

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 102**

51 Int. Cl.:

B29C 69/00 (2006.01)

B29C 55/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2009 E 09780930 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **18.05.2011 EP 2321116**

54 Título: **Método y aparato para elaboración de una película de polímero, la cual se orienta bajo un ángulo respecto a su dirección longitudinal**

30 Prioridad:

05.08.2008 GB 0814308

15.01.2009 WO PCT/EP2009/050412

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

17.01.2013

73 Titular/es:

RASMUSSEN, OLE-BENDT (100.0%)

**Sagenstrasse 12
6318 Walchwil, CH**

72 Inventor/es:

RASMUSSEN, NIKOLAJ WETTERGREN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 102 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 y aparato para elaboración de una película de polímero, la cual se orienta bajo un ángulo respecto a su dirección longitudinal

5 El objetivo de la invención aparece en el título. La película orientada de manera oblicua se utiliza principalmente en la elaboración de estratificados transversales, mediante lo cual dos o más de tales películas se reúnen continuamente, de modo que sus direcciones de orientación sean transversales entre sí. La unión puede tener lugar mediante una película de atadura extrudida en el lugar en donde se encuentran las películas orientadas (es decir, "laminación por extrusión") o mediante calor y presión a través de capas superficiales co-extrudidas. La tecnología de producción de estratificados transversales se describe extensamente en el documento WO 08/006858 (Rasmussen) publicada por la WIPO. Las composiciones polímeras de película, que se han utilizado industrialmente en estratificados transversales, se han basado principalmente en HDPE., LLDPE (y mezclas de los dos) o PP cristalino.

15 Casi toda la tecnología de estratificación transversal industrialmente usada hace uso del corte helicoidal de película tubular orientada. La primera patente a este respecto es GB 816.607 (Rasmussen), la cual reivindica prioridad de 1954. Una manera particularmente práctica de llevar a cabo tal proceso y aparatos para tal proceso se conocen a partir de los documentos US 5.248.366 (Rasmussen) y US 5.361.469 (Rasmussen), reivindicando ambos la prioridad de 1988. Las etapas establecidas en la introducción a la presente reivindicación 1 se conocen a partir de estas patentes.

20 La fabricación de una película orientada de manera oblicua para el enchapado transversal requiere la estabilización de la orientación antes de la laminación, de otro modo, las diferentes películas en el laminado formarán gradualmente tensiones internas cuando se almacenen en carretes, teniendo las tensiones diferentes direcciones en las diferentes películas correspondientes a sus diferentes direcciones de orientación, y esto dará al laminado una fuerte tendencia a curvarse o enrollarse, cuando se libere del carrete. Se sabe que, con tecnología convencional, al menos una parte de esta estabilización debe tener lugar antes de que se enrolle el tubo que permanece orientado en plano, de otro modo se distorsionará la película en el carrete y el núcleo del carrete puede incluso aplastarse.

25 Como se explica en la WO 05/102669 (Rasmussen), la tensión se lleva a cabo preferentemente a una temperatura relativamente baja, la cual para películas de HDPE o PP se encuentra preferentemente en un intervalo de aproximadamente 20 - 50°C, ya que esto da las mejores propiedades de resistencia globales. Esto último se refiere a una combinación adecuada de resistencia a la tracción, punto de rendimiento, resistencia a la propagación de desgarre y resistencia a la perforación. Sin embargo, la opción de bajas temperaturas hace más difícil la selección de condiciones de estabilización, dando una estabilización demasiado baja a un enchapado transversal, final, una elevada tendencia a curvarse, y una estabilización demasiado elevada hace a la película demasiado hendible, reduciendo así la resistencia a la propagación de desgarre del enchapado transversal. Una parte del problema es que, bajo condiciones industriales con velocidades de película relativamente elevadas, tiene que haber una tensión relativamente elevada en la dirección de la máquina de la película, es decir, paralela a su dirección de orientación.

