

429 321'

27 ...



P.- 58.369

Case 408
"Latent Crimp
(Multi-Stretch)"

Memoria descriptiva

Ref.: D02G, D01G

TALADRADORA AVERIADA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de JAMES MACKIE & SONS LIMITED

entidad / ~~de nacionalidad~~ británica

con domicilio en Albert Foundry, Belfast, Irlanda del Norte,
BT12 7ED

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE FILAMENTOS DE
POLIOLEFINAS"

(Clase Internacional D02g, D01g)

22.11.74

27 NOV. 1974

Este invento se refiere al rizado de filamentos hilados a partir de masa fundida de poliolefinas o mezclas de poliolefinas, en particular de polipropileno, con otros materiales. Aunque tales filamentos pueden ser fácilmente rizados por métodos mecánicos bien conocidos, es también posible producir filamentos rizados simplemente mediante una operación de extensión, denominada más correctamente de "estirado", subsiguiente al procedimiento de hilado a partir de masa fundida.

El estirado es la extensión no recuperable que se lleva a cabo en el polímero sólido, es decir, por debajo del punto de fusión, y va usualmente acompañado de la formación de un punto de estrangulación brusca, es decir, de una reducción brusca o localizada del área de la sección transversal de los filamentos. Conduce a un desplazamiento molecular irreversible y a la consiguiente orientación longitudinal de las moléculas y se lleva a cabo para aumentar la alta resistencia de las fibras. Puesto que se produce con formación de estrangulación, hay un valor mínimo de la tensión necesaria para cualquier temperatura dada, por debajo del cual no se produce el estiramiento. Una tensión menor que la de ese valor mínimo conduce a una extensión elástica de los filamentos y ésta es en gran parte recuperable.

Se puede aplicar calor durante el procedimien-

27 NOV. 1974



to de estirado y, en algunos casos, se han obtenido resultados mejorados incluyendo una operación de tratamiento por calor antes del estirado. En otras palabras, existe primeramente una aplicación de calor sin estirado y que va seguida por el estirado, con o sin la aplicación de calor adicional. Estas operaciones se aplican normalmente a uno o más grupos de filamentos, que se designan aquí en lo que sigue como una o más estopas o capas, que proceden de una o más cabezas extruidoras.

5

10 Los resultados obtenidos varían de acuerdo con la distribución de pesos moleculares del polímero usado y las condiciones de funcionamiento se han de seleccionar en consecuencia. Se ha considerado que un requisito importante para el rizado de filamentos hilados a partir de masa fundida, por estirado, es una alta velocidad de hilatura, del orden de 500 a 600 metros por minuto.

15

Como se ha descrito en nuestra solicitud de patente española pendiente de tramitación Número 425.223, se ha comprobado que se pueden obtener buenos resultados independientemente de las velocidades de hilatura por medio de un procedimiento en el cual al menos una proporción de los filamentos son enfriados rápida y asimétricamente a partir de la masa fundida, son conformados en una o más estopas o capas y son sometidos a un tratamiento por calor de al menos 100°C y son luego estirados,

20

25



siendo la extensión del tratamiento por calor anterior a la aplicación de la tensión de estirado suficiente para producir por lo menos dos rizados por centímetro. La temperatura de la fase de estirado controla en gran medida si el rizado aparece inmediatamente o permanece latente hasta ser desarrollado más adelante por excitación por calor, conduciendo el estirado en caliente a la máxima latencia.

Si se suprime el desarrollo del rizado hasta después de la operación o de las operaciones de tratamiento textil, resulta una voluminosidad mejorada, en parte porque no se pierde rizado alguno durante la fase de tratamiento y en parte porque durante el rizado las fibras vecinas se interfieren entre sí, de modo que incluso aunque no todas las fibras desarrollan un rizado adicional, resulta una mejora general en el poder de cubrimiento debido a su desplazamiento por las fibras que experimentan rizado. Existe por tanto la doble ventaja de que los filamentos en gran medida no rizados son más fáciles de manipular durante la fase de tratamiento y se pierde menos rizado durante el tratamiento.

