



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 317 589**

51 Int. Cl.:
B29C 55/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06821701 .7**

96 Fecha de presentación : **16.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1915249**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **Método para producir cintas de película cortada orientada.**

30 Prioridad: **21.11.2005 IN DE3097/05**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **Lohia Starlinger Limited
D-3/A, Panki Industrial Area
Kanpur, Uttar Pradesh 208 022, IN**

72 Inventor/es: **Lohia, Amit, Kumar y
Anand, Harendra, Kumar**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

ES 2 317 589 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

Método para producir cintas de película cortada orientada.

5 La presente invención se refiere a un método para producir cintas de película cortada orientada.

Las cintas de película cortada, también conocidas como bandas de película, tiras, cintas de película cortada, cintas de raffia, hilo de cinta y cintas orientadas mono-axialmente se definen como productos termoplásticos orientados unidireccionales con una elevada proporción anchura a grosor.

10 Las cintas de película cortada fabricadas de poliolefinas tales como polipropileno (PP), polietileno de elevada densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y otros materiales poliméricos similares son bien conocidos y tienen varias aplicaciones. Las áreas principales de aplicación incluyen sacos tejidos, sacos industriales grandes y telas de envasado, geotextiles, cuerdas y bramantes y telas tejidas industriales variadas.

15 Las cintas de película cortada pueden producirse a partir de película plana o tubular (soplada) moldeada extruida. La película soplada es la mejor para ciertos tipos de hilos de cinta de película cortada delgados. La mayoría de las cintas de película cortada están hechas de películas moldeadas. Generalmente, las cintas de película cortada se forman cortando una lámina de película extruida que después se estira usando uno de los dos procesos conocidos, estirando la película cortada junta en forma de un único haz o individualmente en varios grupos/haces de tiras.

20 Un ejemplo del alargamiento de múltiples fases puede observarse en el documento US 4.113.935 que se refiere a un proceso para producir bajo encogimiento de las bandas de película. En este método se consigue la orientación deseada en la cinta de película cortada a través de una serie de rodillos con velocidades crecientes y temperatura creciente. Después de que las cintas de película cortada se hayan estirado en la dirección de fabricación, pueden recalentarse en una serie de rodillos calentados y refrigerarse en una serie de rodillos refrigerados para reducir el encogimiento residual. El proceso de alargamiento de múltiples fases como se observa en el documento US 4.113.935 se usa pocas veces e incluso se usa principalmente para cintas de película cortada de bajo encogimiento. La inmensa mayoría de las cintas de película cortada se hacen usando alargamiento de una fase.

30 El método y dispositivo usando varios haces de cintas de película cortada pueden observarse en el documento WO 2006/037571. De acuerdo con este método, antes del proceso de estiramiento el grupo de cintas de película cortada (tiras) se separa en varios sub-grupos de cintas de película cortada y después los sub-grupos se estiran por separado a elevada velocidad. Sin embargo, este método requiere un equipo nuevo y caro.

35 El método anterior no debe confundirse con el proceso de alargamiento de todas las cintas de película cortada juntas como un único grupo usando un equipo convencional y de coste relativamente bajo.

40 El equipo y métodos de fabricación en una fase convencionales de la técnica anterior implican el siguiente proceso que se muestra en la Fig. 1.

En general, la poliolefina fundida se extruye a través de un troquel de extrusión adecuado para formar una lámina de grosor necesario que se refrigera adecuadamente por un dispositivo como inmersión en agua o rodillo(s) enfriado(s). Después la lámina sustancialmente amorfa se transporta con tensión a un dispositivo de corte adecuado para cortarse en cintas de película. Las cintas de película cortada se orientan mono-axialmente estirándolas en una dirección longitudinal, en condiciones de calor, para llegar a cintas de película cortada que pueden definirse en términos de una proporción de orientación, a veces también mencionada como la proporción de estiramiento o alargamiento.

50 Por tanto la técnica anterior proporciona un método que comprende:

> extruir el polímero fundido a través de un troquel;

55 > templar y estirar en estado fundido simultáneamente el polímero fundido en un dispositivo de refrigeración para formar una lámina de película;

> cortar la lámina de película en una pluralidad de cintas de película cortada relativamente estrechas;

60 > alargar a temperatura elevada, pasando las cintas de película cortada a través de un medio de calentamiento a una temperatura justo por debajo de la temperatura de ablandado de las cintas de película cortada;

> recocer y refrigerar las cintas de película cortada orientada;

> enrollar las cintas de película cortada.

65 Las velocidades de procesamiento en las líneas de alargamiento de cinta de película cortada han sido crecientes debido a la mejora en el polímero, la tecnología y los requisitos del mercado. Hace quince años, la velocidad de funcionamiento máxima era de aproximadamente 240 m/min mientras que hoy en día el equipo convencional para

ES 2 317 589 T3

el procesamiento de cintas de película cortada puede funcionar a velocidades de hasta 450 m/min dependiendo de la fórmula del material (polímero y aditivos) y las especificaciones del producto final, es decir, cintas de película cortada.

5 Las cintas de película cortada no alargadas se calientan mediante un horno de aire caliente a una temperatura justo por debajo de la temperatura de ablandado durante el proceso de estiramiento o alargamiento. Con el aumento en la velocidad de procesamiento, para tener un tiempo de residencia aumentado, también ha aumentado la longitud del horno de aire caliente de aproximadamente 4 metros a aproximadamente 6 metros.

10 Sin embargo, existe límite práctico a la longitud del horno de aire caliente, dictaminado por la manipulación de la longitud no soportada de las cintas de película cortada en el horno. Por tanto, la metodología básica de los métodos de la técnica anterior es seguir el proceso con alargamiento de una fase o múltiples fases a temperaturas elevadas y está limitado para funcionar a velocidades máximas de hasta 450 m/min que provoca muchas desventajas cuando la velocidad de procesamiento se aumenta más allá de 450 m/min.