30 La presente invención tiene el propósito principal de reducir tales problemas de estabilización, pero tiene también el propósito de normalizar las etapas de producción en la elaboración de enchapados transversales. Esto es importante, en particular, cuando se elaboran enchapados transversales particularmente delgados y se usan así las ventajas de tensión para ahorrar costos en materia prima. Por lo tanto, es importante que tales ahorros no se desplacen principalmente por excesivos costos de conversión.

35 En ensayos precedentes a la presente invención, los inventores tensaron un tramo relativamente corto de película de HDPE, de 0,10 mm de grosor, tubular, que permanece plano, a 20°C, y lo colocaron en carrete sin estabilizarlo. Inmediatamente después se cortó helicoidalmente a 45° y después se estabilizó al pasar sobre rodillos calientes a 70°C, estrechamente separados uno de otro. Se encontró que la estabilización se vuelve así más eficiente y disminuye lo hendible.

40 De acuerdo con este hallazgo, la presente invención consiste en llevar a cabo la tensión en el devanador de tambor, que se utiliza en relación con el corte helicoidal, lo cual se utiliza en relación con el corte helicoidal y llevar a cabo la estabilización después del corte helicoidal. Expresado de manera más exacta, la invención se refiere a un método para la fabricación de una película de polímero que se orienta de manera uniaxial bajo un ángulo respecto a su dirección longitudinal, en el cual una película tubular que permanece plana se orienta longitudinalmente entre rodillos de tensión y se estabiliza, y posteriormente respecto a su orientación se corta helicoidalmente al desenrollarse primero de un carrete (9) en un puesto de devanado (5) que lleva a cabo un movimiento de volteo a fin de girar el tubo que permanece plano, alrededor de su línea medía que se extiende de manera longitudinal e inflando después mediante arrastre sobre un mandril (16) e impulsando de manera uniforme en un movimiento rotatorio. De este modo, cada punto en la superficie de película sigue una espiral y el corte tiene lugar mediante un cuchillo {18} localizado en una posición fija, después de lo cual la película cortada helicoidalmente se extrae del mandril. La invención se caracteriza porque dichos rodillos de tensión (108 a 112) se ensamblan en el puesto de devanado de volteo a fin de llevar a cabo la orientación como una etapa entre el devanado y el inflado de la película que permanece plana, y se caracteriza, además, porque la estabilización se lleva a cabo después del corte helicoidal.

Con respecto al puesto de devanado, son posibles dos construcciones básicamente diferentes, mostradas ambas en cada una de las patentes de EE.UU. arriba mencionadas Nos. 5.248.366 y 5.361.469, figs. 1 y 3. En la fig. 1, el carrete a desenrollar se ensambla en el puesto de devanado de volteo con su eje perpendicular al eje de rotación, mientras que en la fig. 3, el eje del carrete coincide con el eje de rotación del puesto y se instala una ojiva que hace girar la película de tal manera que su línea media coincida con el eje de rotación del devanador.

En dichas dos patentes de EE.UU. el tubo que permanece plano se infla en forma tubular por medio de aire, se sopla continuamente a través del mandril, el cual es hueco. Este aire regresa al ambiente a través del espacio entre la superficie externa del mandril y la superficie interna de la película tubular y de este modo se lubrica por aire el paso de la película sobre el mandril hacia la cuchilla de corte. Además, la película se guía durante el inflamiento por medio de correas transportadoras. Estas dos precauciones, el uso de aire soplado y de correas de soporte, también son preferibles, pero no son obligatorias en relación con la presente invención. Alternativamente, anillos de ruedas de guía, instalados alrededor de la punta del mandril, pueden llevar a cabo la inflación y el impulso helicoidal de la película tubular. Tales ruedas deben impulsarse en coordinación con la rotación del puesto de devanado y con los medios en los cuales se desenrolla la película en este puesto.

Se ha encontrado que la película no estabilizada, cortada helicoidalmente, puede enrollarse en un carrete sin provocar distorsión alguna, ya que es bajo el coeficiente de elasticidad (E) en la nueva dirección de la máquina y, por consiguiente, la estabilización necesaria puede llevarse a cabo en una línea de proceso separada, pero normalmente la estabilización debe llevarse a cabo en línea con el corte helicoidal.