De acuerdo con el presente invento, se hace que una proporción todavía mayor del rizado permanezca en la fase latente, hasta ser desarrollado más adelante por tratamiento por calor, si las operaciones del proce-



dimiento que se acaban de describir van seguidas por otra fase de estirado a una temperatura de, por lo menos, 70°C y, de preferencia, del orden de 90°C y superiores. En otras palabras, la primera fase de estirado, la cual se efectúa de preferencia en caliente, por ejemplo, a 120°C, va seguida por otra fase de estirado separada. Estas dos fases de estirado se ha comprobado que conducen a la latencia aumentada de la formación del rizo a que se ha hecho referencia en lo que antecede y aunque se pueden introducir una o más fases adicionales de estirado, si se desea, son adecuadas dos de tales fases y se prefieren por razones de sencillez y de economía. Si hay más de dos de tales fases, es esencial que la última sea realizada, a, por lo menos, 70°C.

Como se ha explicado en lo que antecede, el estirado conduce a un desplazamiento molecular irreversible y el hecho es que, en un procedimiento de acuerdo con el invento, este desplazamiento tiene lugar en dos fases separadas, lo cual conduce a los resultados mejorados ya descritos. Las dos fases de estirado tienen lugar, de preferencia, en sucesión directa sin relajamiento alguno de la tensión. Si se relaja la tensión al final de la primera fase aparece el rizado espontáneamente, pero desaparece de nuevo al aplicar tensión para la siguiente fase de estirado y permanece luego en gran

27 NOV 1974



medida latente hasta ser subsiguientemente desarrollada por excitación por calor.

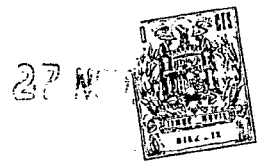
5 Se ha comprobado que ajustando el grado de estirado en las dos fases en relación entre sí, juntamente con las temperaturas de las fases de estirado, en particular la de la segunda fase de estirado, es posible controlar tanto el rizado total que eventualmente aparece después de la fase final de tratamiento por calor, como también la proporción de ese rizado que permanece latente después de la segunda fase de estirado. En general, se ha comprobado que se obtiene tanto el máximo rizado total como el máximo rizado latente si se lleva a cabo algo menos de la mitad del estirado total en la primera fase.

15 Por ejemplo, para una temperatura de primer estirado de 120°C y una temperatura de segundo estirado de 90°C, si la extensión general total en ambas fases es de 3:1 y se varían las proporciones de este estirado en las dos fases, se ha comprobado que tanto el rizado total como el rizado latente aumentan juntos a medida que se eleva la proporción del estirado total en la primera fase a partir de cero y luego esos dos valores alcanzan un máximo poco después de haber alcanzado la proporción del estirado total en la primera fase una cuarta parte, es decir, cuando la relación de extensio-



nes para la primera fase es ligeramente mayor que 1,5:1. Luego, tanto el rizado total como el rizado latente disminuyen juntos de un modo en general lineal, a medida que se aumenta la proporción del estirado llevado a cabo en la primera fase y se disminuye hacia cero la proporción del efectuado en la segunda fase. Por supuesto, cuando la proporción del estirado llevado a cabo en la segunda fase llega realmente a ser cero, el procedimiento está entonces de acuerdo con la anterior Solicitud y no con el presente invento. Se obtienen resultados en cierto modo similares para una relación de extensión global de 2:1, teniendo lugar los valores máximos de tanto el rizado total como el rizado latente justamente antes de que la relación de estirado en la primera fase alcance un valor de 1,5:1.

