

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 472**

51 Int. Cl.:

**D04H 3/14** (2012.01)

**D01F 8/04** (2006.01)

**D06C 29/00** (2006.01)

**D04H 3/10** (2012.01)

**D04H 3/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08785156 .4**

96 Fecha de presentación: **28.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2185757**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Procedimiento para la producción de una estructura laminar constituida a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as, y dispositivo para su producción**

30 Prioridad:  
**03.09.2007 DE 102007041630**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.06.2012**

73 Titular/es:  
**CARL FREUDENBERG KG  
HÖHNERWEG 2-4  
69469 WEINHEIM, DE**

72 Inventor/es:  
**REIBEL, Denis;  
GROTEN, Robert;  
JAHN, Ulrich;  
RYZKO, Peter y  
RÖMPERT, Katharina**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 383 472 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

Procedimiento para la producción de una estructura laminar constituida a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as, y dispositivo para su producción

5 El presente invento se refiere a un procedimiento para la producción de una estructura laminar constituida a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as y a un dispositivo para su producción.

10 A partir del documento de patente europea EP 0 814 188 B1 se conoce la producción de un material de velo fácilmente disociable constituido a base de filamentos continuos de dos componentes a base de las sustancias de partida incompatibles poli(tereftalato de etileno) y poliamida 6. El material de velo es sometido en este caso a la acción de chorros líquidos a presión con el fin de separar los elementos de la estructura compuesta en filamentos elementales así como para su enredamiento y aglutinación.

Un procedimiento para la producción de productos poliméricos, que son cargados con partículas finas, es conocido a partir del documento EP 0291026. Un procedimiento para el tratamiento de las superficies de materiales textiles mediante una carga con hielo seco es conocido a partir del documento de solicitud de patente internacional WO 01/36733.

15 Un procedimiento para la producción de una estructura laminar constituida a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as es conocido a partir del documento EP 1428919.

El presente invento se ha establecido la misión de presentar un procedimiento que simplifique y haga especialmente favorable desde el punto de vista económico al proceso de producción de estructuras laminares constituidas a base de hilos, fibras o filamentos hendibles.

20 Para el proceso de producción de estructuras laminares a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendibles se debe de necesitar solamente una energía especialmente pequeña, o respectivamente una fuerza mecánica pequeña, por ejemplo en comparación con un tratamiento con chorros de agua a alta presión, en particular a unas presiones de aproximadamente 120 a 500 bares.

25 Además, en el caso del procedimiento, no deben de ser necesarias adicionales etapas de proceso que presenten especialmente un intenso consumo de tiempo, energía y costos, tal como por ejemplo la desecación de la estructura laminar, que es necesaria en el caso de un tratamiento con chorros de agua.

Por lo demás, el procedimiento debe de hacer posible el hendimiento por lo menos parcial tanto de polímeros compatibles entre ellos como también de hilos, fibras y filamentos que se componen de polímeros incompatibles entre ellos.

30 La solución de los problemas planteados por estas misiones se consigue con las características de las reivindicaciones<sup>1</sup> hasta 7.

35 En lo que se refiere al procedimiento conforme al invento, en este caso, una estructura laminar de partida disociable, es disociada o respectivamente hendida por lo menos parcialmente en los filamentos elementales, mediante un tratamiento, en particular mediante un bombardeo con hielo seco, con agua congelada o con una mezcla de aire y partículas a una temperatura de por lo menos 20 °C a 30 °C por debajo de la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de los polímeros empleados en forma de hilos, fibras o filamentos.

40 La temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) o la temperatura de reblandecimiento de un polímero amorfo empleado es la temperatura a la que el polímero tiene la máxima modificación de la capacidad de deformación. La denominada transición vítrea separa a la frágil zona elástica en cuanto a energía situada por debajo (zona vítrea) con respecto de la blanda zona elástica en cuanto a entropía situada por encima (zona elástica como el caucho). La transición en la zona de fluencia del polímero amorfo es fluctuante. Los polímeros parcialmente cristalinos poseen tanto una temperatura de transición vítrea, por debajo de la cual la fase amorfa se "congela" (que va acompañada con una fragilización), como también una temperatura de fusión, a la que la fase cristalina se disuelve. La temperatura de fusión separa a la zona elástica en cuanto a entropía de una manera manifiesta con respecto de la zona de fluencia.

