente ciertos errores que son resultado de la desviación estándar encontrada en sus respectivas mediciones de los ensayos.

Los encabezamientos utilizados en la presente especificación se presentan para la comodidad del lector y no pretenden limitar las invenciones descritas en el presente documento. A modo de ilustración no limitativa, a continuación se dan ejemplos de algunas realizaciones de la presente memoria.

#### **Ejemplos 1-6**

Se preparó una mezcla maestra que comprendía el 50% en peso de carbonato de calcio recubierto (FiberLink™ 101 S fabricado en los Estados Unidos por Imerys, Inc.) y el 50% en peso homopolímero de polipropileno (Exxon 3155) utilizando una extrusora de doble husillo ZSK 30 y se formaron gránulos en un formador de gránulos Cumberland. El FiberLink™ 101 S tenía un tamaño de partícula promedio de 1,5 micras y un corte superior de aproximadamente 8 micras. A continuación, el producto resultante se combinó con polímero virgen Exxon 3155 en una extrusora Reicofil 2 para producir fibras. Las fibras se recogieron como una malla "spunbonded" y posteriormente se realizó una unión de punto para producir telas no tejidas que comprendió desde el 0 al 25% en peso de carbonato de calcio recubierto. Las telas que comprendían del 0 al 5% en peso de carbonato de calcio se incluyeron como ejemplos comparativos. Todas las telas resultantes mostraron un peso de base de 25 gm<sup>2</sup>, excepto para la tela que comprendía el 25% en peso de carbonato de calcio recubierto, que tenía un peso de base de 29 gm<sup>2</sup>.

En las telas no tejidas que comprendían el 25% de FiberLink™ 101 S se observaron acumulaciones de fibras. Sin embargo, es posible que los problemas de procesamiento, tales como el que se observa a elevadas concentraciones de carbonato de calcio recubierto se pudieran haber corregido, por ejemplo, disminuyendo el tamaño de partícula promedio y/o el corte superior de la carga de carbonato de calcio.

Cada tela se sometió a los ensayos de impacto por caída de dardo y de resistencia a tracción, los resultados de los cuales se ilustran en las figuras 9-13.

Tal como se muestra en la figura 9, los resultados del ensayo de impacto por caída de dardo indican que las propiedades de impacto de la tela no tejida se han mejorado, de hecho, mediante la adición de carbonato de calcio recubierto, de la forma más destacada, en el intervalo del 10 al 25% en peso de carbonato de calcio recubierto.

Tal como indican las figuras 10 y 11, las propiedades de tensión (carga máxima) tanto en la dirección de la máquina como en la transversal, no parecen verse afectadas de forma sustancialmente negativa por la adición de carbonato de calcio recubierto.

Finalmente, las figuras 12 y 13 ilustran que las propiedades de elongación (porcentaje máximo de tensión) tanto en la dirección de la máquina como en la transversal, se mejoran con la adición de carbonato de calcio recubierto, nuevamente, de la forma más destacada en el intervalo del 10 al 25% en peso de carbonato de calcio recubierto.

#### **Ejemplos 7-10**

Utilizando el mismo instrumental y procedimiento que se ha descrito para los ejemplos 1-6, se produjeron telas no tejidas que comprendían el 0% en peso, el 5% en peso, o el 20% en peso recubierto con uno de los dos carbonatos de calcio (FiberLink™ 101S fabricado in los Estados Unidos por Imerys, Inc. y FiberLink™ 103S de Imerys, Inc.). El FiberLink™ 103S tenía un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 3 micras y tenía un corte superior de aproximadamente 15 micras. La cinta móvil se hizo mover progresivamente de forma más rápida, para compensar la adición de carbonato de calcio con una densidad tres veces más alta que la resina de polipropileno. No se experimentaron problemas de procesamiento cuando se procesaron estas fibras.

Tal como se ilustra en la figura 14, el diámetro de las fibras resultantes oscilaba entre aproximadamente 15 micras y aproximadamente 16 micras, demostrando que el carbonato de calcio no alteraba el tamaño de las fibras. De forma más particular, los resultados de la figura 14 ilustran las fibras que tienen un tamaño típico para las operaciones de

“spunbond” comerciales y los tamaños no varían de forma significativa en función del contenido en carbonato de calcio recubierto. Además, el peso de base no varió entre los ejemplos 7-10, mostrando todas las telas un peso de base promedio de aproximadamente 26 gm<sup>2</sup>, tal como se ilustra en la figura 15.

- 5 Cada tela se sometió a un ensayo de impacto por caída de dardo y de resistencia a tracción, los resultados de los cuales se ilustran en las figuras 16-20.

10 Tal como se muestra en la figura 16, los resultados del ensayo de impacto por caída de dardo indican que las propiedades de impacto de la tela no tejida se mejoran mediante la adición de carbonato de calcio recubierto, por ejemplo, en cantidades del 5% y el 20%.

15 Tal como se indica en las figuras 17 y 18, las propiedades de tensión (carga máxima) tanto en la dirección de la máquina como en la cruzada, parecen mejorarse en algunos ejemplos con la adición de carbonato de calcio recubierto y en otros ejemplos no parecen verse sustancialmente afectadas por la adición de carbonato de calcio.

Finalmente, las figuras 19 y 20 ilustran que las propiedades de elongación (porcentaje de tensión máxima) tanto en la dirección de la máquina como en la cruzada se mejoran con la adición de carbonato de calcio recubierto, nuevamente, por ejemplo, en cantidades del 5% y el 20%.

## 20 **Ejemplos 11-12**

Mediante los mismos procedimientos descritos en los ejemplos 1-6, para el ejemplo 11 se combinó una resina de polipropileno con el 0%, 5%, o 20% de KOTOMITE® (un carbonato de calcio recubierto fabricado por Imerys, Inc.). El KOTOMITE® tenía un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 3 micras y un corte superior de aproximadamente 20 micras, que es superior al del FiberLink™ 103S. La diferencia de tamaño pequeña entre el KOTOMITE® y el FiberLink™ 103S es importante porque las fibras producidas tienen un diámetro promedio de aproximadamente 16 micras. A la concentración más elevada, las partículas de 20 micras provocaron la rotura de las fibras durante el proceso de estirado.

