

405583

PATENTE DE INVENCION
CL 0282.

Int. Cl.²: B29D

5 AGO. 1977



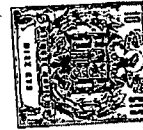
Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL ESTIRADO DE
FILMES DE MATERIA PLASTICA.

Solicitante LA CELLOPHANE, entidad francesa, residente en 110
Boulevard Haussmann, 75-Paris 8ème, Francia.

Se sabe que el estirado modifica y mejora consi-
derablemente las propiedades de los filmes de materia
plástica de los que orienta las moléculas, es ésta la
razón por la que la mayoría de los filmes de calidad
5. puestos en el mercado han experimentado un tratamiento



405583

de estirado generalmente operado en dos direcciones perpendiculares.

5. Practicamente, se procede a este estirado biaxial sucesivamente en el sentido longitudinal y en el sentido transversal o inversamente. Ahora bien se encuentra que el estirado efectuado en segundo lugar destruye parcialmente el efecto del estirado operado previamente. Es por lo tanto necesario, en caso de estirados operados sucesivamente, evitar estas repercusiones lo que se consigue de un modo muy aproximado.

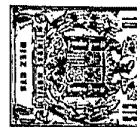
10. Por tanto se ha buscado proceder como previo a un estirado biaxial simultaneo. Esto es lo que se realiza corrientemente efectuando la extrusión tubular, técnica bien conocido que es inutil de describir aquí y que conduce a la fabricación del film bajo forma de una envoltura que se raja enseguida. Esta tecnica, largamente practicada, conduce sin embargo a una cierta falta de homogeneidad y a unas irregularidades de espesor del film producido que no conviene mas que para empleos de técnica reducida.

15. Para efectuar el estirado en plano simultaneamente a lo largo y a través, se tratan en general unas bandas de materia plástica reportadas en sus bordes, se las estira en el sentido longitudinal entre dos grupos de cilindro que giran a unas velocidades diferentes y, en el sentido transversal, entre una multiplicidad de pinzas que se agripan en los orillos y deslizan en unas correderas que van separandose entre los dos grupos de cilindro. La regulación es efectuada para obtener un estirado final que corresponde a las condiciones impuestas.
- 20.
- 25.
- 30.



405583

- Se ha comprobado que no era posible por este medio dar a los filmes características isotropas o anisotropas bien determinadas. Mientras que transversalmente es fácil llegar a un estirado progresivo y controlado
5. regulando la separación de las pinzas, la regulación del estirado longitudinal se efectúa regulando las velocidades relativas del foulard de salida y del foulard de entrada sin que se pueda imponer una ley de estirado, regulando su desarrollo con el tiempo,
10. Por tanto se ha buscado imponer un estirado longitudinal de carácter progresivo. Se ha buscado para ello dar la máxima libertad al estirado longitudinal evitando arrastrar positivamente las pinzas cuya separación asegura el estirado transversal, o incluso dando a las
15. pinzas una cierta posibilidad de bascular sobre sí mismas de modo a evitar la imposición al film de los esfuerzos inútiles. Este medio no permite sin embargo conferir una progresividad controlada al estirado longitudinal.
20. Para hacer el estirado longitudinal progresivo en una cierta medida, se han propuesto diversas soluciones en las cuales las pinzas que sirven para separar el film para asegurar el estirado transversal están dotadas de un arrastre a velocidad variable. Se ha llegado a este resultado por medio de dispositivos complejos, siendo unidas
25. las pinzas mecánicamente las unas a las otras, siendo el mecanismo de unión tal que la distancia entre dos pinzas consecutivas aumenta según una ley precisa. Este sistema propone una solución mejorada pero muy costosa y poco práctica, imponiendo el mecanismo adoptado una progresividad regida por la ley que le es propia y que no puede
- 30.



405583

adaptarse a las múltiples exigencias de fabricación de los filmes.