Normalmente, pero no necesariamente, la estabilización se establece por calor, preferentemente mediante el paso de la película en trayectoria de S sobre una serie de rodillos calientes, de separación exacta. Se logra el mejor resultado cuando estos rodillos también dan a la película una pequeña tensión en la nueva dirección de la máquina, preferentemente entre 5-10% de tensión. Esto sirve para "fortalecer" pequeñas grietas u otras irregularidades en la película, al mismo tiempo que reduce lo hendible.

Un método alternativo para llevar a cabo la estabilización, aplicable especialmente cuando es deseable una estructura con relieve de la película, es tensar la película mediante tensión transversal entre rodillos ranurados, de entremezcla circular o helicoidal. Con ello, los rodillos ranurados, de borde ahusado, producen el relieve más significativo y la estabilización más eficiente.

En una realización de la invención, la tensión en el puesto de devanado tiene lugar entre rodillos ranurados, separados de manera exacta, entre los cuales pasa la película en trayectoria de S. Entre el devanado y la tensión en el puesto de devanado, la película puede ser provista de pliegues que se extienden longitudinalmente sobre toda su amplitud, siendo lo suficientemente fino el tamaño de cada pliegue y siendo lo suficientemente uniforme la distribución de los pliegues para hacer desaparecer el plegado durante la tensión. Mediante esta precaución, se permite a la película seguir su tendencia inherente a reducir su amplitud mientras se extiende la longitud y esto facilita el proceso de orientación. Los métodos para el plegado de una película antes de la tensión longitudinal, se describen en el documento US 3.233.029 (Rasmussen) y WO 09/056601 (Rasmussen).

Como se entenderá a partir de lo anterior, la presente invención es útil, en particular, para la tensión y corte helicoidal de película de bajo calibre, en donde es esencial simplificar el proceso de fabricación y reducir el costo de la máquina. Tal película de bajo calibre ya exhibe una orientación de fusión relativamente elevada, de este modo, será relativamente bajo el índice de tensión en el puesto de devanado de tambor, por ejemplo, entre 1,5:1 y 2,5:1 En consecuencia, la profundidad requerida de los pliegues será baja y los dispositivos de plegado, relativamente simples.

Sin embargo, la tensión en el puesto de devanado entre los rodillos uniformes, separados de manera exacta, también puede llevarse a cabo sin un plegado precedente de la película. Esto significa que los bordes del tubo que permanecen planos se volverán más gruesos que el resto, ya que reducen su dimensión transversal, mientras que se evita que el resto de la película haga lo mismo. Por consiguiente, la reducción de grosor en los bordes será menor que la reducción en grosor del resto de la película. En un procedimiento de tensión convencional en el cual no toma lugar rotación ni corte helicoidal alguno de la película, esto significa que es imposible un devanado ordenado de la película tensa, ya que el grosor en los bordes se acumula y gradualmente distorsiona la película. Cuando se usa la presente invención, los bordes del tubo que permanece plano también serán más gruesos que el resto, pero después del corte helicoidal, los bordes originales formarán un ángulo respecto a la dirección de la máquina y las diferencias de grosor no se acumularán cuando la película se enrolle en el carrete.

En otra realización de la invención, al menos una parte de la tensión en el puesto de devanado se lleva a cabo entre uno o más pares de rodillos provistos de espigas que se extienden en la dirección del eje del rodillo, mediante lo cual las espigas en cada par de rodillos se entremezclan entre sí. También en este caso, la película puede estar provista de pliegues que se extienden longitudinalmente antes de encontrar el primer par de rodillos de espiga o, alternativamente, la tensión puede llevarse a cabo sin tal plegado.

El resultado de tal tensión por rodillo de espiga, el cual es conocido por sí mismo en la técnica, normalmente será una película en la cual el grado de orientación varía en secuencias. Esto puede ser una ventaja en casos especiales,

a saber, cuando se desea una estructura en relieve. Se observa también que existe tecnología conocida en la cual se coordinan dos pares de rodillos de espiga, que trabajan en serie, de tal manera que formen en conjunto una película tensada de manera casi uniforme.