45 Como partículas sólidas de la mezcla de aire y partículas entran en consideración en particular partículas inorgánicas, tales como las de arena (p.ej. arena cuarzosa), o granulados poliméricos.

De manera preferida el hielo seco, el agua congelada o la mezcla de aire y partículas se emplea en forma de gránulos comprimidos (en inglés "pellets"). En lo que se refiere al hielo seco o al agua congelada, entra en consideración también un empleo en forma de nieve.

Como gránulos comprimidos de hielo seco se emplean aquí de manera preferida unas partículas cilíndricas con un diámetro de aproximadamente 3 mm y una longitud comprendida entre 5 y 30 mm. Como nieve de hielo seco se entienden por el contrario unas partículas de grano más fino y por consiguiente menos duras, que tienen por ejemplo un diámetro de aproximadamente 0,1 mm y una longitud igual o menor que 1 mm.

- 5 En el caso del hielo seco se trata de un dióxido de carbono congelado con una temperatura de aproximadamente -78,5 °C, que al incidir sobre la estructura laminar de partida disociable se convierte sin dejar residuos en el estado gaseoso (por sublimación).

10 La utilización de hielo seco tiene por lo tanto la ventaja de que no se debe de efectuar ninguna subsiguiente separación o filtración, tal como por ejemplo ocurre en el caso de la utilización de una mezcla de aire y arena, con respecto de los filamentos elementales disociados.

Además, en el caso de la utilización de hielo seco bajo la presión normal no se forma ningún líquido, tal como por ejemplo ocurre en el caso del agua de hielo, con lo cual ha resultado también la denominación de hielo seco.

15 Por el hecho de que en el caso del procedimiento conforme al invento con el hielo seco, con el agua congelada o con la mezcla de aire y partículas no se utiliza ningún líquido, en particular ninguna agua líquida, para efectuar la disociación, se suprime un proceso de desecación de la estructura laminar, que de lo contrario es necesario por ejemplo en el caso de un tratamiento con chorros de agua, que tiene un intenso consumo de tiempo, energía y/o costos a partir de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as.

Mediante el bombardeo con hielo seco, la temperatura de la superficie tratada, bajo los parámetros escogidos del proceso, desciende en aproximadamente 60 °C.

- 20 En el caso de la utilización de una mezcla de aire y partículas o de agua congelada, la temperatura del tratamiento se escoge de tal manera que la temperatura de la superficie tratada esté situada en por lo menos 20 a 30 °C por debajo de la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de los polímeros empleados en forma de hilos, fibras o filamentos.

25 Por el hecho de que la temperatura de tratamiento está situada en por lo menos 20 a 30 °C por debajo de la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de los polímeros empleados en forma de hilos, fibras o filamentos, se alcanza una cierta fragilización de los polímeros, con lo cual por lo menos se apoya o favorece la disociación de la estructura laminar en filamentos elementales, sin dañar a los filamentos elementales.

Un deterioro o daño de los filamentos elementales se impide también mediante la dureza comparativamente pequeña del hielo seco, de la mezcla de aire y arena o respectivamente del agua congelada.

- 30 El empleo en forma de nieve en lugar de gránulos comprimidos es especialmente preferido a causa de su más pequeño tamaño de partículas o respectivamente de su menor dureza (mayor "blandura") en atención a una disociación o respectivamente un hendimiento, especialmente moderada/o, que no daña a los filamentos elementales.

35 Mediante el efecto de sublimación del hielo seco al realizar el tratamiento de la estructura laminar de partida disociable, el volumen del dióxido de carbono se dilata repentinamente desde el estado de agregación sólido al gaseoso en aproximadamente un múltiplo de 600 a 800 veces su volumen original. El hielo seco se coloca en tal caso entre los filamentos elementales, con lo cual asimismo por lo menos se apoya o favorece la disociación de la estructura laminar en filamentos elementales.

40 Como disposición de los filamentos elementales entra en consideración, considerado a lo largo de la sección transversal de los hilos, las fibras o los filamentos, por ejemplo, una estructura de núcleo y envoltura (en inglés de "core-sheat") o una estructura de gajos de naranja o respectivamente de trozos de tarta (en inglés "pie"). De manera especialmente preferida, como estructura laminar de partida se emplea una en la que los filamentos elementales se presentan en una estructura de trozos de tarta, de manera preferida con 2 a 64 segmentos, en particular para ejercer una influencia sobre el diámetro de los filamentos.