El tratamiento por calor anterior a la aplicación de la tensión de estirado se lleva a cabo, de preferencia, con una baja tensión, es decir, con una tensión que sea sólo la justamente suficiente para impedir que se comben los filamentos al pasar a través de la zona de tratamiento por calor. La necesaria extensión de ese tratamiento por calor solamente puede ser especificada en términos de resultados, ya que la misma depende de una serie de factores, es decir, de la naturaleza del polímero, del tipo y el rendimiento del calentamiento,



del diámetro de los filamentos y del grueso de la estopa o estopas. Incluso para una extensión muy pequeña del tratamiento por calor, resultará finalmente un grado secundario de rizado, pero para los fines prácticos puede considerarse como el mínimo rizado útil cuando el de dos rizos por centímetro, como se ha mencionado en lo que antecede, y un tratamiento por calor adecuado para un procedimiento de acuerdo con el invento puede por tanto definirse como el necesario para producir, al menos, ese grado de rizado.

Aunque se pueden obtener los resultados descritos con bastante independencia de la velocidad de hilatura, las ventajas más importantes son consecuencia del uso de una velocidad de estirado para hilatura de 100 metros por minuto o menor. Tales bajas velocidades de estirado para hilatura simplifican grandemente el procedimiento general y facilitan el cumplimiento del importante requisito de enfriamiento rápido y asimétrico. Las bajas velocidades de hilatura pueden también conducir a varias ventajas, de las cuales no es la menos importante la posibilidad de hacer pasar grupos de filamentos directamente a una cabeza de retorcer, de modo que se pueden devanar en un paquete en forma de hilo, a la misma velocidad que se producen, produciéndose así hilo texturizado directamente a partir de polímero básico en



una sola línea de producción.

Aparte del estiramiento en dos fases y del tratamiento por calor anterior ya estudiado, la más crítica de las otras operaciones es el enfriamiento inicial el cual, como ya se ha dicho, ha de ser rápido y asimétrico. Para los fines del presente invento, se puede considerar el enfriamiento como rápido si la longitud de la parte de estrangulación entre el diámetro total de cada filamento y el diámetro reducido que resulta del estirado para hilatura es menor que 50 veces el diámetro total de los filamentos; cuanto más rápido sea el enfriamiento tanto más corta es la longitud de esa parte de estrangulación y con una longitud de estrangulación de menos de 25 veces, por ejemplo 5 veces, el diámetro total, se obtienen muy buenos resultados. El enfriamiento debe ser además asimétrico, es decir, más intenso por un lado del filamento que por el otro. El cumplimiento de estos dos requisitos conduce a características diferenciales entre un lado y otro de cada filamento, y esas características diferenciales son a las que básicamente hay que atribuir la producción final del rizado.

El enfriamiento rápido y asimétrico se aplica, de preferencia, inmediatamente después de salir los filamentos de la placa de hilera, en cuyo caso se logra del modo más conveniente dirigiendo aire a los filamen-



tos al salir éstos de la placa de hilera. Este aire de refrigeración, el cual está preferiblemente a la temperatura ambiente o por debajo de ésta, puede incidir oblicuamente contra la placa de hilera de modo que los filamentos sean enfriados inmediatamente a la salida de los orificios. Cuanto más frío esté el aire tanto menor será la velocidad requerida para un mismo grado de enfriamiento.

En un procedimiento especialmente ventajoso, el punto de estrangulación de los filamentos se mantiene dentro de una distancia de 0,5 cm desde la placa de hilera y la línea de solidificación, es decir, el nivel al cual se completa la solidificación de los filamentos, está a una distancia de aproximadamente 1,5 cm.

No es esencial que se aplique la refrigeración inmediatamente después de salir los filamentos de la placa de hilera, y si se aplica después de un breve intervalo son posibles otros métodos de refrigeración, además de la refrigeración por aire. Por ejemplo, se pueden conducir los filamentos sobre la superficie de un rodillo que se refrigera ya sea por refrigeración interna o ya sea dejando que circule una película de líquido frío, tal como de agua, sobre la superficie en contacto con los filamentos. Los lados de los filamentos que se aplican al rodillo se enfrían más rápidamente que sus lados



opuestos, lo que conduce a los efectos diferenciales ya descritos.