15 Además, los especialistas en la técnica saben bien que según aumentan las velocidades de procesamiento, aumenta la tendencia de las cintas de película cortada individuales a romperse durante el alargamiento. Estas cintas de película cortada generalmente se vuelven a “enroscar”, y el proceso continúa sin interrupciones importantes, pero las cintas de película cortada rotas hasta que puedan enroscarlas de nuevo los operarios se desperdician y de este modo reducen la eficacia de la máquina y producen desperdicios inutilizables.

20 En caso de velocidades sobre 450 m/min, la tendencia de las cintas de película cortada individuales de romperse aumenta más allá de límites aceptables, a veces conduciendo a un corte completo del funcionamiento y provocando pérdidas en la producción y desperdicios aumentados.

25 Otra desventaja de los métodos de la técnica anterior es que a mayores velocidades y proporciones de alargamiento totales utilizables, el comienzo del doblado o el llamado “inicio del alargamiento geométrico” progresivamente sale de nuevo del horno de aire caliente en un área donde la temperatura está por debajo de la temperatura de alargamiento necesaria. Esto provoca el ‘alargamiento frío’ incontrolado y aparte de causar roturas como se ha descrito anteriormente, provoca una orientación inadecuada de las cadenas de moléculas poliméricas y el deterioro de las propiedades mecánicas como tenacidad, alargamiento y otros parámetros de calidad relacionados de las cintas de película cortada.

30 El documento GB 1.275.290 describe un proceso para la fabricación de películas estiradas monoaxialmente por el alargamiento longitudinal de película termoplástica plana, donde la película se alarga a un grado pre-determinado usando un sistema de hueco de alargamiento estrecho y la película se alarga adicionalmente usando un sistema de hueco de alargamiento ancho. El documento GB 1.407.580 describe un método para producir películas de poliéster. El documento DE 1 779 375 describe un dispositivo para alargar redes de película hechas de material termoplástico. El documento US 5.772.944 describe un método para producir una banda polimérica incluyendo inicialmente formar un copolímero de poliéster o poliéster cristalino orientado molecularmente de sección transversal uniforme que es muchas veces más ancha que el grosor del mismo.

40 Por tanto, existe la necesidad de un método para procesar cintas de película cortada con estabilidad en el proceso mejorada a las actuales velocidades de proceso normales y para permitir velocidades de procesamiento en exceso de 450 m/min, es decir hasta 750 m/min sin las desventajas concomitantes.

45 Un objeto de la invención es proporcionar un método para procesar cintas de película cortada juntas como un único grupo usando un equipo convencional y de coste relativamente bajo.

50 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un método para procesar cintas de película cortada con estabilidad en el proceso mejorada en términos de índices de rotura de cinta reducidos.

Otro objeto de la invención es proporcionar un método para procesar cintas de película cortada que permita velocidades de procesamiento en exceso de 450 m/min, es decir hasta 750 m/min.

55 Los objetos de esta invención se cumplen por el método de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas a la misma.

La invención se refiere a un método para procesar cintas de película cortada de acuerdo con la reivindicación 1 y comprende las siguientes etapas:

60 > extruir polímero fundido a través de un troquel;

> templar y estirar en estado fundido simultáneamente el polímero fundido en el dispositivo de refrigeración para formar una lámina de película;

65 > cortar la lámina de película inicial en una pluralidad de cintas de película cortada relativamente estrechas;

> alargar a temperatura elevada, pasando las cintas de película cortada a través de un medio de calentamiento a una temperatura justo por debajo de la temperatura de ablandado de las cintas de película cortada;

ES 2 317 589 T3

> recocer y refrigerar las cintas de película cortada orientada;

> enrollar las cintas de película cortada;

5 donde antes de la etapa de alargamiento, hay una fase de pre-alargamiento que se hace pasando las cintas de película cortada a través de una serie de rodillos de sujeción que giran a una velocidad dada y una serie de rodillos de pre-alargamiento que giran más rápido que los rodillos de sujeción, donde al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de sujeción se calienta a una temperatura de hasta 85°C y al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de pre-alargamiento se refrigera a una temperatura entre 15°C y 45°C.

10

La contribución del nuevo proceso con respecto al proceso convencional conocido es una mejora en la estabilidad en el proceso y la velocidad de procesamiento de las cintas de película cortada hasta ahora no obtenida con un equipo convencional.

15

De acuerdo con la invención, al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de sujeción se calienta a una temperatura de hasta 85°C, preferiblemente hasta 70°C y al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de pre-alargamiento se refrigera a una temperatura entre 15°C y 45°C, preferiblemente entre 20°C y 40°C.

20

De acuerdo con la invención la proporción de pre-alargamiento está entre el 20% y el 80%, preferiblemente entre el 35% y el 70% de la proporción de alargamiento total y la proporción de alargamiento total está entre 3 y 12, preferiblemente entre 4 y 8.

25

En una realización preferida, la velocidad de procesamiento es sobre 425 m/min y preferiblemente sobre 600 m/min. La contribución de las nuevas configuraciones con respecto a las configuraciones convencionales conocidas es la mejora en la velocidad de procesamiento de las cintas de película cortada hasta ahora no obtenida. Por el método de la invención, es posible procesar las cintas de película cortada a velocidades en exceso de 425 m/min que, entre otras ventajas, puede aumentar la velocidad de producción y ayuda a ahorrar costes.

30

En el grueso de la presente invención, también se proporciona un aparato para realizar el método anterior. El aparato comprende los siguientes elementos: una extrusora con un troquel, un dispositivo de refrigeración, una unidad de corte de película, una unidad de sujeción, un dispositivo de calentamiento y una unidad para el alargamiento y recocido; donde la unidad de sujeción comprende rodillos de sujeción diseñados para calentarlos. Además, entre la unidad de sujeción y el dispositivo de calentamiento comprende adicionalmente una unidad de pre-alargamiento constituida por rodillos de pre-alargamiento refrigerados diseñados para refrigerarlos.