Una solución igualmente acercada consiste en arrastrar las pinzas que aseguran el estirado transversal por medio de órganos que les aseguran, por grupos sucesivos, una separación y una velocidad que va aumentando por escalones. Este aumento es obtenido por ejemplo por arrastre de las pinzas por mediación de una serie de correas que circulan a velocidades crecientes o incluso por el ajuste de roldanas laterales a intervalos fijos reunidas por grupos, siendo cada grupo accionado a velocidad creciente, tal como se describe en la patente francesa 1 282 598.

Todos estos procedimientos exigen que los filmes que salen de extrusión estén provistos de rebordes que se deben refrigerar energicamente contrariamente a la parte central del film que debe ser llevada por el contrario a una temperatura elevada, lo que constituye una causa de complicación del procedimiento y de fragilidad del film obtenido.

En todos los procedimientos anteriores que componen el estado de la técnica, no se controla de una forma total las condiciones a las que se efectua el estirado.

Si se traducen estos resultados por curvas que figuran en adscisa los espacios y en ordenadas las velocidades de avance longitudinal del film en la zona de estirado, se obtienen las curvas representadas en la figura 1 anexa. Se observa que un alargamiento longitudinal de grado dado expresado por la relación de las velocidades de arrastre V/v aplicadas a un film que circula entre un punto E_1 y un punto E_2 entre los que se procede a su estirado biaxial,



405583

- puede traducirse por una multitud de curvas comprendidas entre la curva I de estirado biaxial en secuencia denominada normal, sucediendo el estirado transversal al estirado longitudinal y la curva II de estirado en secuencia denominada inversa, sucediendo el estirado longitudinal al estirado transversal. Un estirado biaxial simultáneo puede corresponder a una infinidad de disposiciones intermedias representadas por las curvas situadas a una y otra parte de la diagonal III que corresponde a un estirado regularmente progresivo en ambos sentidos.
- 5.
- 10.

Al depender la calidad del film obtenido esencialmente de las condiciones a las que se efectúa el estirado, es importante que este sea realizado según una cinemática bien determinada, caracterizada por una curva previamente elegida lo que los procedimientos actualmente conocidos no permiten obtener.

15.

La presente invención permite hacerse dueño totalmente de la cinemática de estirado biaxial simultáneo de los filmes de materia plástica, estirado que no se produce ya de forma imprevista o desordenada, tributaria del material del que se dispone, sino según la voluntad del realizador.

20.

Tiene por objeto un procedimiento de estirado en plano en continuo, simultáneamente en dos direcciones perpendiculares, de filmes de materia plástica, según el cual el estirado longitudinal puede ser regulado y controlado en todo momento, que consiste en estirar el film entre unas pinzas auto-móviles, estando asociada cada pinza a un carro que se desplaza libremente entre unos órganos de guiado cuya separación progresiva asegura el estirado

25.

30.

405583



5. transversal de la película, mientras que el desplazamiento del film en el sentido longitudinal es asegurado por la fuerza electromotriz producida por una serie de motores lineales cuyos inductores fijos, están dispuestos a lo largo del órgano de guiado y cuyo inducido es solidario de cada uno de los carros.

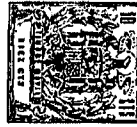
10. Este procedimiento permite hacerse dueño no solo del estirado, si-no igualmente de la relajación; la tensión puede decrecer en efecto de forma controlada durante la termofijación, por el mismo procedimiento, lo que permite hacerse dueño de forma directa de la retracción y de la planeidad del film .

15. Según la invención, el film es asido lateralmente en la zona de estirado simultaneo entre unas pinzas independientes las unas de las otras, solidaris cada uno de un carro provisto de órganos de guiado y susceptible de desplazarse entre unos carriles cuyas separación asegura el estirado transversal del film según una configuración preestablecida; la disposición de los carriles está concebida para anular las componentes de peso asi como las que resultan del esfuerzo de estirado del film. Los carros estén igualmente provistos de un inducido de características apropiadas que se desplaza entre unos inductores, fijos, dispuestos a lo largo de la trayectoria.