Unas formas preferidas de ejecución del invento son objeto de las reivindicaciones secundarias.

- 45 De manera ventajosa, como estructura laminar de partida disociable se utiliza un material de velo. Como material de velo se emplean preferiblemente unos materiales de velo de fibras cortadas o unos materiales de velo de hilatura con fibras continuas o con fibras compuestas, que se obtienen o bien por medio de un proceso de hilatura de masa fundida o por medio de un proceso de hilatura en un disolvente.

De manera preferida, se emplean materiales de velo hilados a partir de una masa fundida que, frente a los materiales de velo hilados en un disolvente, tienen la ventaja de que no se tiene que eliminar ningún disolvente y de que su utilización es más barata.

5 Como estructura laminar de partida disociable se emplea de manera preferida un material de velo previamente solidificado, que se solidifica previamente por medios térmicos, mecánicos y/o químicos, de manera especialmente preferida se solidifica previamente por medios térmicos.

Los hilos, las fibras o los filamentos de la estructura laminar tienen de manera preferida por lo menos dos filamentos elementales, que se escogen a partir de pares o mezclas de polímeros constituidos/as a base de poliolefinas, poliésteres, poliamidas y/o poliuretanos en cualquier combinación arbitraria entre sí.

10 Como poliolefinas preferidas se emplean, por ejemplo, un polietileno o un polipropileno, como poliésteres preferidos se emplean por ejemplo un poli (tereftalato de etileno), un poli(tereftalato de butileno), un poli(tereftalato de trimetileno), un poliéster reciclado, un polilactato o un copoliéster, como poliamidas preferidas se emplea por ejemplo una poliamida 6, una poliamida 12, una poliamida 66, o copoliamidas.

15 Para conseguir un buen grado de eficacia, el tratamiento, en particular el bombardeo, sobre la superficie de la estructura laminar de partida disociable, con el hielo seco, con el agua congelada o con la mezcla de aire y partículas, se efectúa de manera preferida bajo un ángulo de incidencia de 0,1° a 180°, de manera especialmente preferida de 45° a 135° y de manera muy especialmente preferida de 90°.

20 La energía cinética de las partículas del hielo seco, del agua congelada o de las mezclas de aire y partículas es en este caso ventajosamente igual o mayor que 0,4 Joule. En tal caso, la masa y la velocidad de las partículas se escogen de manera tal que no se llegue a un deterioro óptico de la estructura laminar ni respectivamente a una formación de agujeros en la estructura laminar.

La cantidad de flujo de paso o caudal de paso junto al hielo seco, junto al agua congelada o junto a la mezcla de aire y partículas es de manera preferida de 30 kg/h a 70 kg/h, de manera preferida de 30 kg/h a 50 kg/h.

25 Las partículas del hielo seco, del agua congelada o de la mezcla de aire y partículas inciden de manera preferida con un tamaño medio de 10 µm a 30 mm, de manera especialmente preferida de 0,1 mm a 10 mm, sobre la superficie de la estructura laminar de partida disociable.

30 El bombardeo de la superficie de la estructura laminar de partida disociable con el hielo seco, con el agua congelada o con la mezcla de aire y partículas se efectúa de manera preferida con una velocidad de 100 m/s a 500 m/s en el caso de una velocidad de avance de la tobera de salida de 2,5 m/min a 12,5 m/min, de manera especialmente preferida de 2,5 m/min a 5 m/min.

La disociación en los filamentos elementales se efectúa de manera ventajosa a unas presiones de 0,5 bares a 16 bares, de manera preferida de 0,5 bares a 6 bares, de manera especialmente preferida de 0,5 a 2 bares.

Además, se debe poner a disposición un dispositivo especialmente apropiado para el procedimiento conforme al invento que antes se ha mencionado, que haga posible realizar este procedimiento de una manera sencilla.

35 Para esto, el dispositivo para la disociación de una estructura laminar constituida a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as formados/as a base de por lo menos dos filamentos elementales, en particular de acuerdo con un procedimiento de las reivindicaciones 1 hasta 7, tiene por lo menos una tobera de salida dirigible hacia la estructura laminar de partida disociable para el bombardeo de la por lo menos una superficie disociable de la estructura laminar de partida disociable, con hielo seco, con agua congelada o con una mezcla de  
40 aire y partículas.