30 El experimento con el 5% de KOTOMITE® funcionó sin defectos obvios. Con la adición del 20% de KOTOMITE® las fibras cayeron verticalmente desde el troquel hasta un punto de aproximadamente 24 pulgadas por debajo del pezón hilador en el que algunas de las fibras se rompieron, tal como se muestra en la figura 1. Debido al flujo de aire aleatorio, una vez se rompía una fibra, ésta colisionaba inmediatamente con otras fibras, creando un “haz”. En la figura 2 se ilustra un ejemplo de haz de fibras. Este fallo se considera un defecto en la industria textil, y por lo tanto, el KOTOMITE® puede ser un aditivo poco probable a concentraciones más elevadas.

Además, se mezcló ATOMITE® (comparativo), un tipo de carbonato de calcio no recubierto fabricado por Imerys, Inc., que tiene un corte superior de aproximadamente 15 micras, con resina de polipropileno a concentraciones del 0% en peso, el 5% en peso, o el 20% en peso para el ejemplo 12. Sin embargo, pocas fibras se produjeron a partir del 5% en peso o el 20% en peso de ATOMITE®, dado que las mezclas inmediatamente empezaron a obturar las aberturas del pezón hilador. Tal como se muestra en la figura 4, se observó, a partir de las pocas fibras producidas que las partículas de carbonato de calcio no recubierto se situaban en la parte exterior de las fibras. El ATOMITE® puede ser un aditivo poco probable a estas concentraciones en primer lugar porque el carbonato de calcio está sin recubrir. Por el contrario, los ejemplos 7-10 muestran que la producción de fibras que comprenden carbonato de calcio recubierto, que también tienen un corte superior de aproximadamente 15 micras, no daba como resultado la obturación. Dado que el Atomite y el FiberLink™ 103S tienen valores de corte superior similares (aproximadamente 15 micras), se puede observar que si el carbonato de calcio está recubierto también puede desempeñar un papel en una producción de fibras satisfactoria.

## 50 **Ejemplo 13**

Las mallas que comprendían el 0%, 5%, y 20% de carbonato de calcio recubierto (FiberLink™ 101 S fabricado en los Estados Unidos por Imerys, Inc.) se cargaron en primer lugar con un sistema de carga corona (TANTRET Tech-1) y, a continuación, se probó su carga superficial utilizando un voltímetro Monroe Model 244 Isoprobe Electrostatic Voltmeter con una punta de prueba 1017E. El sistema de medición se conectó mediante interfaz con un ordenador IBM AT utilizando un sistema DT 2801 I/O (Data Translation Inc., Marlborough, Mass.). La técnica se siguió tal como se describe en Tsai y otros, “Different Electrostatic Methods for Making Electret Filters,” 54 J. Electrostatics 333-341 (2002).

60 La figura 21 muestra la diferencia en potencial después de cargar electrostáticamente mallas que no comprendían carbonato de calcio recubierto (es decir, que no estaban de acuerdo con la presente invención) y mallas que comprendían el 5% y el 20% de carbonato de calcio recubierto, según la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Fibra hilada que comprende, como mínimo, una resina polimérica y, como mínimo, una carga recubierta que tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a 3 micras, en la que la, como mínimo, una carga recubierta es carbonato de calcio recubierto y está presente en la fibra en una cantidad que oscila entre el 5% en peso y el 40% en peso, con respecto al peso total de la fibra hilada, la, como mínimo, una carga recubierta está recubierta, como mínimo, con un material orgánico y el, como mínimo, un material orgánico se selecciona entre ácidos grasos y sales y ésteres de los mismos.
2. Fibra hilada, según la reivindicación 1, en la que la, como mínimo, una resina polimérica tiene un índice de fluidez que oscila entre 20 y 40 g/10 min.
3. Fibra hilada, según la reivindicación 1 ó 2, en la que el carbonato de calcio tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual al 100% del diámetro promedio de las fibras hiladas.
4. Fibra hilada, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el carbonato de calcio tiene un corte superior de 15 micras o inferior.
5. Fibra hilada, según la reivindicación 4, en la que el carbonato de calcio tiene un corte superior no superior al 100% del diámetro promedio de la fibra hilada.
6. Fibra hilada, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una densidad de carga de -10 a -100 volts.
7. Fibra hilada, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la fibra hilada se produce por soplado en fusión o es "spunbond".
8. Fibra hilada, según la reivindicación 1, en la que el carbonato de calcio recubierto tiene un corte superior de 15 micras o inferior, en la que el carbonato de calcio recubierto está presente en la fibra en una cantidad inferior al 40% en peso, con respecto al peso total de la fibra hilada.
9. Fibra hilada, según la reivindicación 8, en la que la, como mínimo, una resina polimérica tiene un índice de fluidez que oscila entre 20 y 40 g/10 min.
10. Fibra hilada, según la reivindicación 8 ó 9, en la que el carbonato de calcio tiene un corte superior no superior al 100% del diámetro promedio de la fibra hilada.
11. Fibra hilada, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que la fibra hilada se produce por soplado en fusión o es "spunbond".
12. Procedimiento para la producción de fibras hiladas, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:
  - (a) mezclar, como mínimo, una resina polimérica con carbonato de calcio recubierto que tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a 3 micras;
  - (b) calentar la mezcla, como mínimo, hasta el punto de reblandecimiento, como mínimo, de una resina polimérica; y
  - (c) extruir la mezcla para formar fibras hiladas.
13. Procedimiento para la producción de una fibra hilada, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:
  - (a) producir una mezcla maestra mezclando y, a continuación, extruyendo, como mínimo, una primera resina polimérica con carbonato de calcio recubierto que tiene un tamaño de partícula promedio inferior o igual a 3 micras; (b) mezclar la mezcla maestra, como mínimo, con una segunda resina polimérica para formar una mezcla resultante y
  - (c) extruir la mezcla resultante para formar fibras hiladas.
14. Procedimiento para la producción de fibras hiladas, según la reivindicación 12, en el que en (a) el carbonato de calcio recubierto tiene un corte superior de 15 micras o inferior y en el que el carbonato de calcio recubierto está presente en la fibra en una cantidad inferior al 40% en peso con respecto al peso total de la fibra hilada.
15. Procedimiento para la producción de una fibra hilada, según la reivindicación 13, en el que en (a) el carbonato de calcio recubierto tiene un corte superior de 15 micras o inferior y en el que el carbonato de calcio recubierto está presente en la fibra en una cantidad inferior al 40% en peso con respecto al peso total de la fibra hilada.
16. Procedimiento para la producción de una tela no tejida que comprende:
  - (a) formar fibras según el proceso descrito en cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15;

- (b) recoger las fibras en una superficie foraminosa para formar una malla hilada; y
- (c) unir la malla hilada para formar una tela no tejida.

