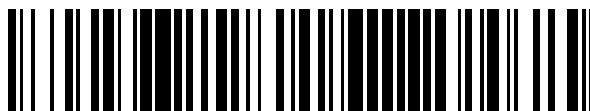


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 287**

51 Int. Cl.:

D01D 5/16 (2006.01)

D01D 10/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2012 PCT/CH2012/000172**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13013331**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2012 E 12743649 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2737113**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar un hilo sin fin**

30 Prioridad:

25.07.2011 CH 12392011

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

20.07.2020

73 Titular/es:

**TRÜTZSCHLER SWITZERLAND AG (100.0%)
c/o Swiss Tex Winterthur AG, Schlosstalstrasse
45
8406 Winterthur, CH**

72 Inventor/es:

NASRI, LASSAAD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 774 287 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 y dispositivo para fabricar un hilo sin fin

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para fabricar un hilo sin fin de un polímero sintético fundido.

5 En la fabricación de filamentos continuos a partir de fundiciones de polímeros, se extrude un gran número de filamentos en un dispositivo de hilado y luego se enfría. El enfriamiento se lleva a cabo generalmente con aire en lo que se denomina chimenea de soplado, en la que se enfrían las hebras de los filamentos a una temperatura inferior a 50 °C. Las hebras de filamentos se combinan para conformar un hilo y se estiran en una zona de estiramiento. A continuación, se enrolla el hilo en una bobina. El procedimiento de estiramiento depende del polímero fundido y de las propiedades del producto final a obtener.

10 En el estado de la técnica, se conocen los procedimientos para la fabricación de hilos de alta resistencia. Por ejemplo, el documento WO 2009/061161 revela tal proceso. En este proceso, se logra una mayor resistencia de los filamentos de poliéster mediante el uso de un polímero fundido de alta viscosidad intrínseca. La fusión del polímero se mantiene bajo una atmósfera de nitrógeno para evitar el contacto con el aire ambiente. Las hebras de filamento giradas de la fusión del polímero se pasan por un recalentador inmediatamente después de las hileras, lo que mejora la capacidad de estiramiento de las hebras de filamento.

15 El documento EP 1 382 724 A1 se refiere a un proceso para fabricar un filamento de poliéster de alta resistencia, en el que no se prevén dispositivos de calefacción ni de refrigeración en una zona de estiramiento.

20 Los procesos conocidos del estado de la técnica para la fabricación de hilos de alta resistencia en cada caso usan un polímero de alta calidad como producto de partida.

Por lo tanto, la tarea de la invención es crear un dispositivo y un procedimiento que permita la fabricación de un hilo de alta resistencia a partir de un polímero de bajo costo y baja calidad.

La tarea se cumple por medio de un dispositivo y un procedimiento con las características de las reivindicaciones independientes.

25 El dispositivo para fabricar un hilo sin fin a partir de un polímero sintético fundido comprende un dispositivo de hilado para extrudir y enfriar una pluralidad de hebras de filamentos, un dispositivo para aplicar una preparación de hilado, un dispositivo de bobinado y una zona de estiramiento dispuesta entre el dispositivo de hilado y el dispositivo de bobinado para estirar las hebras de filamentos.

30 La zona de estiramiento está formada por un par de rodillos de entrada dispuestos después del dispositivo de hilado y posteriormente de cuatro a seis, preferiblemente cinco pares de rodillos de estiramiento. El primer par de rodillos de estiramiento está equipado con un dispositivo de calefacción y el último par de rodillos de estiramiento está equipado con un dispositivo de refrigeración. Al menos uno de los dos rodillos de un par de rodillos de estiramiento calentados está provisto de un dispositivo de calentamiento. El efecto de enfriamiento del hilo que se enrolla varias veces alrededor del par de rodillos de estiramiento aumenta adicionalmente al proporcionar a ambos rodillos del último par de rodillos de estiramiento un dispositivo de refrigeración. El enfriamiento activo del hilo a través del último par de rodillos de estiramiento influye en las cadenas moleculares del polímero, lo que conduce a un incremento de la resistencia. Se influye sobre la cristalinidad, así como la orientación de las moléculas y se fija la estructura molecular mediante el enfriamiento. El efecto de la fijación se logra mediante el rápido enfriamiento de las hebras de filamentos por medio de los rodillos de estiramiento enfriados. Las hebras de los filamentos son guiados varias veces alrededor del rodillo de estiramiento, lo que produce una mayor capacidad de enfriamiento.