35

El dispositivo de refrigeración puede ser un baño de agua que incluye un rodillo de inmersión; como alternativa el dispositivo de refrigeración puede ser rodillos enfriados.

40

El dispositivo usado y el método de funcionamiento del mismo permiten el procesamiento con mejor estabilidad en el proceso y mejores propiedades mecánicas de las cintas de película cortada que las que se pueden conseguir con un proceso y aparato convencionales bajo una serie dada de parámetros (tipo y grado de poliolefina, características de la cinta de película cortada y velocidades hasta 450 m/min) y permiten velocidades de procesamiento en exceso de 450 m/min, preferiblemente 600 m/min.

45

Preferiblemente, el método inventado es aplicable a un material de poliolefina tal como polipropileno (PP), polietileno de elevada densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y otro material polimérico similar.

50

Este material puede usarse como “polímero virgen” o mezclado con aditivos como agente anti-fibrilación, estabilizador de ultravioleta, concentrado de color, polímero reciclado, etc.

Definiciones

55

Salvo que se especifique otra cosa, todas las referencias a “estirar”, “proporción de estiramiento”, “alargar”, “proporción de alargamiento”, “orientación” o “proporción de orientación” se refieren al alargamiento o estiramiento de la cinta polimérica en la dirección longitudinal o de fabricación.

60

La orientación en la dirección longitudinal o de fabricación puede realizarse a través del uso de dos series de rodillos dispuestos secuencialmente, funcionando la segunda serie o la serie rápida de rodillos a una velocidad en relación a la serie más lenta de rodillos correspondiente a la proporción de orientación deseada. Se entiende que una serie de rodillos comprende dos o más rodillos.

65

Durante el alargamiento, las cintas de película cortada en la dirección de fabricación, se calientan por un dispositivo de calentamiento tal como rodillos calentados o placa caliente o preferiblemente una unidad de calentamiento por convección, generalmente, un horno de aire caliente, con el intervalo de temperatura entre 95°C y 175°C.

Durante el estiramiento de las cintas de película cortada a través del horno de aire caliente, la serie de rodillos lentos de sujeción puede hacerse funcionar a cualquier velocidad adecuada, habitualmente entre 10 y 120 m/min en una línea de producción. La serie de rodillos rápidos de alargamiento se hace funcionar a una velocidad adecuada, típicamente

ES 2 317 589 T3

entre 120 y 500 m/min en una línea de producción, para proporcionar una velocidad superficial de aproximadamente tres o más veces la de la serie de rodillos lentos de sujeción para orientar las cintas de película cortada en la dirección de fabricación.

5 La “proporción de alargamiento total” es la proporción obtenida dividiendo la velocidad superficial de los rodillos rápidos de alargamiento por la velocidad superficial de los rodillos lentos de sujeción y generalmente tiene un valor entre 3 y 12 preferiblemente entre 4 y 8.

10 Las cintas de película cortada estiradas después se recuecen, habitualmente usando una serie de rodillos de recocido a temperatura ambiente o preferiblemente calentados que funcionan a casi la misma velocidad que los rodillos de alargamiento y después refrigerando en una serie de rodillos de recocido refrigerados que funcionan a velocidad superficial reducida que los rodillos de alargamiento dando una velocidad lineal final entre 100 y 450 m/min.

15 La “proporción de recocido” es la proporción de las velocidades superficiales de los rodillos de recocido refrigerados a los rodillos de recocido calentados, y generalmente tiene un valor entre 0,90 y 0,98.

La “velocidad de procesamiento” es igual a la velocidad superficial del rodillo de recocido refrigerado.

20 Las cintas de película cortada generalmente tienen una anchura entre 0,8 mm y 60 mm, un grosor entre 0,015 mm y 0,1 mm y un denier entre 250 y 45.000. Preferiblemente la anchura está entre 2 mm y 5 mm, el grosor está entre 0,025 mm y 0,07 mm y el denier está entre 500 y 1.500.

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

25 la Fig. 1 es un proceso de alargamiento de una fase de acuerdo con la técnica anterior; y

la Fig. 2 es un proceso con la fase de pre-alargamiento de acuerdo con la invención.

Proceso y equipo de alargamiento de una fase

30 La Fig. 1 es un diagrama lineal de un equipo de alargamiento de cinta de película cortada de una fase convencional. El método de funcionamiento implica lo siguiente:

35 La extrusora de tornillo 1, equipada con un troquel de extrusión adecuado 2 produce una lámina de película fundida plana S a partir del polímero. Esta lámina de película fundida inicial S que proviene del troquel 2 cae en un dispositivo de refrigeración 3 tal como agua en el baño de agua y se solidifica en forma de una lámina de película. La lámina de película S se estira en estado fundido entre el borde de troquel 2 y el rodillo de inmersión. La película S después se distribuye con tensión con la ayuda de los rodillos por encima del baño de agua a la unidad de corte de película 4. La unidad de corte de película 4 corta la lámina de película inicial S en una pluralidad de cintas de película cortada T relativamente estrechas.

40 Las cintas de película cortada T se conducen a una unidad de sujeción 5 para distribuirse sobre la primera serie de rodillos 6 conocidos como rodillos de sujeción, que están generalmente a temperatura ambiente.