De manera más ventajosa, en por lo menos una tobera de salida están dispuestas unas construcciones internas para el desmenuzamiento del hielo seco, del agua congelada o de la mezcla de aire y partículas.

#### Realización del invento

El objeto del invento explicado seguidamente con ayuda de Ejemplos y de Figuras.

45 En la Fig. 1 se muestra una fotografía tomada con un REM (= microscopio electrónico de barrido) de una sección de detalle ampliada en 100 veces de la superficie de un material de velo de hilatura hendido conforme al invento con gránulos comprimidos de hielo seco a 2 bares y previamente

solidificado por medios térmicos, constituido a base de fibras del tipo de trozos de tarta segmentados de PET/PA6 con una relación ponderal de 70 : 30,

5 en la Fig. 2 se muestra una fotografía tomada con un REM de una sección de detalle ampliada en 100 veces de la superficie de un material de velo de hilatura hendido conforme al invento (no solidificado previamente por medios térmicos) con una nieve de hielo seco a 2 bares, constituido a base de fibras de trozos de tarta segmentados de PET/PA6 con una relación ponderal de 70 : 30.

10 en la Fig. 3 se muestra una fotografía tomada con un REM de una sección de detalle ampliada en 100 veces de la superficie de un material de velo de hilatura hendido conforme al invento (no solidificado previamente por medios térmicos) con una nieve de hielo seco a 1 bar, constituido a base de fibras de trozos de tarta segmentados de PET/PA6 con una relación ponderal de 70 : 30.

Las fotografías tomadas con un microscopio electrónico de barrido (fotografías con REM) fueron producidas con un microscopio electrónico de barrido a baja presión JEOL JSM-6480LV bajo una tensión eléctrica de aceleración de 20 kV.

**Ejemplo 1:**

15 Según el Ejemplo 1, un material de velo de hilatura, en particular un material de velo de hilatura a partir de una masa fundida, a base de filamentos continuos de dos componentes con una estructura de trozos de tarta con 16 segmentos, que se compone alternadamente de una mezcla de un poli(tereftalato de etileno) y una poliamida 6 (= PET/PA6) en la relación ponderal de 70 : 30, se bombardea con gránulos comprimidos de hielo seco.

20 Para esto, el material de velo de hilatura se presenta mínimamente agujado (= tratado por punción con agujas) y por consiguiente mínimamente solidificado mecánicamente, de manera tal que el material de velo de hilatura pueda ser transportado. Además de ello, el material de velo de hilatura se presenta solidificado previamente por medios térmicos, efectuándose la solidificación previa por medios térmicos en una prensa de placas calentable, en un período de tiempo de 30 segundos a una temperatura de 150 °C y a una presión situada por debajo de 300 bares.

25 Para el hendimiento de los filamentos presentes en el material de velo de hilatura, el material de velo de hilatura es colocado en un ángulo de 90° por debajo de la tobera de salida de los gránulos comprimidos de hielo seco. En el caso de la forma de la tobera se trata de una tobera de punta ancha con una superficie de salida rectangular que tiene un tamaño de 50 mm x 4 mm. Esta tobera se emplea con el fin de distribuir la energía sobre una superficie lo más grande que sea posible, siendo apropiado en principio también el empleo, por ejemplo, de una tobera circular. A continuación el material de velo de hilatura es bombardeado perpendicularmente con gránulos comprimidos de hielo seco.

35 Un poli(tereftalato de etileno) (cristalino) tiene según la norma ISO 75 HDT/A (a 1,8 MPa) una temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de aproximadamente 80 °C y una temperatura de fusión de aproximadamente 255 °C de acuerdo con la norma ISO 11359) y una poliamida 6 tiene de acuerdo con la norma ISO 75 HDT/A (a 1,8 MPa) una temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de aproximadamente 65 °C y una temperatura de fusión de aproximadamente 220 °C de acuerdo con la norma ISO 11359).

Los gránulos comprimidos de hielo seco tienen de manera aproximada un diámetro de 3 mm y una longitud de 1 cm. En el caso de una densidad del hielo seco de 1,56 g/cm<sup>3</sup>, un gránulo comprimido pesa aproximadamente 0,11 g (con la masa m).