- 5 17. Procedimiento, según la reivindicación 16, en el que la tela no tejida tiene un peso de base que oscila entre 15 y 30 g/m<sup>2</sup>.
18. Tela no tejida que comprende, como mínimo, una fibra hilada, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

FIGURA 1



FIGURA 2

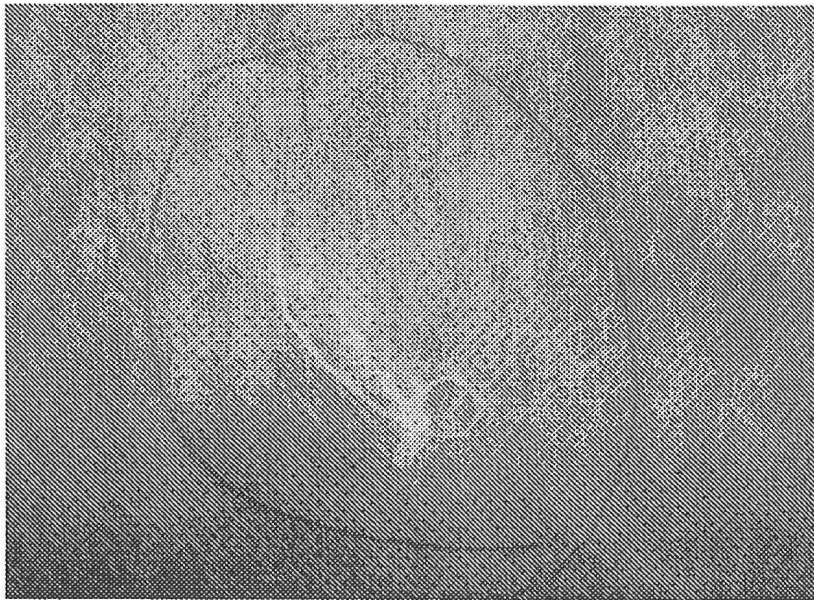


FIGURA 3

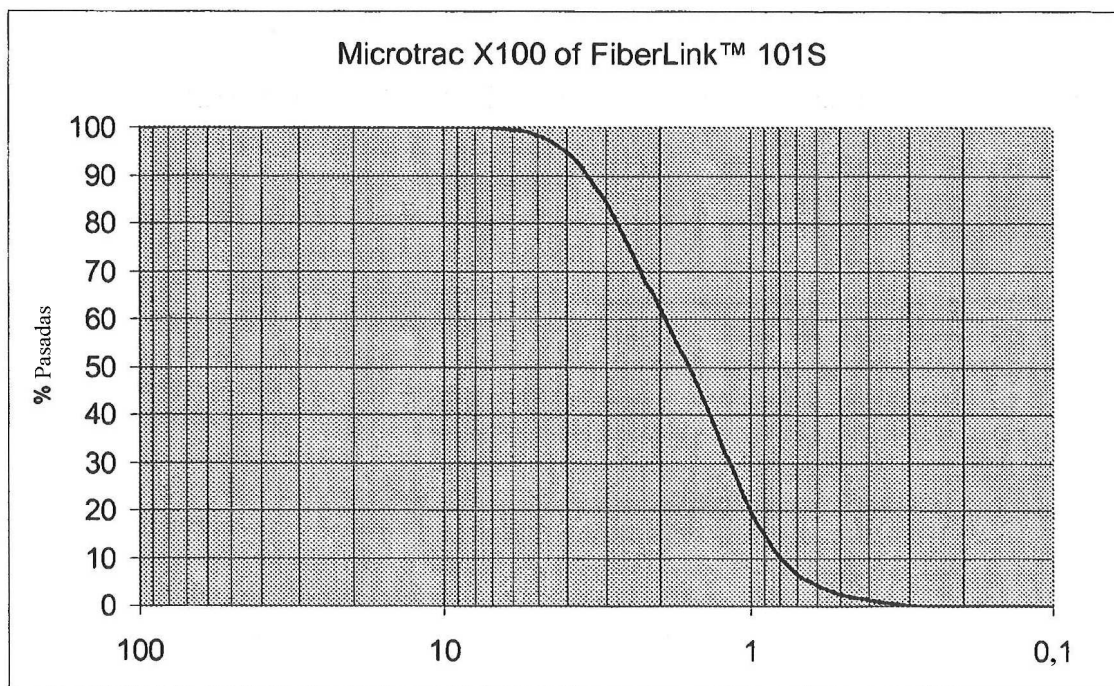




FIGURA 4



FIGURA 5