45 Las cintas de película cortada T después se conducen a través del dispositivo de calentamiento 7 tal como una placa caliente, rodillos calentados o un dispositivo de calentamiento por convección, preferiblemente un horno de aire caliente hasta la serie de rodillos de mayor velocidad 8 típicamente conocidos como rodillos de alargamiento. La proporción de alargamiento total tiene un valor entre 3 y 12. El horno de aire caliente habitualmente se hace funcionar a una temperatura entre 95°C y 175°C. En este proceso, las cintas de película cortada T se alargan completamente por tanto se estiran/orientan completamente.

50 Las cintas de película cortada estiradas después se recuecen, habitualmente pasándolas sobre una serie de rodillos calentados o a temperatura ambiente, girando preferiblemente los rodillos calentados 10 a casi la misma velocidad que los rodillos de alargamiento 8 y después sobre una serie de rodillos refrigerados 11, que funcionan a velocidad superficial reducida que los rodillos de alargamiento 8.

60 Los rodillos de alargamiento 8, los rodillos de recocido a temperatura ambiente o calentados 10 y los rodillos de recocido refrigerados 11 pueden montarse en tramos individuales o montarse en un tramo común, juntos conocidos como unidad de alargamiento y recocido 9.

65 En el rodillo final de la unidad de sujeción 5 y la unidad de alargamiento y recocido 9 hay, en general, un rodillo de presión auxiliar que se apoya sobre las cintas de película cortada en funcionamiento normal para proporcionar una distribución mejor controlada desde el último rodillo de cada unidad hasta la siguiente operación; este rodillo puede elevarse y girarse a un lateral cuando se roscan las cintas de película cortada.

Los rodillos de recocido calentados 10 habitualmente se calientan a una temperatura entre 90°C y 130°C. Los rodillos de recocido refrigerados 11 habitualmente se refrigeran a una temperatura entre 15°C y 25°C. La proporción de recocido es entre 0,90 y 0,98.

ES 2 317 589 T3

Las cintas de película cortada después se enrollan en bobinas cilíndricas en un dispositivo de enrollado 12 constituido por una pluralidad de enrolladores 13.

Proceso de alargamiento de múltiples fases

5

En las máquinas de la técnica anterior para la producción de cinta de película cortada, en el caso de alargamiento de múltiples etapas, es habitual realizar el alargamiento de múltiples fases a través de sucesivas fases de alargamiento, teniendo cada fase una temperatura mayor que la fase previa, siendo la mínima 95°C.

10 **Invencción**

15 La presente invención modifica el proceso de la técnica anterior añadiendo una fase de pre-alargamiento donde las cintas de película cortada se refrigeran después de pre-estirar las mismas, estabilizando la estructura molecular de las cintas de película cortada después de la operación de pre-alargamiento y antes del alargamiento de una o múltiples fases. Esto produce la calidad del producto requerida junto con la estabilidad del proceso que se mantiene uniforme con el aumento en la velocidad del proceso hasta 750 m/min, más preferido 600 m/min.

La Fig. 2 es un diagrama lineal del aparato de acuerdo con la invención.

20 La extrusora de tornillo 1, equipada con un troquel de extrusión adecuado 2 produce una lámina de película fundida plana S a partir del polímero. Esta lámina de película fundida inicial S que proviene del troquel 2 cae en un dispositivo de refrigeración 3 tal como agua en el baño de agua y se solidifica en forma de una lámina de película. La lámina de película S se estira en estado fundido entre el borde de troquel 2 y el rodillo de inmersión en el baño de agua. La película S después se distribuye con tensión con la ayuda de los rodillos por encima del baño de agua hasta la unidad de corte de película 4. La unidad de corte de película 4 corta la lámina de película inicial S en una pluralidad de cintas de película cortada T relativamente estrechas.

25 Las cintas de película cortada T se conducen a una unidad de sujeción 5 para distribuirse sobre la primera serie de rodillos 107 conocidos como rodillos de sujeción. De acuerdo con la invención, al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de sujeción 107 se calienta a una temperatura de hasta 85°C.

30 Las cintas de película cortada T calentadas se conducen a través de una unidad de pre-alargamiento 108 donde pasan sobre una serie de rodillos de pre-alargamiento 109 que giran más rápido que los rodillos de sujeción 107 y al menos uno de estos rodillos de pre-alargamiento se refrigera a una temperatura entre 15°C y 45°C.

35 Por tanto, las cintas de película cortada se pre-estiran pasando a través de una serie de rodillos de sujeción calentados 107 a una temperatura significativamente por debajo de la temperatura de ablandado de las cintas de película cortada T y una serie de rodillos de pre-alargamiento refrigerados 109 donde al menos un rodillo de la serie de rodillos de sujeción se calienta y al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de pre-alargamiento se refrigera.

40 Aunque los solicitantes no desean limitarse por ninguna teoría, se cree que cuando las cintas de película cortada se alargan significativamente por debajo de la temperatura de ablandado, se libera energía por lo cual las cintas de película cortada se auto-calientan, habitualmente pero no siempre, a una temperatura más elevada que los rodillos de sujeción calentados. Refrigerando la segunda serie de rodillos (rodillos de pre-alargamiento), dicho calor se retira estabilizando de este modo las cintas de película cortada antes del alargamiento normal que produce una estabilidad en el proceso mayor, posibilitando un menor índice de rotura de cinta y/o velocidades de proceso aumentadas.

45 Dentro del marco de esta invención la “proporción de pre-alargamiento” se define como la proporción de las velocidades superficiales de los rodillos de pre-alargamiento 109 a los rodillos de sujeción 107 y de acuerdo con la presente invención la proporción de pre-alargamiento está entre el 20% y el 80% de la proporción de alargamiento total.

50 En una realización preferida, la proporción de pre-alargamiento está entre el 35% y el 70% de la proporción de alargamiento total. Además, al menos un rodillo de la serie de rodillos de sujeción se calienta a una temperatura de hasta 85°C, preferiblemente hasta 70°C, y al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de pre-alargamiento se enfría a una temperatura entre 15°C y 45°C, preferiblemente entre 20°C y 40°C.