40 El bombardeo con gránulos comprimidos de hielo seco se efectúa con un caudal de paso de 50 kg/h a una velocidad (v) de los gránulos comprimidos de hielo seco de 300 m/s.

Por consiguiente, la energía cinética ( $E_{cin} = 0,5 m v^2 = 0,5 \times 0,11 \times 10^{-3} \text{ kg} \times (300 \text{ m/s})^2 = 4,95 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$ ) de los gránulos comprimidos de hielo seco es de 4,95 Joule.

La distancia entre la tobera de salida y la superficie de la estructura laminar de partida disociable está situada entre 10 mm y 100 mm, de manera preferida entre 25 mm y 75 mm.

45 La presión de los gránulos comprimidos de hielo seco al realizar el bombardeo del material de velo de hilatura es de 2 bares. La velocidad de avance de la tobera de salida es de 5 m/min.

La Figura 1 muestra una fotografía tomada con un microscopio electrónico de barrido del material de velo de hilatura procedente del Ejemplo 1.

**Ejemplo 2:**

En el Ejemplo 2, a diferencia del Ejemplo 1, en vez de gránulos comprimidos de hielo seco se emplea una nieve de hielo seco con un tamaño de partículas de aproximadamente 0,1 mm x 0,5 mm. La nieve de hielo seco pesa 0,0105 g (con una masa m).

5 El bombardeo con una nieve de hielo seco se efectúa con una velocidad (v) de 300 m/s.

Por consiguiente, la energía cinética ( $E_{cin} = 0,5 m v^2 = 0,5 \times 0,0105 \times 10^{-3} \text{ kg} \times (300 \text{ m/s})^2 = 0,4725 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$ ) de la nieve de hielo seco es de 0,4725 Joule.

10 Además el material de velo de hilatura empleado, constituido a base de filamentos de dos componentes con una estructura de trozos de tarta con 16 segmentos, que se compone de una mezcla de un poli(tereftalato de etileno) y de una poliamida 6 en la relación ponderal de 70 : 30. A diferencia del modo de procedimiento presentado en el Ejemplo 1, el material de velo no es solidificado previamente por medios térmicos. Por lo demás, el procedimiento se efectúa de una manera análoga a las condiciones del Ejemplo 1, solamente que se emplea una nieve de hielo seco en vez de los gránulos comprimidos de hielo seco.

15 La Figura 2 muestra una fotografía tomada con un microscopio electrónico de barrido del material de velo procedente del Ejemplo 2.

Mediante la faltante solidificación previa por medios térmicos, los filamentos son más movibles que los conformes al Ejemplo 1.

**Ejemplo 3:**

20 En el caso del procedimiento de acuerdo con el Ejemplo 3, se emplea asimismo un material de velo de hilatura constituido a base de filamentos de dos componentes con una estructura de trozos de tarta con 16 segmentos, que se compone de una mezcla de un poli(tereftalato de etileno) y de una poliamida 6 en la relación ponderal de 70 : 30. El procedimiento se efectúa de una manera análoga a la del Ejemplo 2 con una nieve de hielo seco en vez de los gránulos comprimidos de hielo seco. A diferencia del Ejemplo 2, la presión de la nieve de hielo seco en el Ejemplo 3 al efectuar el bombardeo de material de velo de hilatura, es solamente de 1 bar en vez de 2 bares.

25 La Figura 3 muestra una fotografía tomada en microscopio electrónico de barrido del material de velo de hilatura procedente del Ejemplo 3.