20.

25.

30. La variación de velocidad de cada pinza es obtenida por la variación de tensión y/o de frecuencia de la corriente alterna proporcionada a los inductores fijos repartidos a lo largo de la trayectoria, o por cualquier otro medio.



405583

- Cada pinza es auto-móvil y se observa que es posible aplicar un programa de aceleración que superpone al estirado transversal un estirado longitudinal dosificado y controlado. Se puede así regular sin dificultad en cualquier momento las tensiones aplicadas al film, durante cada una de las fases de precalentamiento, estirado o termofijación, ligadas cada una a temperaturas bien delimitadas, sin ser tributarias de la relación de velocidad pre-establecida del foulard de salida y del foulard de entrada que pueden ser suprimidos, sin ser tributarios tampoco de la cinemática de un dispositivo cualquiera de variación de velocidad. Este procedimiento permite por la simple regulación de las características de la corriente enviada a cada inductor elegir, en función de la calidad de la película a producir, la curva de estirado entre dos puntos E_1 y E_2 entre las que están representadas en la figura 1.
- Controlando así en todo momento el estirado y la relajación, se hace dueño de las características esenciales de los filmes biaxialmente estirados, por ejemplo de su resistencia, de su alargamiento a la ruptura, de su módulo de elasticidad así como de su contracción y también de su planeidad, escapando a los compromisos limitados que resultan del estirado por secuencias sucesivas.
- Estas posibilidades resultan del empleo de motores lineales de inducción, órganos conocidos cuyo empleo se generaliza, en especial en el campo de la manipulación y de los transportes.
- Estos motores, recordemos, obedecen a las mismas
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

405583



leyes generales que los motores asincronos rotativos de jaula de ardilla que se componen de un estator provisto de un bobinado capaz de crear un campo magnético giratorio en el entrehierro de una máquina y de un rotor compuesto de una culata de hierro para cerrar las líneas de flujo emitidas por el estator y de una jaula de ardilla de metal conductor por la que circulan las corrientes inducidas. El campo emitido por el primario da origen en las barras de la jaula de ardilla del rotor a unas corrientes inducidas.

La interacción entre el campo giratorio emitido por el estator y las corrientes engendradas en el rotor crean fuerzas de Laplace que se aplican sobre las barras de la jaula de ardilla perpendicularmente a la vez al campo giratorio y a las corrientes; se trata de fuerzas que hacen girar al inducido alrededor de su eje.

Los motores lineales derivan directamente de éste principio y son asimilables a unos motores asincronos que se habrían cortado diametralmente y hecho planos. Si el inductor es fijo, las fuerzas de Laplace producidas ocasionan el deslizamiento del inducido.

El campo que desliza de un motor lineal, es de igual naturaleza que el de los motores asincronos. La repartición es sinusoidal en el espacio y la variación sinusoidal con el tiempo. La velocidad de deslizamiento del campo es igual al producto del paso polar por la frecuencia de alimentación del inductor. Se puede por tanto hacerla variar actuando por ejemplo sobre la tensión o la frecuencia de la corriente alterna enviada al inductor.

405583



5. Este principio puede ser ilustrado esquemáticamente por la figura 2 anexa en la que el circuito magnético 1 del inductor comprende un bobinado 2 cuyo campo magnético da origen a unas corrientes inducidas en unas barras 3 alojadas en un circuito magnético, o culata, 4 del inducido, lo que engendra unas fuerzas que se aplican a las barras 3 y hacen deslizar el inducido en el sentido de la flecha.

10. Partiendo de este principio conocido, es posible desolidarizar las barras de metal conductor donde se forman las corrientes inducidas y el circuito magnético, o culata, que sirve para cerrar el flujo; se desolidariza así el circuito eléctrico y el circuito magnético del rotor primario y se hace la culata de éste parte integrante del inductor. Por último se puede sustituir una placa conductora en el montaje inicial, en barras, del circuito eléctrico del inducido. Este montaje es el que está ilustrado en la figura 3 anexa en el que el inductor está constituido por el circuito magnético 1 y el bobinado 2 y también por la culata 4.