55 Las cintas de película cortada orientada T parcialmente pre-estiradas se conducen después a través del dispositivo de calentamiento 7 tal como una placa caliente, rodillos calentados o un dispositivo de calentamiento por convección, preferiblemente un horno de aire caliente hasta una serie de rodillos de alargamiento 8 de velocidad mayor.

60 La proporción de alargamiento total está entre 3 y 12. El horno de aire caliente 7 se hace funcionar habitualmente a una temperatura entre 95°C y 175°C. En este proceso, las cintas de película cortada T se alargan completamente por tanto se estiran/orientan completamente.

65 Las cintas de película cortadas estiradas después se recuecen habitualmente pasándolas sobre una serie de rodillos calentados o a temperatura ambiente, preferiblemente rodillos de recocido calentados 10 que giran a casi la misma velocidad que los rodillos de alargamiento 8 y después sobre una serie de rodillos de recocido refrigerados 11, que funcionan a velocidad superficial reducida que los rodillos de alargamiento 8.

ES 2 317 589 T3

Los rodillos de alargamiento 8, los rodillos de recocido a temperatura ambiente o calentados 10 y los rodillos de recocido refrigerados 11 pueden montarse en tramos individuales o montarse en un tramo común, juntos conocidos como unidad de alargamiento y recocido 9.

5 En el rodillo final de la unidad de sujeción 5 y la unidad de alargamiento y recocido 9 puede haber un rodillo de presión auxiliar que se apoya sobre las cintas de película cortada en funcionamiento normal para proporcionar una distribución mejor controlada desde el último rodillo de cada unidad hasta la siguiente operación; este rodillo puede elevarse y girarse a un lado cuando se roscan las cintas de película cortada.

10 Los rodillos de recocido calentados 10 habitualmente se calientan a una temperatura entre 90°C y 130°C. Los rodillos de recocido refrigerados 11 habitualmente se refrigeran a una temperatura entre 15°C y 25°C. La proporción de recocido está entre 0,90 y 0,98.

15 Las cintas de película cortada después se enrollan en bobinas cilíndricas en un dispositivo de enrollado 12 constituido por una pluralidad de enrolladores 13.

Por tanto, dependiendo de la poliolefina que forma la película, los aditivos y las propiedades requeridas de las cintas de película cortada según la aplicación de uso final, pueden variarse los parámetros del siguiente modo:

- 20 > la temperatura del rodillo de sujeción hasta 85°C,
- > la proporción de pre-alargamiento entre el 20% y el 80% de la proporción de alargamiento total,
- > la temperatura del rodillo de pre-alargamiento entre 15°C y 45°C, y
- 25 > la proporción de alargamiento total entre 3 y 12.

También se proporciona un aparato para realizar el método anterior. Dicho aparato comprende los siguientes elementos: una extrusora 1 con un troquel 2, un dispositivo de refrigeración 3, una unidad de corte de película 4, una 30 unidad de sujeción 5, un dispositivo de calentamiento 7 y una unidad para el alargamiento y recocido 9, donde la unidad de sujeción comprende rodillos de sujeción 107 diseñados para calentarlos. Además, entre la unidad de sujeción 6 y el dispositivo de calentamiento 8, comprende adicionalmente una unidad de pre-alargamiento 108 constituida por rodillos de pre-alargamiento 109 diseñados para refrigerarlos.

35 Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar y proporcionar mejor comprensión de la invención y no restringen o limitan el alcance de la misma.

Ejemplos

40 El polímero de polipropileno usado en los experimentos se vende por la compañía Reliance Industries Limited, India con el nombre REPOL, calidad H030SG, número de lote JO610090 con un índice de flujo de fusión de 3 g/10 min según ASTM D1238. El agente anti-fibrilación se vende por la compañía Superpack, India, calidad PLAST WHITE.

45 En los experimentos se usó el siguiente equipo, modificado según la invención:

Línea de Alargamiento de Cinta: LOREX, por Lohia Starlinger Limited; esta línea incluye extrusora de tornillo, troquel de extrusión, baño de agua, unidad de corte de película, unidad de sujeción, horno de aire caliente, unidad de 50 alargamiento y recocido.

Enrolladores: LS250HS, por Lohia Starlinger Limited.

En los experimentos, la tenacidad y el alargamiento a rotura se determinaron de acuerdo con BS EN ISO 2062: 1995.

Ejemplo comparativo 1

En este Ejemplo de acuerdo con el estado de la técnica las cintas de película cortada están hechas de un 90% de polipropileno y un 10% de agente anti-fibrilación.

60 La lámina de película inicial producida por el medio adecuado equipado con un troquel de extrusión se extruye desde un hueco de borde de troquel de 0,4 mm a una temperatura de fusión de 260°C y cae en el baño de agua con un hueco de aproximadamente 40 mm entre el borde de troquel y el nivel del agua y se solidifica en forma de una lámina de película mientras está dentro del agua. Después de ello, la película se estira alrededor del rodillo de inmersión en el 65 baño de agua y se distribuye mediante otros rodillos hasta la unidad de corte de película. La película extruida se corta en un único haz de 170 cintas de película cortada. Las cintas de película cortada tienen un grosor de 0,064 mm y una anchura de 5,7 mm antes del estiramiento.

ES 2 317 589 T3

La película después se somete a un alargamiento unidireccional de una fase entrando en el horno de aire caliente de 6 metros mantenido a 165°C. Antes del horno, los rodillos de sujeción se rotan a una velocidad de 83,8 m/min; y después del horno los rodillos de alargamiento se rotan a una velocidad de 424 m/min dando una proporción de alargamiento total de 5,06. Después de ello las cintas de película cortada se recuecen a una temperatura de rodillo de recocido calentado de 130°C y después se relajan a una proporción de recocido de 0,94. La velocidad de los rodillos de recocido refrigerados mantenidos a 25°C es de 400 m/min. Finalmente las cintas de película cortada se enrollan transversalmente en enrolladores en el dispositivo de enrollado. La velocidad de proceso de este proceso es de 400 m/min. El proceso tiene un promedio de 8 a 10 roturas/hora.