Este procedimiento de acuerdo con el Ejemplo 3 muestra que la disociación en los filamentos elementales es todavía bien posible incluso a una presión de 1 bar.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la producción de una estructura laminar constituida a base de hilos, fibras o filamentos por lo menos parcialmente hendidos/as, que están formados/as a base de por lo menos dos filamentos elementales, **caracterizado porque** una estructura laminar de partida disociable es por lo menos parcialmente disociada o respectivamente hendida en los filamentos elementales por un tratamiento, en particular por un bombardeo con hielo seco, con agua congelada o con una mezcla de aire y partículas a una temperatura de por lo menos 20 °C a 30 °C por debajo de la temperatura de transición vítrea (Tg) de los polímeros empleados en forma de hilos, fibras o filamentos.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que como estructura laminar de partida disociable se emplea un material de velo, en particular un material de velo de hilatura.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que como estructura laminar de partida disociable se emplea un material de velo previamente solidificado.
- 15 4. Procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, en el que los hilos, las fibras o los filamentos tienen por lo menos dos filamentos elementales, que se seleccionan entre pares o mezclas de polímeros constituidos/as a base de poliolefinas, poliésteres, poliamidas y/o poliuretanos en cualquier combinación arbitraria.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, en el que el tratamiento, en particular el bombardeo, sobre la superficie de la estructura laminar de partida disociable, con el hielo seco, con el agua congelada o con la mezcla de aire y partículas se efectúa bajo un ángulo de incidencia ( $\alpha$ ) de 0,1° a 180°, de manera preferida de 45° a 135°, de manera especialmente de 90°.
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, en el que la energía cinética de las partículas de hielo seco, del agua congelada o de las mezclas de aire y partículas es igual o mayor que 0,4 Joule.
7. Procedimiento de acuerdo con una las precedentes reivindicaciones, en el que la disociación en los filamentos elementales se efectúa a unas presiones de 0,5 bares a 16 bares, de manera preferida de 0,5 bares a 6 bares, de manera especialmente preferida de 0,5 a 2 bares.