20. Es igualmente posible modificar la culata horadando unas muescas revestidas de arrollamientos y obtener así motores de inductor doble, tales como el representado en la figura 4, lo que permite alimentar económicamente las condiciones de trabajo.

25. La aplicación en el estirado de los filmes de materia plástica de estos motores de tipo conocido, cuya concepción procede del campo de la presente invención, permite, como se ha visto mejorar de forma considerable la calidad de los filmes bi-estirados.

30.

405583



Dichos motores lineales pueden estar concebidos con inductores fijos e inducidos deslizantes o inversamente inducidos fijos e inductores deslizantes. Para el estirado de los filmes se preferirá la primera disposición, pudiendo igualmente concebirse la segunda.

5.

La invención cae igualmente sobre los dispositivos de realización del procedimiento de estirado, en plano, en continuo, biaxial y simultáneo de las películas de materia plástica, descrito anteriormente. Dichos dispositivos están constituidos por la combinación

10.

de un sistema de guiado a correderas y de una multiplicidad de motores lineales dispuestos a una y otra parte a lo largo de las correderas, compuestos cada uno de

15.

al menos un inductor fijo y solidario de las correderas y cuyos inducidos, móviles, son llevados por unos carros que pueden desplazarse libremente en unas correderas y que llevan a su vez unas pinzas que ajustan los bordes del film y los arrastran a su velocidad propia, todo a lo largo de la zona de estirado.

20.

Según la invención, el intervalo entre dos elementos inductores adyacentes es fijo y elegido de tal forma que las placas que forman inducido sean bastante largas para hacer la junta entre dos inductores sucesivos. Contra mayor es el número de los inductores

25.

y la longitud de las placas que forman inducido es mas corta, el control del estirado longitudinal es más progresivo.

30.

Las características de la corriente alterna que alimenta los inductores de dos motores colocados frente a frente sobre las correderas son reguladas, pre-

405583



5. ferentemente de un modo simultaneo, por cualesquiera medios conocidos, de modo a asegurar una velocidad predeterminada idéntica a los carros que pasan por su vertical, siendo aumentada ésta velocidad a voluntad, de un par de inductores al siguiente, de modo a operar el estirado según la cinemática elegida.

10. La regulación de la velocidad de cada unidad de motor lineal puede efectuarse por cualesquiera medios apropiados conocidos, medios que salen del campo de la invención. Estos medios pueden operar por modificación del paso polar, por variación de la tensión, por cambio de la frecuencia y en especial por el empleo de onduladores estáticos de frecuencia variable.

15. Dicho dispositivo conforme a la invención está ilustrado por las figuras 5 y 6 anexas; la figura 5 representa esquemáticamente, en planta, una rama de estirado conforme a la invención, la figura 6 representa esquemáticamente, en sección, un carro móvil que soporta al inducido de uno de los elementos de motores lineales y las correderas solidarias de los inductores fijos, de los motores lineales.

20. Quede bien entendido que el dispositivo descrito no limita la invención de ninguna manera, pudiendo ser ésta realizada por cualquier disposición relativa de los diferentes órganos - inductores e inducidos de los motores lineales, correderas, roldanas, carro y pinzas - propia para hacerles cumplir la misión que les está asignada dentro del marco de la presente invención.