Los orificios de la placa de hilera pueden estar en forma de una disposición ordenada que tenga una
5 relación de longitud a anchura de al menos 3:1, y de preferencia de al menos 9:1, siendo dirigido el aire de refrigeración a los filamentos desde el lado más largo de la disposición ordenada. Normalmente hay dos placas de hilera y, por consiguiente, dos disposiciones ordenadas
10 espaciadas por cada cabeza extruidora. En el lado exterior más largo de cada disposición ordenada hay situados canales de aire, de modo que dirijan aire de refrigeración a los filamentos. Con tal forma de refrigeración, la mayoría de los filamentos individuales son refrigerados más por un lado que por otro, para obtener
15 el efecto asimétrico requerido.

Los efectos de la refrigeración asimétrica son más acusados en los filamentos más próximos al chorro de aire, y si se dirige el aire desde ambos lados exteriores de las disposiciones ordenadas los filamentos
20 que están hacia cada uno de los bordes exteriores de la disposición ordenada experimentarán el máximo efecto diferencial, mientras que los que están hacia el borde interior de la disposición ordenada experimentarán solo
25 un ligero efecto diferencial, y en algunos casos pueden



27

resultar enfriados por igual por ambos lados y puede por tanto no desarrollarse un rizado posterior. La proporción de filamentos no rizados que es aceptable en cualesquiera circunstancias particulares dependerá de las características requeridas en el producto final. En algunos casos será adecuado un tanto por ciento bastante pequeño de filamentos rizados, mientras que en otros será deseable una proporción bastante alta de los mismos.

Si solamente se requiere una pequeña proporción de filamentos sin rizar, ello puede lograrse mezclando filamentos que hayan sido rizados de acuerdo con el invento con filamentos no rizados. Es asimismo posible llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con el invento de modo que algunos de los filamentos desarrollen escaso o ningún rizado apreciable. Cuando la proporción de filamentos rizados es bastante alta, actúa un efecto secundario ya que todos los filamentos serán subsiguientemente mezclados entre sí y cuando aparezca finalmente el rizado cualesquiera filamentos que no hayan sido enfriados diferencialmente pueden ser obligados a adoptar una configuración rizada por el encogimiento de los filamentos enfriados diferencialmente que están adyacentes a ellos.

Como resultado del enfriamiento asimétrico, las

características diferenciales están ya fijadas de modo efectivo en los filamentos para cuando éstos han solidificado y el efecto principal del tratamiento es el de acentuar esa diferencia. La temperatura de ese tratamiento por calor debe ser de al menos 100°C, pero la magnitud en que es necesario que exceda de 100°C y también la extensión del tratamiento dependen de los factores anteriormente considerados y también del grado de rizado requerido. A fin de proporcionar una medida exacta del rizado obtenido para cualesquiera condiciones de funcionamiento particulares, se corta de la estopa rizada un trozo corto (por ejemplo, de 15 cm) de fibra y se coloca sin contención alguna sobre un porta-objetos de vidrio y se deja que adopte su configuración natural -que es la de un resorte helicoidal. Se cuenta el número de espiras completas por "cm de longitud de resorte". Se repite el ensayo 100 veces en diferentes fibras tomadas de las distintas partes de la estopa y se calcula el valor medio.

Aunque es importante el límite inferior de la magnitud del calentamiento, como ya se ha considerado, el límite superior es importante solamente desde el punto de vista de la economía de tiempo y de espacio en el procedimiento global. Es aconsejable permitir un margen razonable sobre el valor mínimo y por encima de éste y

27 NOV



cuando se use una estufa de aire, por ejemplo, se ha comprobado que es adecuado un tiempo de permanencia de 45 segundos para la mayoría de las condiciones de funcionamiento.

5 En la práctica se puede determinar muy fácilmente la magnitud del tratamiento por calor tomando un pequeño recorte de la estopa inmediatamente que sale de la zona de tratamiento por calor. Ese recorte se estira luego a mano en frío, es decir, a la temperatura ambiente. Si el tratamiento por calor ha sido suficiente se desarrollará un rizado espontáneo y éste puede medirse fácilmente. Esto será una indicación del rizado total que se debe esperar después del desarrollo.