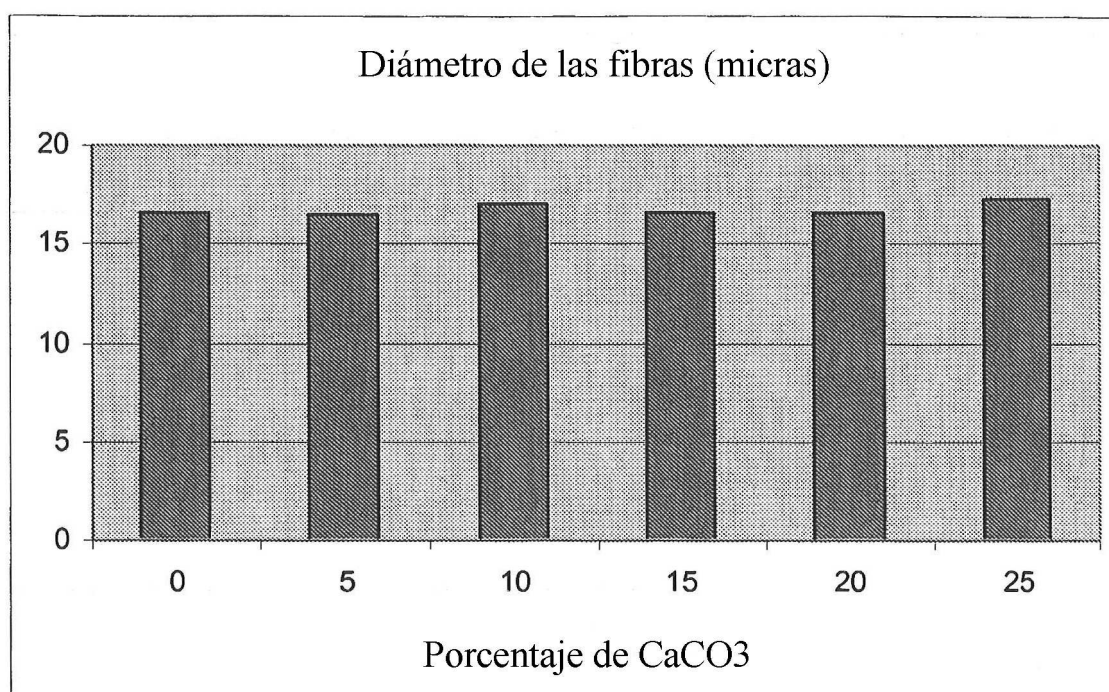


FIGURA 6

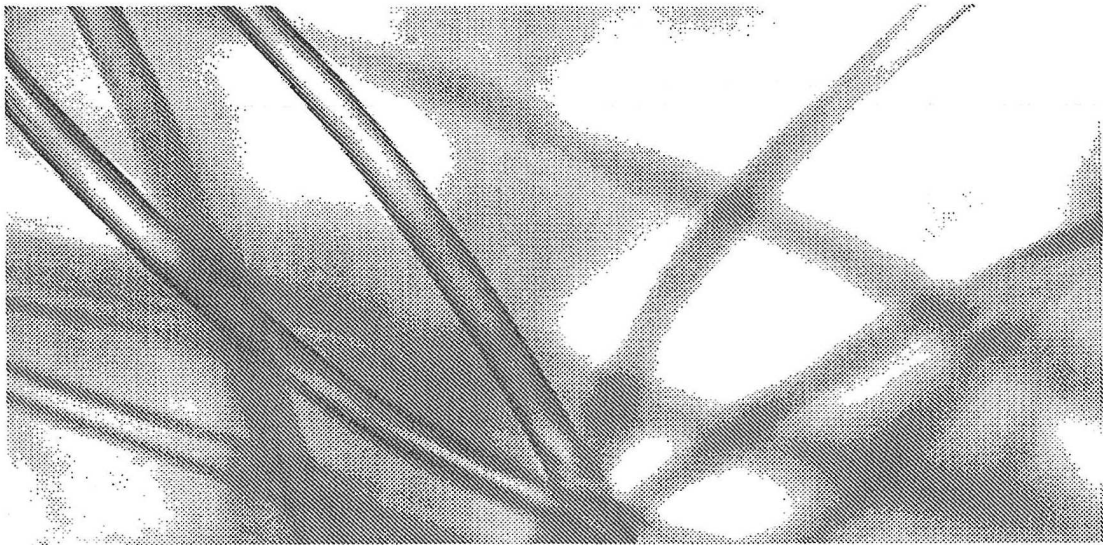


FIGURA 7

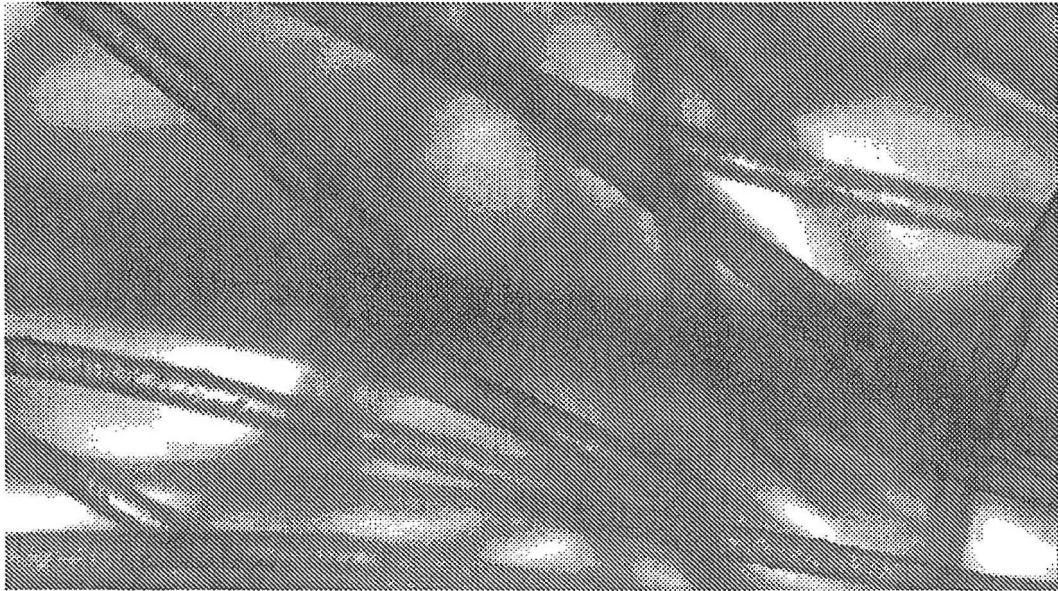


FIGURA 8

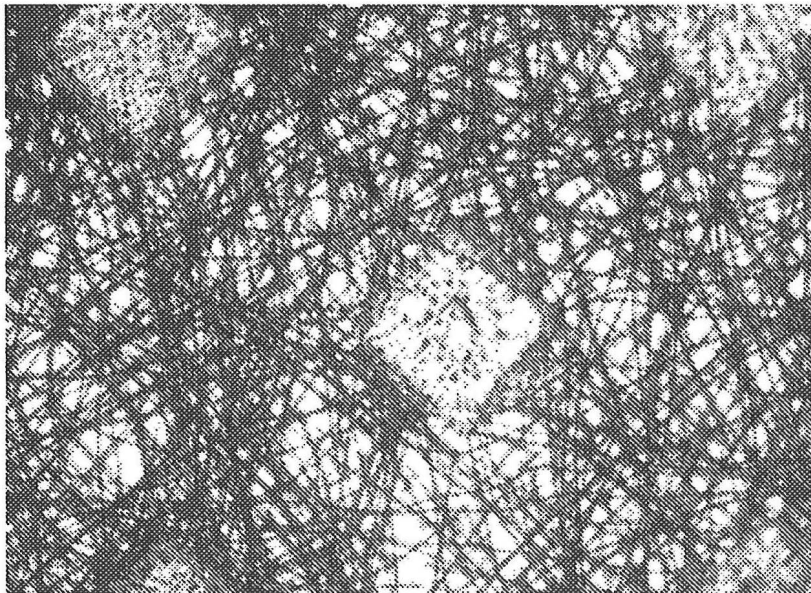


FIGURA 9