25. La rama de estirado simultanea representada esquemáticamente en la figura 5 en la que se desplaza el
30.



405583

film 5 en el sentido de la flecha, comprende tres zonas en las cuales reina la temperatura apropiada:

- Una zona de precalentamiento en la que el film 5 es ajustado y arrastrado a velocidad constante V_0 por unas pinzas solidarias de los carros 6, que se desplazan bajo el efecto de los motores lineales no representados, a lo largo de correderas dispuestas a lo largo de la trayectoria 7. En esta zona los carros son acercados al máximo;
- 5. - Una zona de estirado propiamente dicha en la que la película es estirada simultaneamente en el sentido transversal y en el sentido longitudinal, circulando los carros 6 portadores de las pinzas, arrastrados por los motores lineales no representados, cada uno, a su velocidad propia que va de V_1 a V_2 y que quedan en cada instante simétricos dos a dos con respecto al eje longitudinal de la máquina, llenando acentuándose su separación;
- 10. - Una zona de termofijación y/o de enfriamiento controlada en la cual la película, estirada, circula a una velocidad constante V_3 hasta el momento en que deja de ser arrastrada por los carros cuyas pinzas se abren y que continuando la trayectoria 7 en el sentido de la flecha, vuelven a la zona de precalentamiento, mientras que la película estirada arrastrada por unos medios propios que no están representados, continua su camino con vistas a unos tratamientos ulteriores.
- 15. - Una zona de estirado propiamente dicha en la que la película es estirada simultaneamente en el sentido transversal y en el sentido longitudinal, circulando los carros 6 portadores de las pinzas, arrastrados por los motores lineales no representados, cada uno, a su velocidad propia que va de V_1 a V_2 y que quedan en cada instante simétricos dos a dos con respecto al eje longitudinal de la máquina, llenando acentuándose su separación;
- 20. - Una zona de termofijación y/o de enfriamiento controlada en la cual la película, estirada, circula a una velocidad constante V_3 hasta el momento en que deja de ser arrastrada por los carros cuyas pinzas se abren y que continuando la trayectoria 7 en el sentido de la flecha, vuelven a la zona de precalentamiento, mientras que la película estirada arrastrada por unos medios propios que no están representados, continua su camino con vistas a unos tratamientos ulteriores.
- 25. - Una zona de estirado propiamente dicha en la que la película es estirada simultaneamente en el sentido transversal y en el sentido longitudinal, circulando los carros 6 portadores de las pinzas, arrastrados por los motores lineales no representados, cada uno, a su velocidad propia que va de V_1 a V_2 y que quedan en cada instante simétricos dos a dos con respecto al eje longitudinal de la máquina, llenando acentuándose su separación;
- 30. - Una zona de termofijación y/o de enfriamiento controlada en la cual la película, estirada, circula a una velocidad constante V_3 hasta el momento en que deja de ser arrastrada por los carros cuyas pinzas se abren y que continuando la trayectoria 7 en el sentido de la flecha, vuelven a la zona de precalentamiento, mientras que la película estirada arrastrada por unos medios propios que no están representados, continua su camino con vistas a unos tratamientos ulteriores.

El carro 6 representado de perfil en la figura 6 anexa, es solidario de unas roldanas 8 que circulan entre las correderas 9 solidarias a su vez del bastidor 10. En la disposición representada, los carros comprenden



405583

5. cada uno 8 roldanas de las cuales 4 solamente estan representadas en la figura, que circulan entre dos correderas superiores y dos correderas inferiores que absorben los esfuerzos producidos por el peso del carro y por la tensión de la película 5 que es ajustada sobre sus bordes entre las pinzas 11 y las mordazas 15.

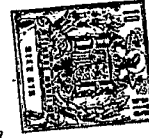
10. El bastidor 10 soporta los inductores fijos 12, de los motores lineales, que actuan sobre los inducidos 13 solidarios de los carros 6. En la disposición representada, cada elemento de motor lineal comprende dos inductores y dos inducidos lo que refuerza las características de los motores y asegura un desplazamiento más equilibrado de los carros.

15. Las pinzas 11 que ajustan el film 5 pueden girar alrededor del eje 14 dispuesto en el soporte 15 formando mordaza, solidario del carro.

20. Cuando los bordes del film a estirar 5 llegan en A en la zona de precalentamiento, son ajustados por los carros entre las mordazas 15 y las pinzas 11 cerradas por acción de un dispositivo a resorte no representado cuando no están ya en contacto con la leva 16, y arrastrados hasta el punto D por unos motores lineales regulados para desplazar los carros a una velocidad V_0 .