10

Las cintas de película cortada obtenidas tienen las siguientes propiedades:

Anchura: 2,5 mm

15

Grosor: 0,029 mm

Tamaño: 610 denier

20

Tenacidad de rotura: 5,3 g/denier

Alargamiento a rotura: 23%

Ejemplo comparativo 2

25

En este Ejemplo las cintas de película cortada están hechas de un 95,2% de polipropileno y un 4,8% de agente anti-fibrilación.

30

La lámina de película inicial producida por el medio adecuado equipado con un troquel de extrusión se extruye a partir de un hueco de borde de troquel de 0,4 mm a una temperatura de fusión de 260°C y cae en el baño de agua con un hueco de aproximadamente 40 mm entre el borde de troquel y el nivel de agua y se solidifica en forma de una lámina de película mientras está dentro del agua. Después de ello, la película se estira alrededor del rodillo de inmersión en el baño de agua y se distribuye mediante otros rodillos hasta la unidad de corte de película. La película extruida se corta en un único haz de 170 cintas de película cortada. Las cintas de película cortada tienen un grosor de 0,089 mm y una anchura de 5,8 mm antes del estiramiento.

35

40

La película después se somete a un alargamiento unidireccional de una fase entrando en el horno de aire caliente de 6 metros mantenido a 165°C. Antes del horno, los rodillos de sujeción se rotan a una velocidad de 80 m/min; y después del horno los rodillos de alargamiento se rotan a una velocidad de 425 m/min dando una proporción de alargamiento total de 5,31.

45

Después de ello, las cintas de película cortada se recuecen a una temperatura de rodillo de recocido calentado de 130°C y después se relajan hasta una proporción de recocido de 0,94. La velocidad de los rodillos de recocido refrigerados mantenidos a 25°C es de 400 m/min. Finalmente, las cintas de película cortada se enrollan transversalmente en enrolladores en el dispositivo de enrollado. La velocidad de proceso de este proceso es de 400 m/min. El proceso tiene un promedio de 6 a 8 roturas/hora.

50

Las cintas de película cortada obtenidas tienen las siguientes propiedades:

Anchura: 2,5 mm

Grosor: 0,039 mm

55

Tamaño: 804 denier

Tenacidad de rotura: 5,2 g/denier

Alargamiento a rotura: 25%

60

Ejemplo 1

65

En este Ejemplo de acuerdo con la invención las cintas de película cortada están hechas de un 90% de polipropileno y un 10% de agente anti-fibrilación como en el ejemplo comparativo 1. La película extruida se corta en un único haz de 170 cintas de película cortada. Las cintas de película cortada tienen un grosor de 0,064 mm y una anchura de 5,7 mm antes del estiramiento.

ES 2 317 589 T3

La película después se somete a alargamiento unidireccional entrando en un horno de aire caliente de 6 metros mantenido a 154°C. Antes del horno, todos los rodillos de sujeción a 48°C se rotan a una velocidad de 84,0 m/min; todos los rodillos de pre-alargamiento a 30°C se rotan a una velocidad de 206,7 m/min dando una proporción de pre-alargamiento de 2,46 y después del horno, los rodillos de alargamiento se rotan a una velocidad de 424 m/min dando una proporción de alargamiento total de 5,05.

Después de ello, las cintas de película cortada se recuecen a una temperatura de rodillo de recocido calentado de 130°C y después se relajan hasta una proporción de recocido de 0,95. La velocidad de los rodillos de recocido refrigerados mantenidos a 25°C es de 401 m/min. Finalmente las cintas de película cortada se enrollan transversalmente en enrolladores en el dispositivo de enrollado. La velocidad de proceso de este proceso es de 401 m/min. El proceso tiene un promedio de 1 a 2 roturas/hora y muestra que manteniendo la misma velocidad de proceso, el promedio de roturas puede reducirse considerablemente.

Las cintas de película cortada obtenidas tienen las siguientes propiedades:

Anchura: 2,5 mm

Grosor: 0,029 mm

Tamaño (título): 611 denier

Tenacidad de rotura: 5,9 g/denier

Alargamiento a rotura: 25%

Ejemplo 2

En este Ejemplo de acuerdo con la invención las cintas de película cortada están hechas de un 90% de polipropileno y un 10% de agente anti-fibrilación como en el ejemplo comparativo 1. La película extruida se corta en un único haz de 166 cintas de película cortada. Las cintas de película cortada tienen un grosor de 0,066 mm y una anchura de 5,5 mm antes del estiramiento.

La película después se somete a alargamiento unidireccional entrando en el horno de aire caliente de 6 metros mantenido a 160°C. Antes del horno, todos los rodillos de sujeción a 50°C se rotan a una velocidad de 130,6 m/min; todos los rodillos de pre-alargamiento a 30°C se rotan a una velocidad de 311,7 m/min dando una proporción de pre-alargamiento de 2,39 y después del horno, los rodillos de alargamiento se rotaron a una velocidad de 630 m/min dando una proporción de alargamiento total de 4,82.

Después de ello, las cintas de película cortada se recuecen a una temperatura de rodillo de recocido calentado de 140°C y después se relajan hasta una proporción de recocido de 0,95. La velocidad de los rodillos de recocido refrigerados mantenidos a 25°C es de 600 m/min. Finalmente las cintas de película cortada se enrollan transversalmente en enrolladores en el dispositivo de enrollado. La velocidad de proceso de este proceso es de 600 m/min. El proceso tiene un promedio de 6 a 8 roturas/hora y muestra que, manteniendo el mismo promedio de roturas, la velocidad del proceso puede aumentarse considerablemente.