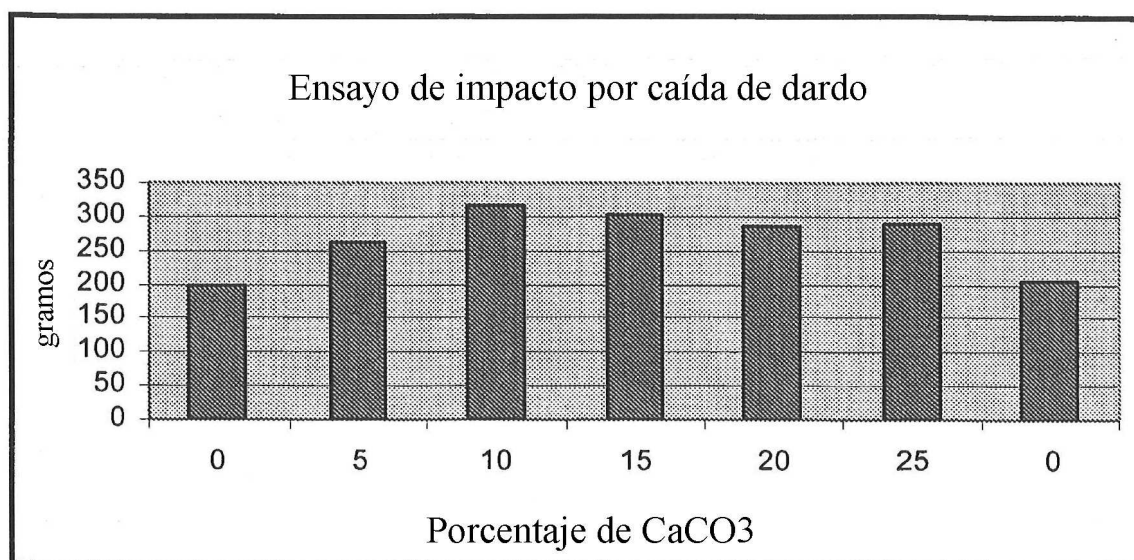


FIGURA 10

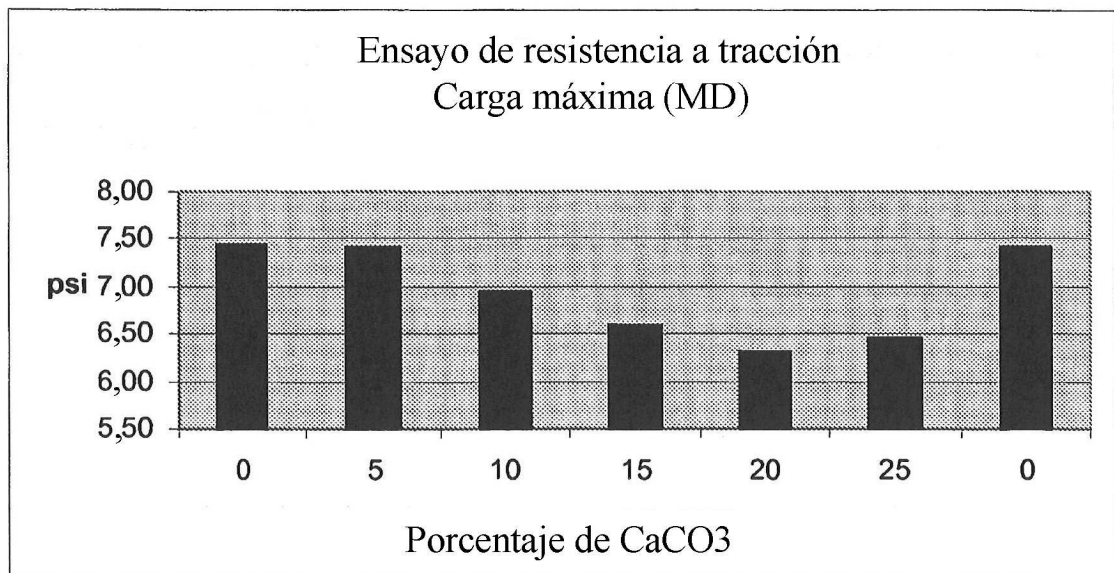


FIGURA 11

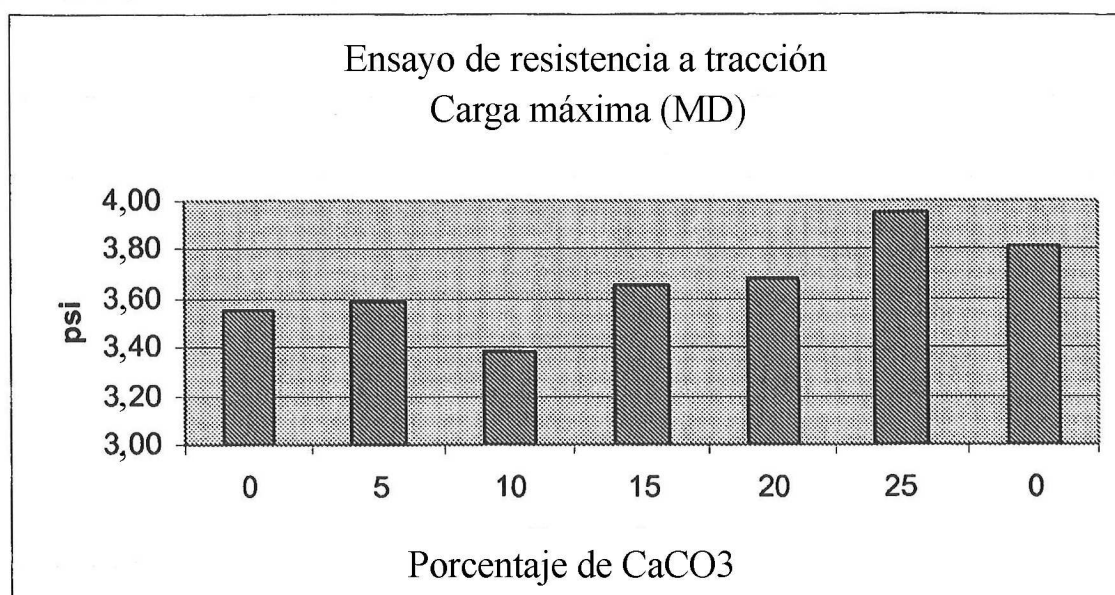




FIGURA 12

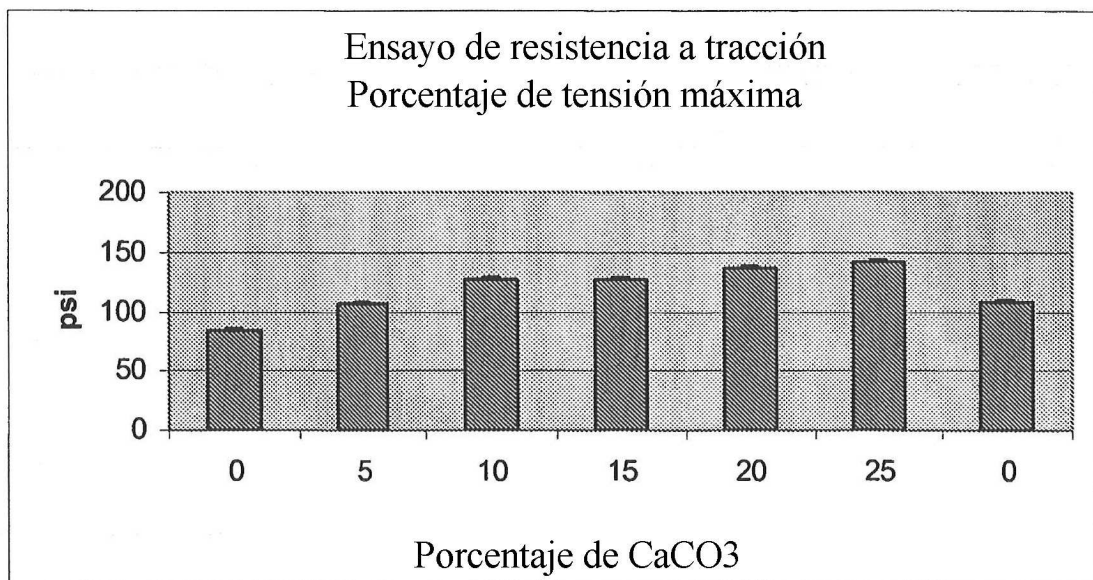


FIGURA 13