35 El par de rodillos de entrada, así como los pares de rodillos de estiramiento pueden ser diseñados como los llamados dúos con dos rodillos impulsados o como los llamados monos con un rodillo impulsado y un rodillo auxiliar asociado. En una realización preferida, se emplean un rodillo de entrada y cinco pares de rodillos de estiramiento, estando el rodillo de entrada diseñado como un mono y los pares de rodillos de estiramiento como un dúo. Los pares de rodillos respectivos son rodeados varias veces por las hebras de filamentos.

40 Para lograr el efecto causado por el enfriamiento de las hebras de filamentos o el hilo, la temperatura de superficie del rodillo equipado con el dispositivo de refrigeración del último par de rodillos de estiramiento debe ser inferior a 100 °C. Preferiblemente, la temperatura de la superficie es inferior a 60 °C. Como dispositivo de refrigeración lo más adecuado es una refrigeración con líquido. El calor se extrae del hilo a través de la superficie del rodillo. El calor se disipa a través de un líquido refrigerante que circula en el rodillo. La temperatura del líquido refrigerante se controla de tal manera que la temperatura de la superficie del rollo no exceda la temperatura especificada de 100 °C, preferiblemente 60 °C.

45 La zona de estiramiento está formada por el par de rodillos de entrada y los siguientes pares de rodillos de estiramiento. Preferiblemente, se dispusieron cinco pares de rodillos de estiramiento a continuación del par de rodillos de entrada. En toda la zona de estiramiento, el hilo que sale del dispositivo de hilado se estira de tres a ocho veces su longitud

original. Preferiblemente, el estiramiento total es de cinco a siete veces su longitud original. Los tramos individuales entre el par de rodillos de alimentación y el primer par de rodillos de estiramiento son de 1,02 a 1,1, entre el primer par de rodillos de estiramiento y el segundo par de rodillos de estiramiento de 4 a 6, entre el segundo par de rodillos de estiramiento y el tercer par de rodillos de estiramiento de 1,2 a 2,0, entre el tercer par de rodillos de estiramiento y el cuarto par de rodillos de estiramiento de 0,7 a 1,2 y entre el cuarto par de rodillos de estiramiento y el quinto par de rodillos de estiramiento de 0,7 a 1,2.

En una realización particularmente preferida, el estiramiento total es de 6,2 veces. El estiramiento entre el par de rodillos de entrada y el primer par de rodillos de estiramiento es 1,04, entre el primer par de rodillos de estiramiento y el segundo par de rodillos de estiramiento 4,6, entre el segundo par de rodillos de estiramiento y el tercer par de rodillos de estiramiento 1,3, entre el tercer par de rodillos de estiramiento y el cuarto par de rodillos de estiramiento 1,01 y entre el cuarto par de rodillos de estiramiento y el quinto par de rodillos de estiramiento 1,0.

El estiramiento real se realiza entre los pares de rodillos de estiramiento. Los rodillos de un par de rodillos de estiramiento funcionan esencialmente a la misma velocidad de giro.

Dependiendo de la fusión de polímeros usada, deben preverse las temperaturas de los rodillos de estiramiento calentados. Se calienta al menos uno de los rodillos de cada par de rodillos de estiramiento. Preferiblemente, ambos rodillos de un par de rodillos de estiramiento se calientan a la misma temperatura. Las temperaturas de la superficie están en el intervalo de 40 a 90 °C para el primer par de rodillos de estiramiento, de 80 a 170 °C para el segundo par de rodillos de estiramiento, de 120 a 280 °C para el tercer par de rodillos de estiramiento y de 120 a 250 °C para el cuarto par de rodillos de estiramiento.