Independientemente de cuál de las realizaciones anteriores de la invención se utilice, una composición adecuada de la película puede contener convenientemente, para la mayoría de las aplicaciones, 50% o más de HDPE, LLDPE o PP cristalino, ya que los precios de estos polímeros son relativamente bajos, su capacidad de tensión muy buena y la resistencia obtenible, elevada.

La invención se describirá ahora en mayor detalle con relación a las figuras 1 a 3, en las cuales

La Fig. 1 es una lámina de flujo que muestra todas las etapas del proceso llevadas a cabo en línea,

la Fig. 2 es una representación principal que muestra una vista desde arriba del aparato para llevar a cabo las etapas de proceso (referencia a la lámina de flujo de la fig. 1) a partir del devanado de tubo que permanece plano, extrudido, hasta el corte helicoidal en mandril. Por razones de simplificación del dibujo, se muestra a la película helicoidalmente cortada siendo bobinada antes de la estabilización, como puede hacerse en realidad, aunque la estabilización normalmente se llevaría a cabo en línea con el corte helicoidal.

La Fig. 3 muestra una modificación del sistema de tensión (rodillos 107 a 112) de la Fig. 2, es decir, un sistema en el cual la tensión tiene lugar parcialmente entre los rodillos de espiga de entremezclado (103 y 104). También se entiende que los rodillos (101) a (106) se monten en "el puesto de tambor" (1) de tal manera que sustituyan a los rodillos (107) a (112).

Con referencia a la Fig. 1, las etapas que incluyen "Corte helicoidal en mandril" se describirán en relación con la fig. 2.

La etapa de "estabilización" normalmente significa estabilización por calor, pero estabilización por paso entre rodillos ranurados, mutuamente entremezclados, también es una posibilidad si es aceptable o incluso deseable una forma en relieve de la película y, en casos muy especiales, puede elegirse estabilización por irradiación. Una estabilización por calor normalmente se llevará a cabo mediante paso sobre una serie de rodillos calentados hasta, por ejemplo, 70-90°C y exactamente separados entre sí. Durante este paso, preferentemente la película se tensa, normalmente en una relación entre 1,05:1 y 1,2:1, ya que esto puede mejorar la estabilización al mismo tiempo que se reduce lo hendible. Los rodillos pueden instalarse en una forma similar a la ilustrada en la fig. 2 para rodillos de tensión por tambor (107) - (112).

Una estabilización por paso entre rodillos ranurados, entremezclados, normalmente usará rodillos ranurados, circulares y, en ese caso, la colocación de ranuras en cada rodillo puede conducirse mecánicamente hasta aproximadamente 1,0-1,2 mm, lo cual es ventajoso. Sin embargo, la ranuración también puede ser helicoidal. Tal estabilización de rodillos ranurados puede llevarse a cabo a temperatura ambiente o elevada.

El recuadro "etapas posteriores opcionales" comprende diferentes opciones. Una es el estampado en relieve» Una segunda es fibrilación a lo largo de la dirección de orientación a fin de formar una red fibrosa, según se conoce en la técnica de fibrilación de películas orientadas. Más importante, sin embargo, es que esta etapa opcional puede consistir en un enchapado transversal con una película orientada de manera oblicua, producida de manera simultánea, similar. Sin embargo, el enchapado transversal también puede tener lugar posteriormente en una línea de producción separada.

El aparato de la fig. 2 incluye la unidad de "puesto de tambor" (1), la cual tiene un eje (2) en un extremo y gira alrededor del eje del mango sostenido por una columna (3) a través de soportes de rodillo pesados (4). La columna (3) se monta en el piso de la habitación. Por razones de simplicidad, la unidad de devanado (1) se muestra teniendo un alojamiento que consiste en una placa extrema (5) y dos placas laterales (6). La figura 2 muestra la unidad al momento de girar cuando estas placas laterales se encuentran en una posición horizontal y sólo puede verse la placa superior, indicada con líneas punteadas. En la práctica, puede ser preferible una estructura de trabajo principalmente de perfil de acero para las placas, ya que será más ligero y más conveniente.