25

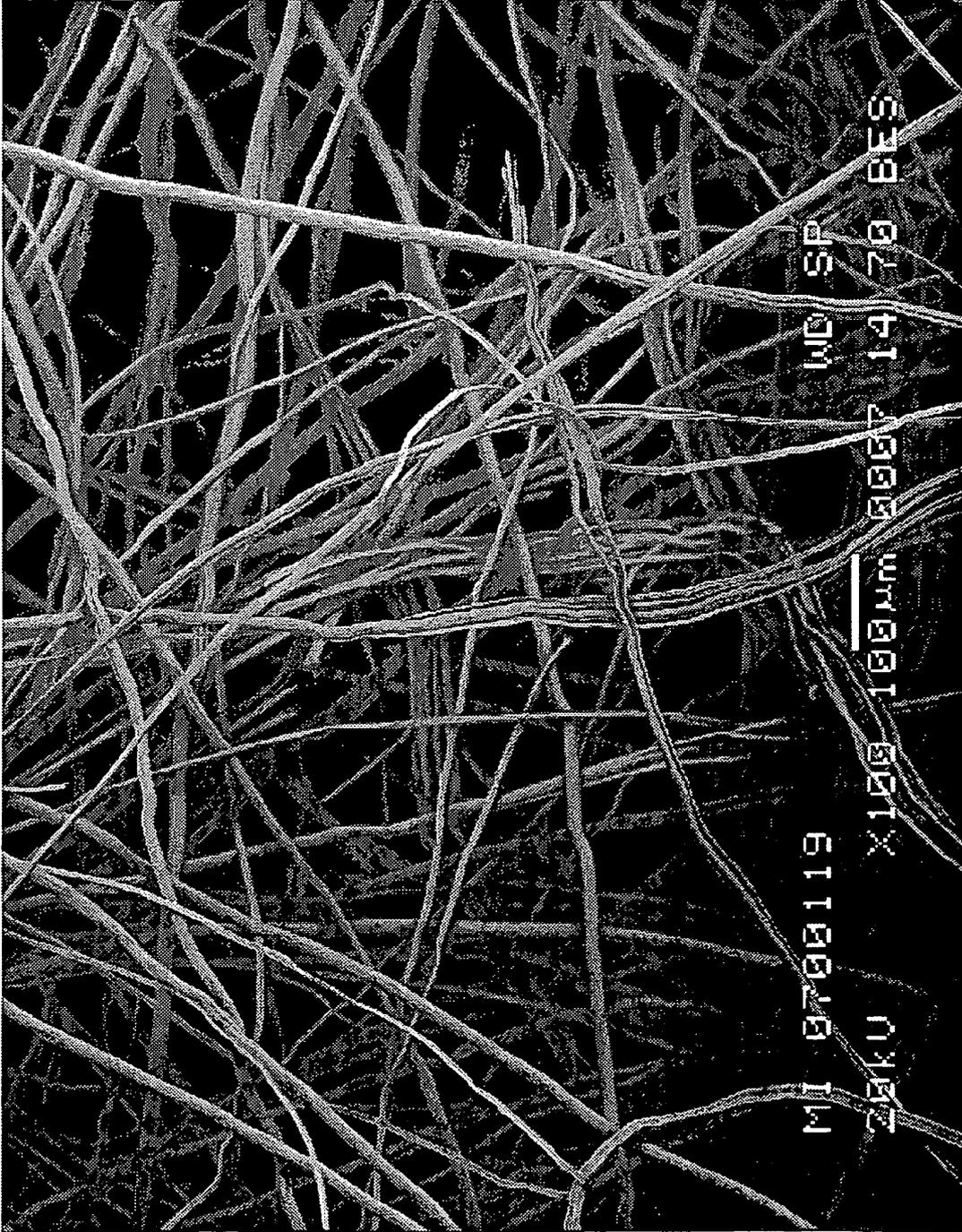


Fig. 1

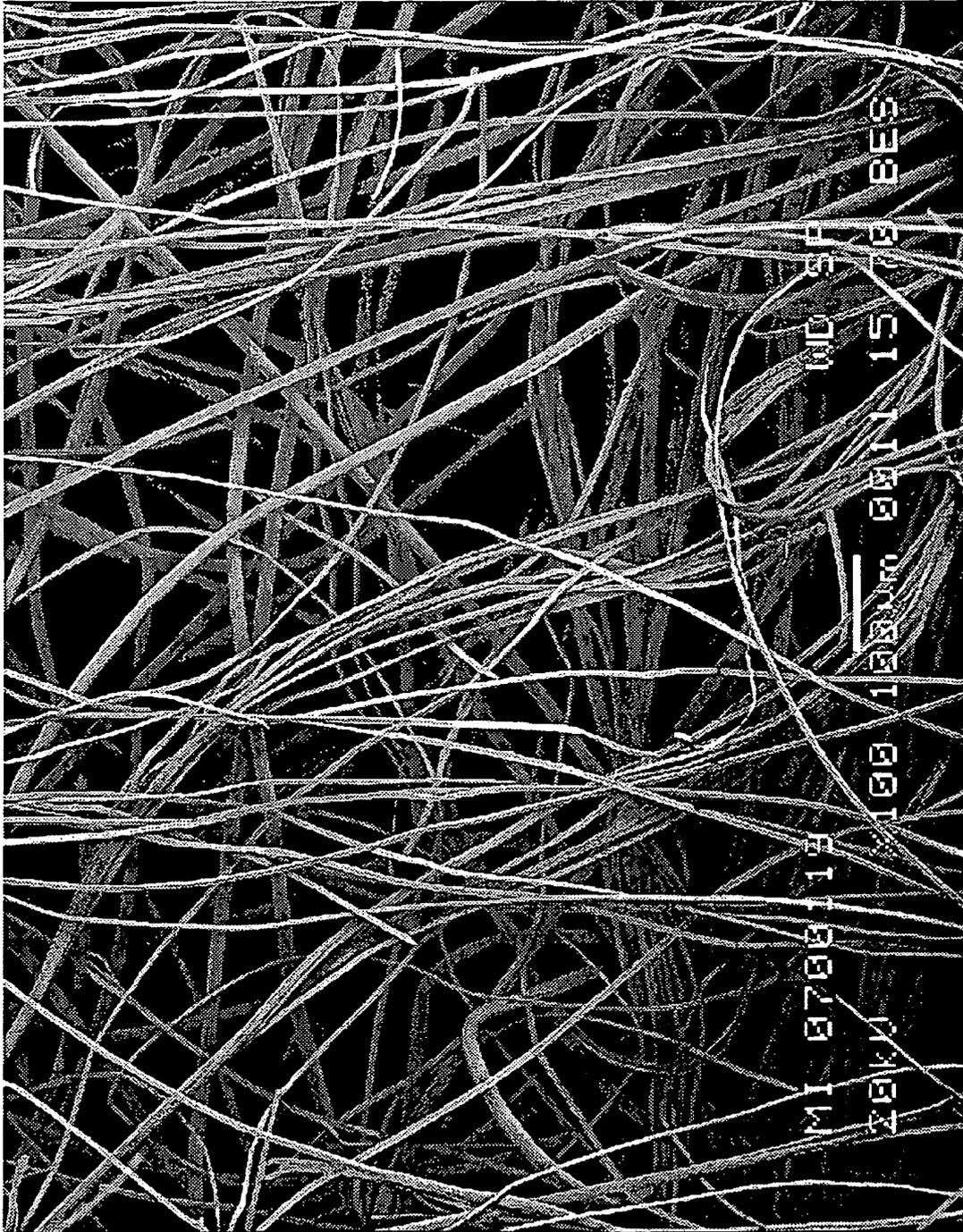