Las cintas de película cortada obtenidas tienen las siguientes propiedades:

Anchura: 2,5 mm

Grosor: 0,028 mm

Tamaño (título): 606 denier

Tenacidad de rotura: 5,4 g/denier

Alargamiento a rotura: 27%

Ejemplo 3

En este Ejemplo de acuerdo con la invención las cintas de película cortada están hechas de un 95,2% de polipropileno y un 4,8% de agente anti-fibrilación como en el ejemplo comparativo 2. La película extruida se corta en un único haz de 170 cintas de película cortada. Las cintas de película cortada tienen un grosor de 0,090 mm y una anchura de 5,7 mm antes del estiramiento.

ES 2 317 589 T3

La película después se somete a alargamiento unidireccional entrando en el horno de aire caliente de 6 metros mantenido a 155°C. Antes del horno, todos los rodillos de sujeción a 49°C se rotan a una velocidad de 82 m/min; todos los rodillos de pre-alargamiento a 28°C se rotan a una velocidad de 204 m/min dando una proporción de pre-alargamiento de 2,49 y después del horno, los rodillos de alargamiento se rotaron a una velocidad de 424 m/min dando una proporción de alargamiento total de 5,17.

Después de ello las cintas de película cortada se recuecen a una temperatura de rodillo de recocido calentado de 130°C y después se relajan hasta una proporción de recocido de 0,95. La velocidad de los rodillos de recocido refrigerados mantenidos a 25°C es de 402 m/min. Finalmente las cintas de película cortada se enrollan transversalmente en enrolladores en el dispositivo de enrollado. La velocidad de proceso de este proceso es de 402 m/min. El proceso tiene un promedio de 1 a 2 roturas/hora y muestra que manteniendo la misma velocidad de proceso, el promedio de roturas puede reducirse considerablemente.

Las cintas de película cortada obtenidas tienen las siguientes propiedades:

Anchura: 2,5 mm

Grosor: 0,039 mm

Tamaño (título): 806 denier

Tenacidad de rotura: 5,5 g/denier

Alargamiento a rotura: 27%

Ejemplo 4

En este Ejemplo de acuerdo con la invención las cintas de película cortada están hechas de un 95,2% de polipropileno y un 4,8% de agente anti-fibrilación como en el ejemplo comparativo 2. La película extruida se corta en un único haz de 166 cintas de película cortada. Las cintas de película cortada tienen un grosor de 0,092 mm y una anchura de 5,6 mm antes del estiramiento.

La película después se somete a alargamiento unidireccional entrando en el horno de aire caliente de 6 metros mantenido a 160°C. Antes del horno, todos los rodillos de sujeción a 50°C se rotan a una velocidad de 129,5 m/min; todos los rodillos de pre-alargamiento a 28°C se rotan a una velocidad de 320 m/min dando una proporción de pre-alargamiento de 2,47 y después del horno, los rodillos de alargamiento se rotaron a una velocidad de 634 m/min dando una proporción de alargamiento total de 4,90.

Después de ello las cintas de película cortada se recuecen a una temperatura de rodillo calentado de 140°C y después se relajan hasta una proporción de recocido de 0,95. La velocidad de los rodillos refrigerados mantenidos a 25°C es de 601 m/min. Finalmente las cintas de película cortada se enrollan transversalmente en enrolladores en el dispositivo de enrollado. La velocidad de proceso de este proceso es de 601 m/min. El proceso tiene un promedio de 4 a 6 roturas/hora y muestra que manteniendo el mismo promedio de roturas, la velocidad del proceso puede aumentarse considerablemente.

Las cintas de película cortada obtenidas tienen las siguientes propiedades:

Anchura: 2,5 mm

Grosor: 0,039 mm

Tamaño (título): 805 denier

Tenacidad de rotura: 5,3 g/denier

Alargamiento a rotura: 26%

Aplicación industrial

El método de acuerdo con la invención puede usarse para producir a elevada velocidad cintas de película cortada a usar en la fabricación de sacos tejidos, sacos industriales grandes y telas de envasado, geotextiles, cuerdas y bramantes y telas tejidas industriales variadas.

Debe comprenderse que son posibles modificaciones y variaciones en base a la descripción dada anteriormente sin alejarse del alcance de la invención de acuerdo con las reivindicaciones.

ES 2 317 589 T3

Lista de referencias

- 1- Extrusora de tornillo
- 5 2- Troquel de extrusión
- 3- Dispositivo de refrigeración, baño de agua
- 4- Unidad de corte de película
- 10 5- Unidad de sujeción
- 6- Primera serie de rodillos, rodillos de sujeción
- 15 7- Dispositivo de calentamiento
- 8- Rodillos de alargamiento
- 9- Unidad para alargamiento y recocido
- 20 10- Rodillos de recocido calentados
- 11- Rodillos de recocido refrigerados
- 25 12- Dispositivo de enrollado
- 13- Enrolladores
- 107- Rodillos de sujeción calentados
- 30 108- Unidad de pre-alargamiento
- 109- Rodillos de pre-alargamiento refrigerados
- 35 S- Lámina de película
- T- Cintas de película cortada

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir cintas de película cortada orientada, que comprende las siguientes etapas:

5 a) extruir polímero fundido a través de un troquel;

b) templar y estirar en estado fundido simultáneamente el polímero fundido en un dispositivo de refrigeración para formar una lámina de película;

10 c) cortar la lámina de película inicial en una pluralidad de cintas de película cortada relativamente estrechas;

d) alargar a temperatura elevada, pasando las cintas de película cortada a través de un medio de calentamiento a una temperatura justo por debajo de la temperatura de ablandado de las cintas de película cortada;

15 e) recocer y refrigerar las cintas de película cortada orientada;

f) enrollar las cintas de película cortada;

20 donde antes de la etapa de alargamiento, hay una fase de pre-alargamiento que se hace pasando las cintas de película cortada a través de una serie de rodillos de sujeción que giran a una velocidad dada y una serie de rodillos de pre-alargamiento que giran más rápido que los rodillos de sujeción,

25 donde al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de sujeción se calienta a una temperatura de hasta 85°C y al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de pre-alargamiento se enfría a una temperatura entre 15°C y 45°C.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde al menos uno de los rodillos de la serie de rodillos de sujeción se calienta hasta 70°C.