El "puesto de tambor", unidad (1), que incluye los rodillos que se describirán a continuación, es demasiado pesado para sostenerse solo a través de los soportes de rodillo pesados (4) y, por consiguiente, este soporte se complementa con uno o más anillos de acero grandes, que rodean y forman parte de la unidad de devanado giratoria y que se detienen y giran sobre uno o más anillos de rodillos de soporte o ruedas de soporte y sirven por lo tanto como anillos de soporte.

Alternativamente, el soporte fijado al suelo puede formar parte de uno o más anillos de soporte, sobre el cual se detiene y gira una o más instalaciones circulares de rodillos o ruedas, que rodean y se montan en la unidad de devanado giratoria. Tales sistemas se muestran en la fig. 3 de los documentos US 5.248.366 (Rasmussen) y US 5.361.469 (Rasmussen), pero por razones de simplificación no se muestran en la presente fig.2.

ES 2 394 102 T3

La columna de soporte (3) porta una rueda de engrane fija (7) que se engrana con otra rueda de engrane (8) montada en la placa de extremo (5) y, por consiguiente, lleva a cabo un movimiento planetario. La rueda (8) proporciona el accionamiento a los diversos rodillos y ruedas en la unidad (1), pero por simplicidad, no se muestra la transmisión para estos movimientos.

5 Un carrete (9) de lámina tubular extrudida, que permanece plana (10), se monta a través de soportes en la placa lateral y está provista de un freno, sin mostrarse los soportes y el freno. La lámina plana (10) se separa del carrete (9) por medio de un conjunto de rodillos de punta (107) y (108), siendo el último un rodillo de acero de mando y siendo el primero un rodillo guía, cubierto de caucho.

10 El rodillo de acero (109) se separa exactamente de (108) y se dirige a la misma velocidad circunferencial. El rodillo de acero (110) se dirige a una mayor velocidad circunferencial, seleccionada para producir el índice de tensión deseado (variable por intercambio de ruedas de engrane o ruedas de cadena). El rodillo de acero (111) se dirige a la misma velocidad circunferencial que (110) para capturar parte de la fuerza de tensión y (112) es un rodillo de punta cubierto de caucho. Los rodillos de punta (11) giran a la misma velocidad circunferencial que (111) y (112).

15 Con objeto de evitar un calentamiento gradual de rodillos (109) y (110), es importante que cada uno de estos rodillos se mantenga a una temperatura constante por medio de un enfriamiento por circulación/fluido de calentamiento, preferentemente agua. Para la entrada y salida de este agua, hacia y proveniente del "puesto de tambor" (1), el eje (2) debe consistir en tuberías concéntricas y conectarse a una adaptación giratoria.

20 Sin embargo, más convenientemente, se instala un sistema de agua en circulación para rodillos (108) y (109) a fin de permitir la tensión a una temperatura elevada, y otro sistema de agua en circulación para que los rodillos (110) y (111) enfríen la película tensa, pasando ambos sistemas a través del eje (2) y la adaptación giratoria. Por razones de simplificación, no se muestran estos sistemas de circulación.

25 Entre el carrete (9) y el primer rodillo (107) en la línea de rodillos de tensión, la película (10) puede ser provista de pliegues finos y uniformemente distribuidos, los cuales permitirán la contracción transversal durante la tensión longitudinal. Los dispositivos para tal plegado, como se menciona arriba, se describen en los documentos US 3.233.029 y WO 09/056601. Cuando la película ya ha recibido una orientación de fusión longitudinal, esencial, y el índice de tensión en el "devanador de tambor" se limita por consiguiente, por ejemplo, a un intervalo entre 1,5:1 y 2,5:1, los dispositivos de plegado pueden simplificarse para consistir, por ejemplo, en un rodillo guía en forma de corona y un par de rodillos ranurados, mutuamente entremezclados, como se muestra en el documento US 3.233.029 arriba mencionado.