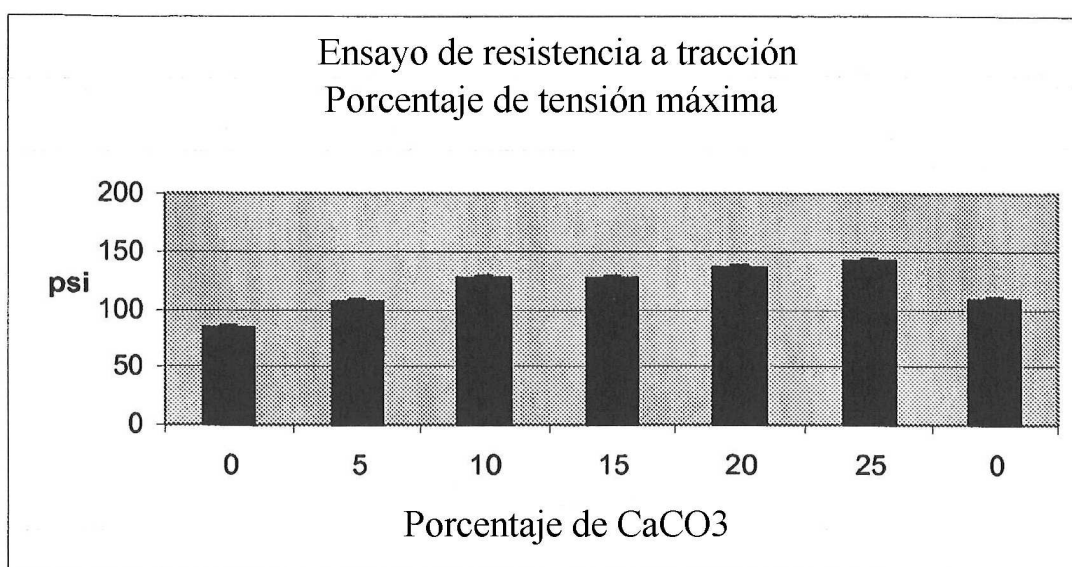


FIGURA 14

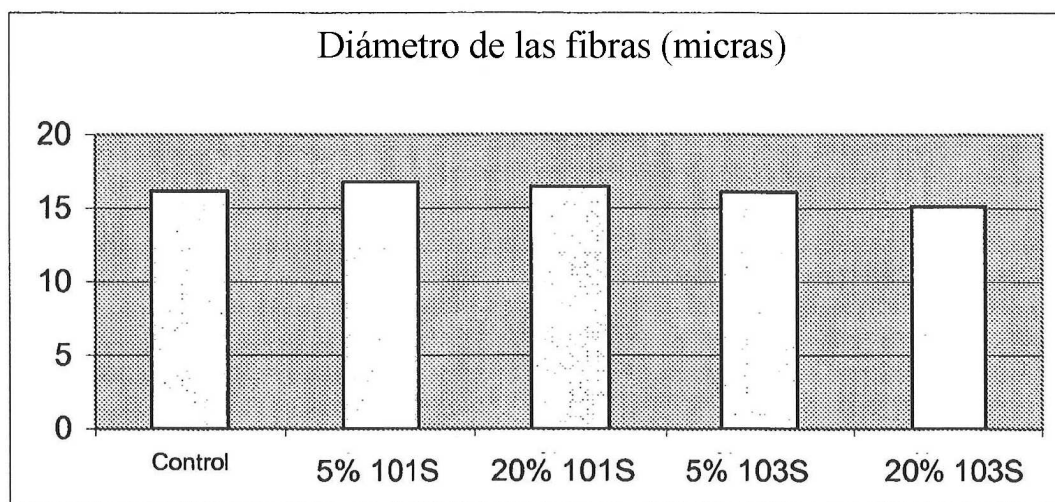


FIGURA 15

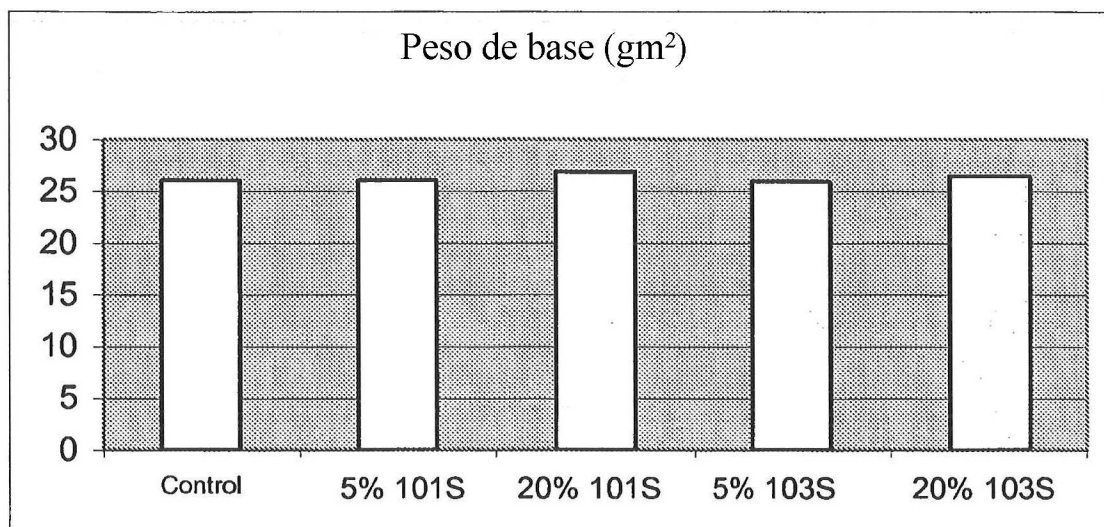


FIGURA 16

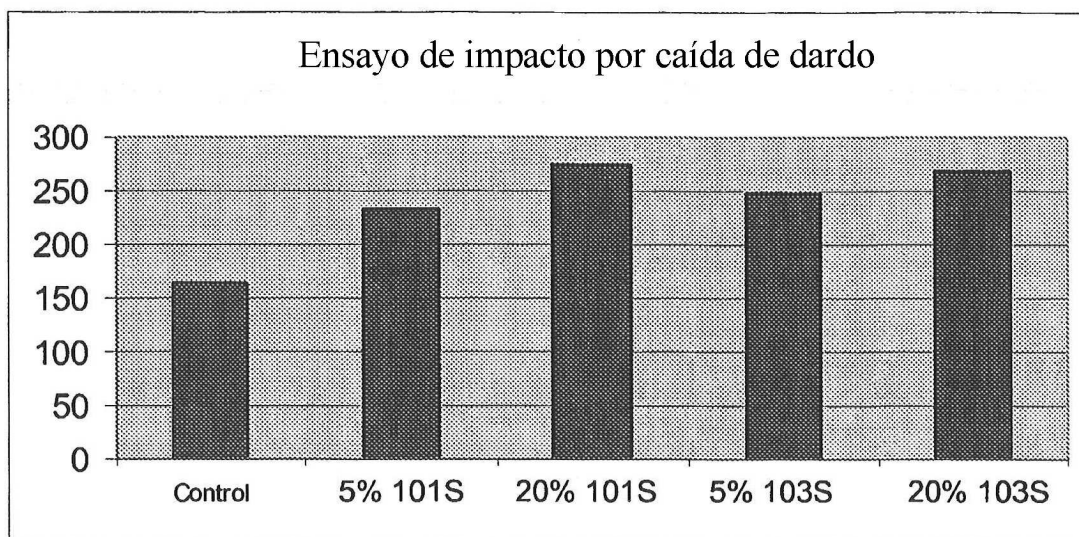


FIGURA 17