30 3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos uno de los rodillos de la serie de los rodillos de pre-alargamiento se refrigera entre 20°C y 40°C.

35 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la proporción de pre-alargamiento está entre el 20% y el 80%, preferiblemente entre el 35% y el 70% de la proporción de alargamiento total.

5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la proporción de alargamiento total está entre 3 y 12, preferiblemente entre 4 y 8.

40 6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la velocidad de procesamiento es sobre 425 m/min.

7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la velocidad de procesamiento es sobre 600 m/min.

45 8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dichas cintas de película cortada de poliolefina se obtienen a partir de una poliolefina elegida entre el grupo compuesto por polipropileno (PP), polietileno de elevada densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad lineal (LLDPE).

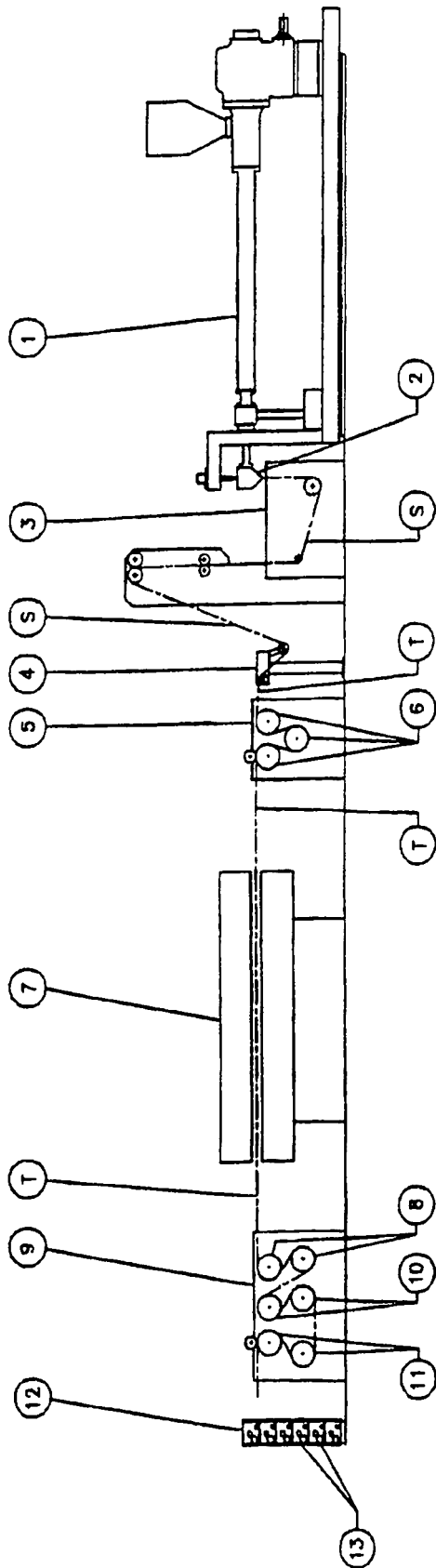


Fig. 1

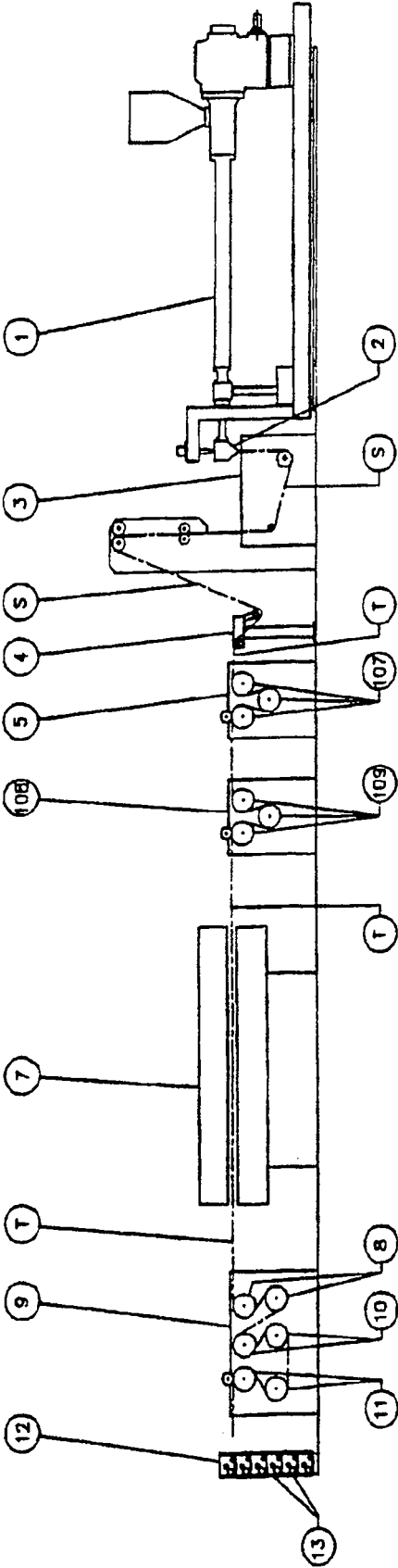


Fig. 2