30 Las transmisiones entre el engrane (8) y los rodillos (11) determinan el ángulo de corte. Preferentemente, las relaciones de engrane se hacen variables, por ejemplo, al proporcionar la posibilidad de cambiar las ruedas de engrane. Existe un mandril de corte cilíndrico (14) y un chorro de aire para inflar la lámina (10) se sopla por un ventilador (13), tal como un ventilador centrífugo, a través del mandril, hacia los rodillos (11).

35 El mandril se monta en el suelo a través de una columna (15) y forma un encaje relativamente justo con la lámina tubular (10) que se desliza sobre él. El aire escapará a través del espacio angosto entre el mandril, y la lámina y producirá efecto de lubricación. La punta (16) del mandril puede ser redonda para evitar la interrupción de la lámina.

Se observará que el eje del tubo inflado (23) coincide al menos substancialmente con el eje de rotación de la unidad de devanado 1 y la línea media de la película tubular que permanece plana (10) que pasa entre los rodillos (11).

40 Con objeto de lograr un movimiento rotatorio suave de la lámina tubular, inflada, es muy ventajoso (y puede ser incluso necesario si la lámina es amplia) proporcionar un soporte de mando desde la primer posición hacia una posición en la cual se infla el tubo. El soporte adecuado para el tubo de inflamiento puede ser un par de correas y, como se muestra en la Fig. 2, hay dos pares de correas de mando (17) que sostienen al tubo contra la fuerza dirigida hacia atrás del aire que surge del mandril (14) hacia la primera posición y fomenta un ligero cambio de forma del tubo de la forma plana a la forma cilíndrica. Las correas se dirigen generalmente a la misma velocidad que la lámina, o a una mayor velocidad. En lugar de usar dos conjuntos de correas, podría usarse un par de correas individuales, o dos conjuntos de rodillos que tienen un diámetro relativamente pequeño (sólo el último rodillo necesita ser dirigido). Para una lámina plana, relativamente angosta, puede ser suficiente un par de rodillos similares a toneles dirigidos de un diámetro grande.

50 La lámina tubular se corta con un simple cuchillo o navaja en un soporte (18) que convenientemente puede fijarse al mandril en un ángulo ajustable. El borde (19) que se muestra en la figura 2 a la izquierda de la cuchilla, que se vuelve el borde derecho de la lámina 15 final, se mueve primero hacia abajo y más allá del mandril de corte. La cuchilla puede ser giratoria o vibratoria para llevar a cabo una acción de aserrado.

55 La lámina de corte se atrae por una unidad de devanado dirigido (20) que se muestra esquemáticamente. El ángulo de corte, como se menciona, se determina por la proporción entre las velocidades de rotación de la unidad 1 y los rodillos 11, pero la dirección de la cuchilla o navaja y de la atracción ejercida por la unidad (20) también debe ajustarse a fin de que se ajuste aproximadamente al ángulo de corte determinado por rotación. La unidad de devanado (20) incluye un rodillo ambulante (21) y dos rodillos de guía auxiliares (22) para controlar la velocidad del

ES 2 394 102 T3

devanador (20) y establecer así una tensión conveniente.

5 Mediante el ajuste adecuado de la presión del aire dentro del tubo (con relación a la presión del aire ambiental alrededor del tubo), pueden aplicarse tensiones elevadas por la unidad (20) (excepto en el caso de láminas muy frágiles, cuando deben usarse tensiones menores). Por lo tanto, cuando se corta una lámina plana de aproximadamente 100 micras de calibre y 1 m de anchura, son normalmente aplicables tensiones desde 5 hasta 20 kg/m de amplitud final.

La instalación del rodillo mostrada en la fig. 3 puede sustituir a la instalación de rodillo del rodillo (107) al rodillo (112) en la fig. 2. Puede adaptarse incluso a fin de que las dos instalaciones de rodillo puedan intercambiarse de manera conveniente entre sí en el mismo devanador de tambor (1) .