En una realización preferida, las temperaturas de la superficie son de 85 °C para el primer par de rodillos de estiramiento, 110 °C para el segundo par de rodillos de estiramiento, 245 °C para el tercer par de rodillos de estiramiento y 225 °C para el cuarto par de rodillos de estiramiento.

Debido a la superficie enfriada, el quinto par de rodillos de estiramiento tiene el efecto de influir y fijar la orientación molecular dentro de los filamentos individuales del hilo, lo que resulta en una mayor resistencia. Esto permite la fabricación de hilos con una resistencia de más de 80 cN/tex con un estiramiento de menos del 12 %. Preferiblemente los hilos tienen una resistencia de más de 85 cN/tex con un estiramiento de menos del 11 %. Los hilos fabricados según la invención tienen una resistencia preferible de más de 50 cN/tex a un estiramiento de menos del 5 %, también conocida como TA-SE (Resistencia a un estiramiento específica).

Un hilo de alta resistencia puede ser fabricado con diferentes polímeros fundidos usando el aparato según la invención. Con el poliéster, esto ya es posible con polímeros fundidos con una viscosidad límite inferior a 1,2 dl/gr, preferiblemente menos de 1,03 dl/gr. En el caso de la poliamida, pueden usarse polímeros fundidos con una viscosidad relativa inferior a 3,6, preferiblemente inferior a 3,5. En el caso del polipropileno, se pueden usar polímeros fundidos con un índice de flujo de fusión superior a 2, preferiblemente superior a 4.

A continuación, se explica en mayor detalle la invención por medio de una realización indicada a modo de ejemplo:

Figura 1 representación esquemática de una realización,

Figura 2 representación gráfica de la curva de fuerza F en función del estiramiento D usando el poliéster como ejemplo.

En la figura 1 se muestra en una representación esquemática una realización de un dispositivo para la fabricación de un hilo sin fin de un polímero sintético fundido. Con un dispositivo de hilado 1 se extrude un gran número de hebras de filamentos 3 a una temperatura de 40° a 50 °C por encima de la temperatura de fusión del polímero usado. Las hebras de filamentos 3 se enfrían a una temperatura inferior a 50 °C, preferiblemente a 20 °C, en un eje de soplado 2 siguiendo el dispositivo de giro 1. El enfriamiento dentro del eje de soplado 2 puede hacerse por medio de aire de refrigeración. Las hebras de filamentos 3 se combinan en un hilo 5 y se proveen de una preparación de hilado 4. Después de aplicar la preparación de hilado, el hilo 5 se entrelaza con un entrelazado previo 6 para formar un par de rodillos de entrada 7. También se puede prescindir del entrelazado previo 6. La presencia de un dispositivo de entrelazado previo 6 simplifica el guiado de las hebras de filamentos 3 y el hilo 5 respectivamente. El par de rodillos de entrada 7 consiste en un rodillo motorizado y un rodillo auxiliar no motorizado. Siguiendo el par de rodillos de entrada 7, el hilo 5 es guiado sobre cinco pares de rodillos de estiramiento 8, 9, 10, 11, 12. El hilo 5 es ventajosamente enlazado varias veces alrededor del par de rodillos de entrada 7 y los pares de rodillos de estiramiento 8, 9, 10, 11, 12. Los dos rodillos de un par de rodillos de estiramiento 8, 9, 10, 11, 12 son impulsados a la misma velocidad periférica. Los respectivos pares sucesivos de rodillos de estiramiento 9, 10, 11, 12 se accionan a una velocidad circunferencial diferente a la del par precedente de rodillos de estiramiento 8, 9, 10, 11. Como resultado, el hilo 5 entre los pares de rodillos de estiramiento 8, 9, 10, 11, 12 se somete a tensión a medida que aumenta la velocidad circunferencial y se estira en consecuencia. Con una velocidad periférica decreciente, se reduce la carga sobre el hilo 5, produciéndose una relajación.