25. A partir de D la película entra en la zona de estirado propiamente dicha donde permanece hasta el punto F. Allí es estirada transversalmente bajo el efecto de la separación progresiva de las pinzas y longitudinalmente bajo la acción de los motores lineales dispuestos a lo largo de las correderas y que desarrollan velocidades progresivas que van de V_1 a V_2 , según la cinemática ele-

30.



405583

gida.

De F hasta B la película pasa por la zona de termofijación donde los motores lineales desarrollan una velocidad constante V_3 .

5. En B, la leva en perfil 16 interviene de nuevo, y las pinzas 11 dejan de ser cerradas sobre las mordazas 15 lo que libera al film estirado que continua su camino mientras que los carros, por cualesquiera medios apropiados siguen la trayectoria de retorno 7 que les lleva al punto A.
- 10.

La presente invención permite también asegurar eventualmente el avance de los carros a velocidades decrecientes en curso de la termofijación y obtener así una relajación de la película según una ley predeterminada.

15. Asimismo las fases descritas en este ejemplo de realización, pueden ser seguidas de fases sucesivas de sobre estirado transversal o longitudinal o incluso biaxial, sin salir por ello del campo de la invención.

- Es posible, bien entendido, igualmente, sin salir del campo de la invención, limitarse al estirado longitudinal de la película manteniendo paralelas las correderas
20. 9.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica,
25. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia nº 71 28731 de fecha
30. 5 de agosto de 1971, acogiéndose por lo tanto a los bene-



405583

5. ficios que concedan los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento, se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Procedimiento y dispositivo para el estirado de filmes de materia plástica; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Procedimiento para el estirado de filmes de materia plástica, en plano, en continuo, caracterizado porque consiste en asir el film sobre sus bordes, en la zona de estirado, entre unas pinzas auto-móviles independientes las unas de las otras, siendo asociada cada pinza a un carro que se desplaza libremente entre unos órganos de guiado y cuyo desplazamiento es asegurado por la fuerza electromotriz producida por una serie de
15. motores lineales cuyos inductores, fijos, están dispuestos a lo largo de los órganos de guiado y cuyo inducido es solidario de cada uno de los carros, o inversamente.

20. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque cuando se estira el film simultáneamente en dos direcciones perpendiculares, el estirado longitudinal puede ser regulado y controlado en todo momento, consistiendo entonces el procedimiento en estirar el film entre unas pinzas auto-móviles, independientes las unas de las otras, siendo asociada cada pinza a un carro que se desplaza libremente entre unos
25. órganos de guiado cuya separación progresiva asegura el estirado transversal del film mientras que el desplazamiento del film en el sentido longitudinal es asegurado por la fuerza electromotriz producida por una serie de
30. motores lineales cuyos inductores, fijos, están dispuestos



405583

a lo largo de unos órganos de guiado y cuyo inducido es solidario de cada uno de los carros, o inversamente.

- 3ª.- Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, especialmente para el estirado biaxial simultaneo y progresivo de los filmes de materia plástica, caracterizado porque comprende un sistema de guiado de correderas cuya separación progresiva asegura el estirado transversal del film, y una multiplicidad de motores lineales compuestos cada uno de al menos un inductor fijo, solidario de las correderas, cuyos inducidos, móviles son llevados por unos carros que pueden desplazarse libremente en las correderas y que llevan a su vez unas pinzas que ajustan los bordes del film y les arrastran a su velocidad propia todo a lo largo de la zona de estirado, y que les liberan a continuación.
5. 10. 15.

- 4ª.- Procedimiento y dispositivo para el estirado de filmes de materia plástica, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.
- 20.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 5 AGO. 1972

LA CELLOPHANE

J. GOMEZ ACEBO Y MOJET
p. p. Firmado: L. Gasto Fernández