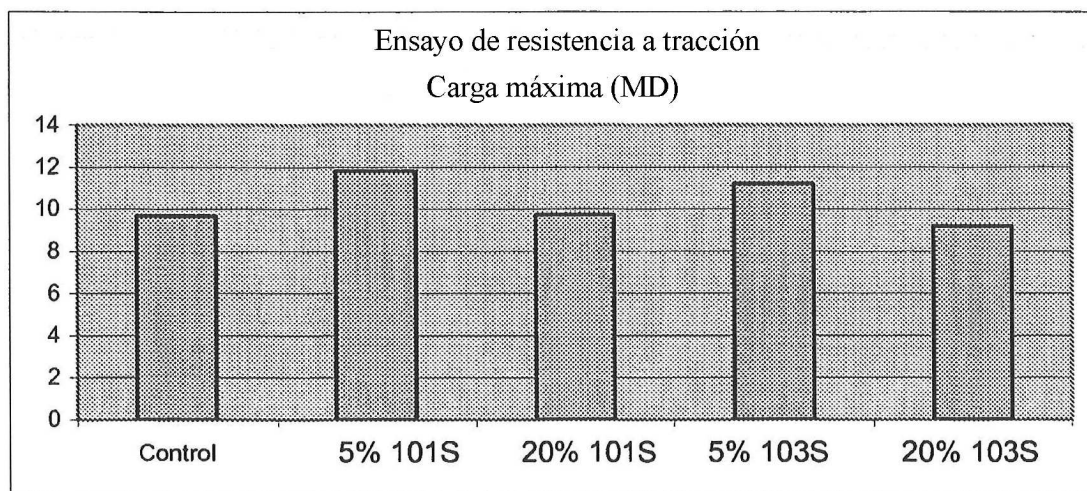


FIGURA 18

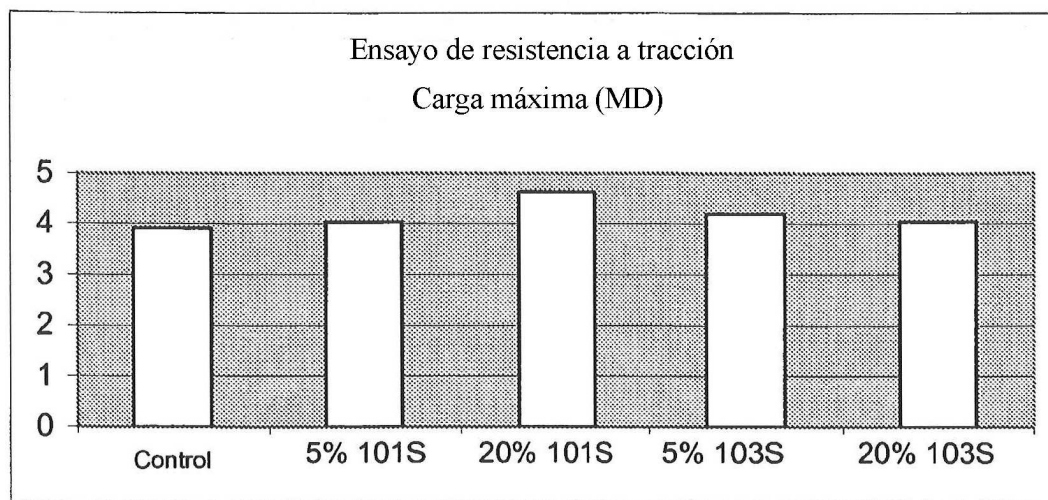


FIGURA 19

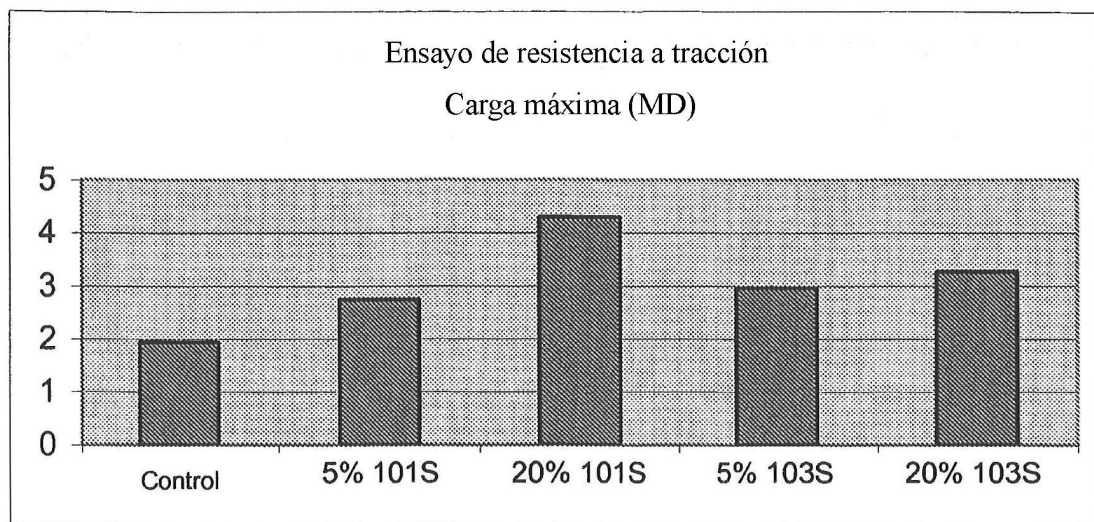




FIGURA 20

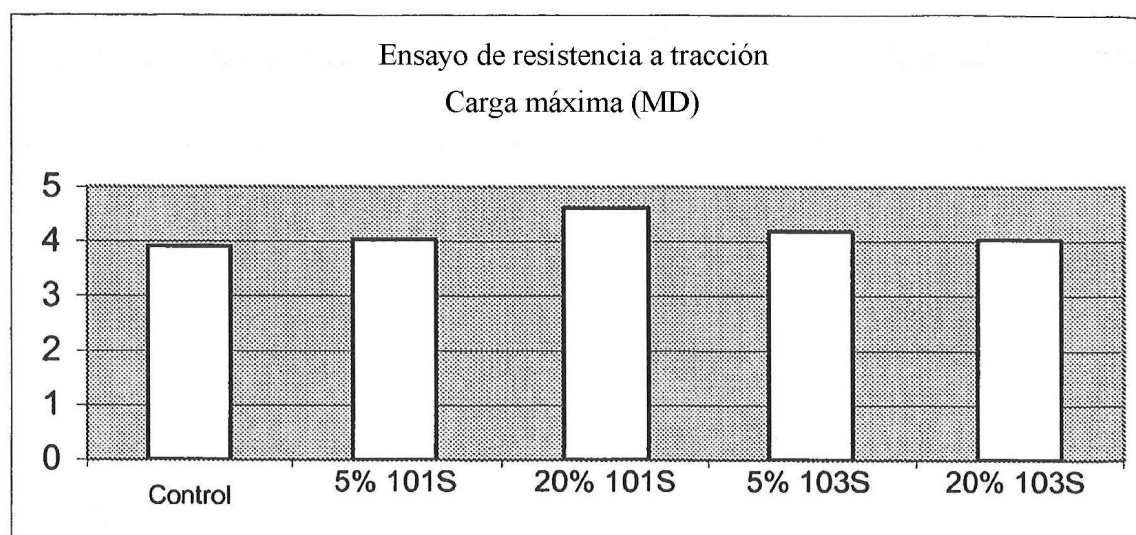


FIGURA 21