Los primeros pares de rodillos de estiramiento 8, 9, 10, 11 están equipados con un dispositivo de calefacción (no representado aquí). El último par de rodillos de estiramiento 12, sin embargo, está equipado con un dispositivo de

refrigeración 14. Al menos uno de los pares de rodillos de estiramiento 12 está conectado al dispositivo de refrigeración 14 a través de conexiones de agente refrigerante. El calor introducido por el hilo 5 en los rodillos de estiramiento 12 a través de su superficie se disipa por medio de un líquido refrigerante a través de las conexiones del refrigerante 13 al dispositivo de refrigeración 14, enfriando así el propio hilo 5. Como conexiones de refrigerante 3 pueden usarse tuberías o mangueras. Para mejorar la eficiencia, los dos rodillos del par de rodillos de estiramiento 12 están conectados al dispositivo de refrigeración 14.

Después del último par de rodillos de estiramiento 12, el hilo 5 es conducido a través de un dispositivo de entrelazado 15 a un dispositivo de bobinado 16.

La figura 2 muestra una representación gráfica de la curva de resistencia F en relación con la elongación D usando el poliéster como ejemplo. Con una línea 20 discontinua se muestra la curva de fuerza-estiramiento de un hilo convencional según el estado de la técnica. Al realizar una prueba de tracción, se estira un hilo con una carga creciente. Se registra el curso de la resistencia F en función de la elongación D. Si la elongación D aumenta, es decir, un estiramiento del hilo debido a un aumento de la carga, el hilo se romperá con cierta elongación D. La curva representada por una línea 21 continua muestra la curva de resistencia de un hilo fabricado con un dispositivo de acuerdo con la invención. A diferencia del hilo según el estado de la técnica, ya se logra una alta resistencia (TASE) de 85 cN/tex con un estiramiento D de como máximo el 12 %, preferiblemente del 11 %, y una resistencia (TASE) de 60 cN/tex con un estiramiento del 5 %. Al aplicar una carga a un hilo convencional con 60 cN/tex dio como resultado un estiramiento de más del 9 %. Debido a la mejora lograda, pueden emplearse filamentos de un costo considerablemente menor incluso para aplicaciones técnicamente exigentes, como las cuerdas o los cabos de sometidos a una elevada tensión.

Lista de referencia

- 1 dispositivo de hilado
- 2 chimenea de soplado
- 3 hebras de filamentos
- 25 4 preparación de hilado
- 5 hilo
- 6 entrelazado previo
- 7 par de rodillos de entrada
- 8 primer par de rodillos de estiramiento
- 30 9 segundo par de rodillos de estiramiento
- 10 tercer par de rodillos de estiramiento
- 11 cuarto par de rodillos de estiramiento
- 12 quinto par de rodillos de estiramiento
- 13 conexión de agente refrigerante
- 35 14 dispositivo de refrigeración
- 15 entrelazado
- 16 dispositivo de bobinado
- 20 curva de fuerza-estiramiento de un filamento usual
- 21 curva de fuerza-estiramiento de un filamento fabricado de acuerdo con la invención
- 40 F resistencia en cN/tex
- D estiramiento en %

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para fabricar un hilo sin fin a partir de un polímero sintético fundido con un dispositivo de hilado (1) para extrudir y enfriar una pluralidad de hebras de filamentos (3), con un dispositivo para aplicar un preparado de hilado (4), con un dispositivo de bobinado (16) y con una zona de estiramiento prevista entre el dispositivo de hilado (1) y el dispositivo de bobinado (16) para estirar las hebras de filamentos (3), estando la zona de estiramiento formada por un par de rodillos de entrada (7) y cuatro a seis pares de rodillos de estiramiento sucesivos (8, 9, 10, 11, 12),