10 La película (10) introduce los rodillos de punta (101) y (102), posiblemente en un estado plegado de manera fina y uniforme, como se describe arriba. El rodillo (102) es un rodillo de acero de mando, mientras que el rodillo (101) es un rodillo de guía cubierto de caucho. Los rodillos (103) y (104) son rodillos de espiga de mando, es decir, rodillos ranurados axiales, extendiéndose las espigas en paralelo a los ejes y entremezclándose mutuamente durante la operación, (105) y (106) son rodillos de punta, siendo (105) un rodillo de acero de mando y (106) un rodillo de guía cubierto de caucho.

15 Entre los rodillos (102) y (103) se establece una tensión, que se encuentra cerca del límite para dar un alargamiento permanente a la película. El principal alargamiento permanente debe producirse normalmente por el entremezclado entre las espigas en los rodillos (103) y (104), pero puede producirse un cierto alargamiento permanente, adicional, mediante tensión entre el rodillo (104) y el rodillo (106) .

20

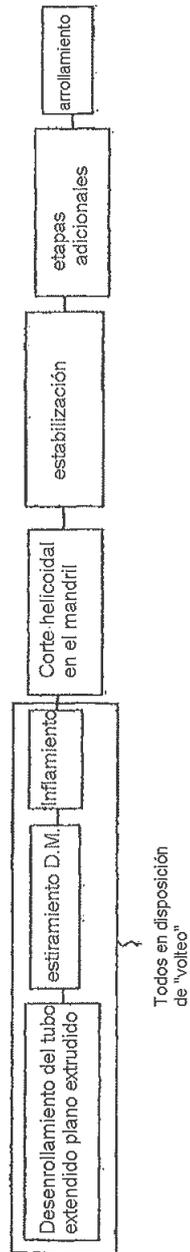
REIVINDICACIONES

1. Un método para la fabricación de una película de polímero que se orienta de manera uniaxial bajo un ángulo respecto a su dirección longitudinal, en que se orienta longitudinalmente una película tubular aplanada entre rodillos de tensión y se estabiliza, y posteriormente a su orientación, se corta helicoidalmente al desenrollarse primero desde un carrete (9) en un puesto de desenrollado que lleva a cabo un movimiento giratorio para rotar el tubo aplanado alrededor de su línea media que se extiende longitudinalmente y después se infla mediante arrastre sobre un mandril y se impulsa uniformemente en un movimiento de atornillado, mediante lo cual cada punto en la superficie de la película sigue una hélice, llevándose a cabo el corte mediante una cuchilla localizada en una posición fija, después de lo cual la película helicoidalmente cortada se extrae del mandril, mediante lo cual dichos rodillos de tensión se ensamblan en el puesto de desenrollado giratorio para llevar a cabo la orientación como un paso entre el desenrollado y el inflamiento de la película aplanada, y por lo cual la estabilización se lleva a cabo después del corte helicoidal.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estabilización se lleva a cabo en línea con el corte helicoidal.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la estabilización se lleva a cabo por calor,
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la estabilización se lleva a cabo al pasar la película en trayectoria de S sobre una serie de rodillos calientes estrechamente separados,
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la película se tensa en la nueva dirección de la máquina durante este paso, preferentemente entre 5 y 20%.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la estabilización se lleva a cabo mediante tensión transversal entre rodillos ranurados entremezclados, las ranuras de los cuales son circulares o helicoidales, preferentemente entre rodillos ranurados de borde ahusado.
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el tensado en el puesto de desenrollado se lleva a cabo entre rodillos lisos estrechamente separados, entre los cuales pasa la película en trayectoria de S.
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al menos una parte del tensado se lleva a cabo entre uno o más pares de rodillos provistos de dientes que se extienden en la dirección del eje de rodillo, entremezclándose entre si los dientes en cada par de rodillos .
9. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque 50% en peso o más de la película consiste en HDPE, LLDPE o PP cristalino.
10. Aparato para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende un puesto de desenrollado (1) en el cual puede montarse un carrete (9) de película tubular aplanada, comprendiendo el puesto de desenrollado un dispositivo de desenrollado giratorio que está colocado para desenrollar la película tubular aplanada y girarla alrededor de su línea media (23) que se extiende longitudinalmente, un mandril (14), medios para abrir la película extraída para formar un tubo abierto y para arrastrar el tubo abierto sobre el mandril en un movimiento de atornillado, una cuchilla (18) localizada en una posición fija para cortar helicoidalmente el tubo abierto y medios para extraer del mandril la película cortada helicoidalmente, caracterizado por comprender rodillos de tensión (107-112, 101-106), montados para girar con el dispositivo de desenrollado giratorio, para tensar la película tubular aplanada en una dirección longitudinal después de que se ha desenrollado del carrete y antes de que se abra para arrastrarse sobre el mandril, caracterizado además por comprender medios de estabilización para estabilizar la orientación aplicada por los rodillos de tensión longitudinal en la película helicoidalmente cortada después de que se ha extraído del mandril.
11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los medios de estabilización se proporcionan en línea con la cuchilla.
12. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en que los medios de estabilización comprenden al menos un rodillo caliente, preferentemente varios rodillos calientes, dispuestos para proporcionar una trayectoria de S a la película helicoidalmente cortada, preferentemente en donde los medios de estabilización están colocados para aplicar una tensión longitudinal a la película helicoidalmente cortada, preferentemente en una cantidad en el intervalo de 5 a 20%.
13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en donde los medios de estabilización comprenden rodillos ranurados entremezclados que tienen ranuras circulares o helicoidales para tensar transversalmente la película helicoidalmente cortada, teniendo los rodillos ranurados preferentemente salientes de borde ahusado.
14. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde los rodillos de tensión giratorios incluyen al menos un par de rodillos de superficie lisa colocados para pasar la película aplanada entre ellos en una