Fig. 2

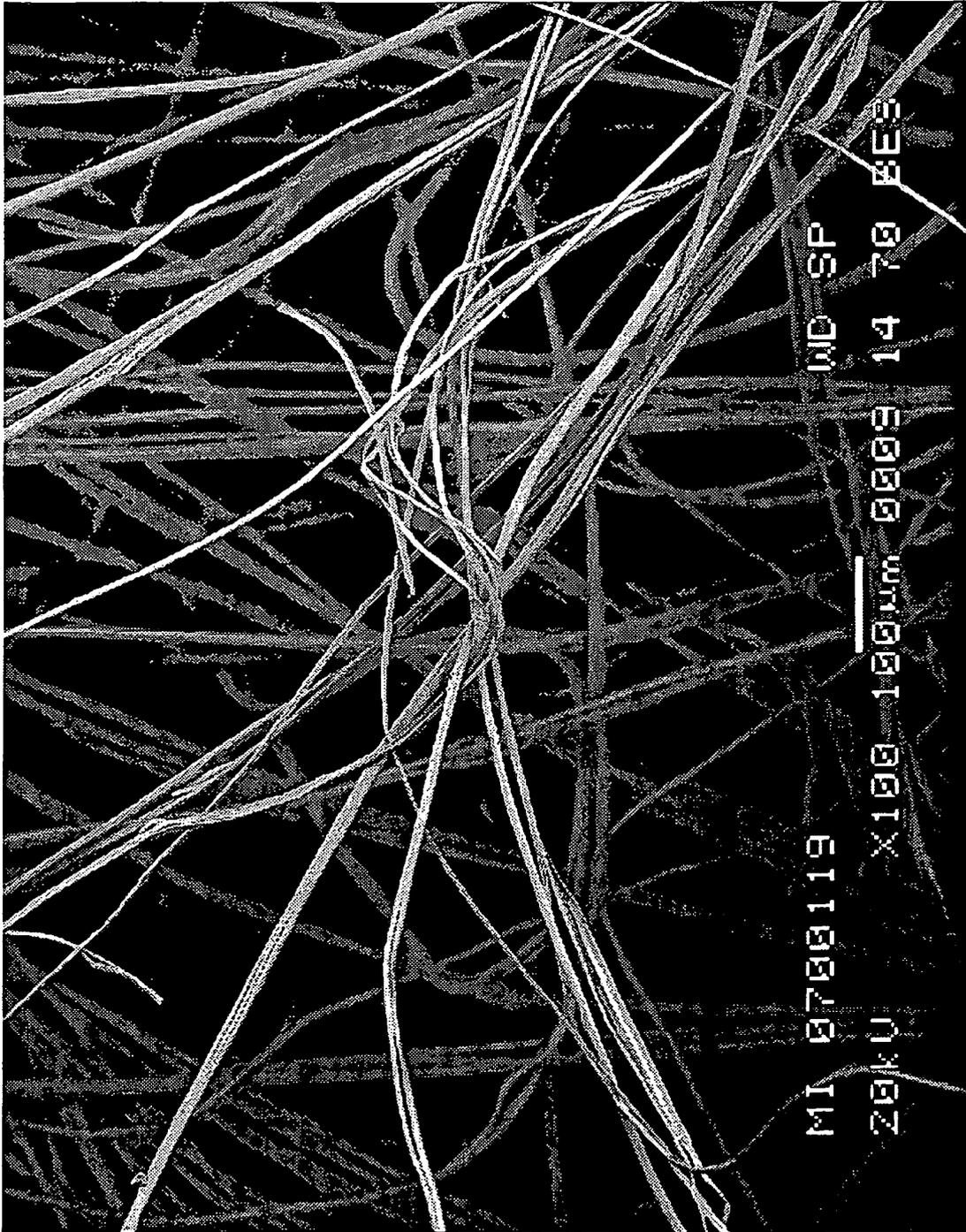


Fig. 3