caracterizado porque en la zona de estiramiento se ha previsto un estiramiento total de 3 a 8 veces, porque los primeros pares de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11) van provistos de un dispositivo de calefacción y el último par de rodillos de estiramiento (12) de un dispositivo de refrigeración (13, 14), habiéndose conducido las hebras de filamentos (3) varias veces a través del dispositivo de refrigeración (13, 14) del último par de rodillos de estiramiento (12), porque se ha previsto una temperatura de superficie del rodillo provisto del dispositivo de refrigeración (13, 14) del último par de rodillos de estiramiento (12) de menos de 100 °C, preferiblemente de menos de 60 °C, porque al menos uno de los dos rodillos del par de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11) está provisto del dispositivo de calefacción (13, 14) y porque ambos rodillos del último par de rodillos de estiramiento (12) están provistos de un dispositivo de refrigeración (13, 14).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la zona de estiramiento está conformada por cinco pares sucesivos de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11, 12).

3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de refrigeración (13, 14) es una refrigeración líquida.

4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado porque** se ha previsto un calentamiento por medio de los dispositivos de calefacción de los primeros cuatro pares de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11) de manera tal que la temperatura de superficie de los rodillos del primer par de rodillos de estiramiento (8) es de 40 a 90 °C, del segundo par de rodillos de estiramiento (9) es de 80 a 170 °C, del tercer par de rodillos de estiramiento (10) es de 120 a 280 °C y del cuarto par de rodillos de estiramiento (11) es de 120 a 250 °C.

5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** en la zona de estiramiento se ha previsto un estiramiento total de 5 a 7 veces.

6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** el estiramiento entre el par de rodillos de entrada (7) y el primer par de rodillos de estiramiento (8) es de 1,02 a 1,1, entre el primer par de rodillos de estiramiento (8) y el segundo par de rodillos de estiramiento (9) es de 4 a 6, entre el segundo par de rodillos de estiramiento (9) y el tercer par de rodillos de estiramiento (10) es de 1,2 a 2,0, entre el tercer par de rodillos de estiramiento (10) y el cuarto par de rodillos de estiramiento (11) es de 0,7 a 1,2 y entre el cuarto par de rodillos de estiramiento (11) y el quinto par de rodillos de estiramiento (12) es de 0,7 a 1,2.

7. Procedimiento para la fabricación de un hilo sin fin de un polímero sintético fundido caracterizado por los siguientes pasos de procedimiento:

- a) extrusión de hebras de filamentos (3) de un polímero fundido,
- b) enfriado y combinación de las hebras de filamentos (3) para formar un hilo (5),
- c) aplicación de una preparación de hilado (4) en el hilo,
- d) estirado del hilo (5) con varios pares de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11) sucesivos, y
- d) bobinado del hilo (5),

caracterizado porque para alcanzar una resistencia de más de 85 cN/tex del hilo (5) con un estiramiento de menos del 12 %, se estira el hilo (5) con un estiramiento total de 3 a 8 por medio de un rodillo de entrada (7) y cuatro a seis pares de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11, 12) sucesivos, estando los primeros pares de rodillos de estiramiento (8, 9, 10, 11) calentados y ambos rodillos del último par de rodillos de estiramiento (12) enfriados a una temperatura de menos de 100 °C, preferiblemente de menos de 60 °C, y conduciéndose el hilo (5) varias veces alrededor del último par de rodillos de estiramiento (12).