trayectoria de S.

15. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en donde los rodillos de tensión giratorios incluyen un par de rodillos dentados que tienen ranuras de entremezclado mutuo que se extienden en paralelo al eje entre las cuales se tensa longitudinalmente la película tubular aplanada.

Fig.1



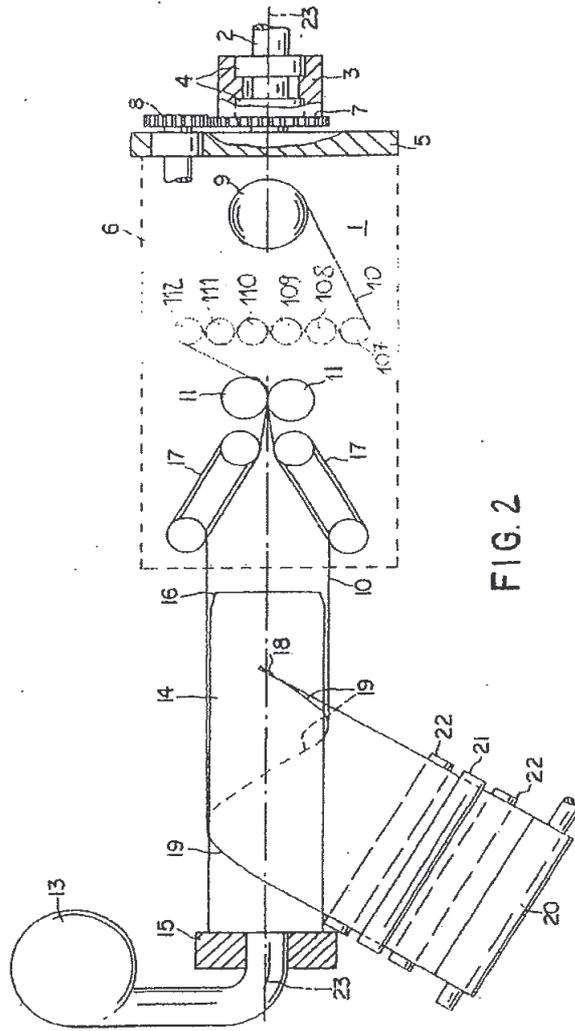


FIG. 2

Fig.3