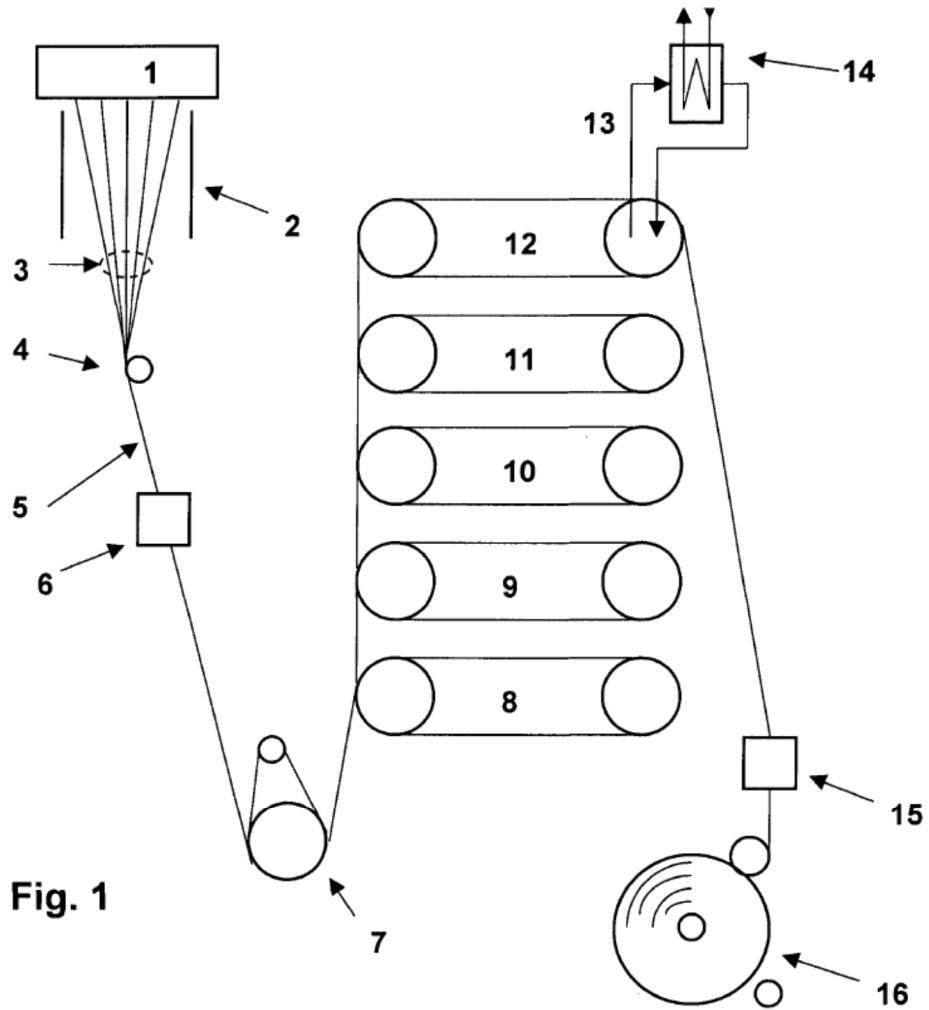


Fig. 1

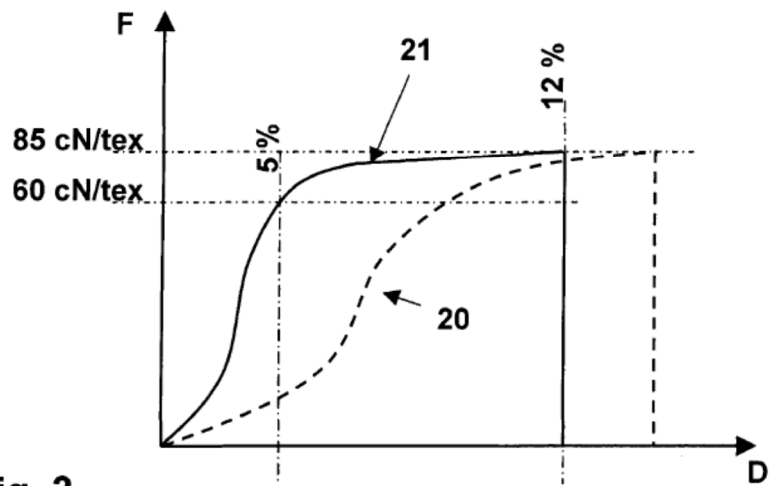


Fig. 2