10

 Si se desease un conocimiento más preciso del nivel del tratamiento por calor requerido, se puede vigilar fácilmente el cambio en la fibra, por ejemplo mediante observación del cambio en el ángulo de orientación de los filamentos. La operación de tratamiento por calor en un método de acuerdo con el invento es, en efecto, una operación de recocido o de fijación por calor y, al igual que todas esas operaciones, origina redistribuciones de los cristalitas: el ángulo de orientación es una medida de la alineación de los cristalitas con respecto al eje geométrico de la fibra. El ángulo de orientación es un medio conveniente para medir ésta. Su

15

20

25



medición ha sido descrita por Ingersol en la publicación "Journal of Applied Physics 17, 924 (1946)". El tratamiento por calor producirá un cambio en este ángulo medido y se completa cuando el calentamiento adicional de la muestra no produce cambio alguno adicional en el ángulo de orientación. No obstante, para los fines prácticos el sencillo ensayo manual descrito en lo que antecede es totalmente adecuado.

5

Hablando en términos generales, el uso de una estufa de secado para el tratamiento por calor, como se acaba de mencionar, es lo más conveniente y, para el máximo rizado, no se aplica tensión alguna apreciable. La aplicación de tensión en esta fase tiende a reducir el rizado total y puede usarse como un factor de control, si se requiere. Cuando la tensión llega a alcanzar el valor necesario para el estirado, se puede suprimir virtualmente el desarrollo del rizado por entero, haciéndose así resaltar la importancia del control del nivel de retroceso de la tensión, que surge de la operación de estirado, a la zona de calentamiento.

15

20

Como alternativa al uso de una estufa de aire para el tratamiento por calor, se pueden calentar los filamentos en el grado necesario en una estufa de radiación.

25

Otra ventaja del uso de una estufa para el tra



5
10
15
20
25

tamiento por calor es que se hace posible llevar a cabo al menos la primera fase de estirado en la misma estufa, haciendo que la estopa o capa efectúe una serie de pasadas a través de la estufa y aislando la fase de calentamiento del primer estirado mediante un frenado adecuado, de modo que se haga posible que el tratamiento por calor sea de una duración suficiente anterior a la aplicación de la tensión de estirado. Por ejemplo, uno de los rodillos alrededor de los cuales pasa la estopa en sus pasadas a través de la estufa puede ser accionado imperativamente para formar el frenado, estando situado ese rodillo con relación al número de pasadas de modo que haga posible un tratamiento por calor de duración suficiente anterior al estirado, el cual tendrá lugar a continuación de ese rodillo accionado.

15
20

Todavía otra alternativa es la de calentar los filamentos por contacto de superficie con una o más superficies calentadas. Por ejemplo, los filamentos pueden ser guiados a contacto directo con uno o más rodillos calentados. Cualquiera que sea la forma de calentamiento, se requerirán en general medios de frenado de alguna forma para controlar el nivel de tensión que retrocede desde la zona de estirado a la zona de calentamiento.

25

En vez de un rodillo accionado imperativamente, como se ha descrito en relación con una estufa de calentamiento, los medios de frenado pueden adoptar la forma de



un rodillo de presión que coopera con un segundo rodillo o, alternativamente, una serie de rodillos o barras, por ejemplo tres rodillos o barras dispuestos en las esquinas de un triángulo. Cuando se usen uno o más rodillos calentados para el tratamiento por calor, los medios de frenado estarán situados para controlar el retroceso de tensión desde la zona de estirado a la zona de calentamiento. Todavía otra alternativa para los medios de frenado es la de incluir un rodillo calentado en la zona de calentamiento, a una temperatura inferior a la del rodillo, o los rodillos, que lo preceden.

La temperatura de estirado final es la más importante para determinar si el rizado está, o no, en gran medida latente y, como se ha mencionado anteriormente, una temperatura en la última fase de estirado de al menos 70°C, y de preferencia de 90°C o superior, conduce al aumento deseado de latencia. También se ha comprobado que un baño de agua a una temperatura aproximada de 100°C parece dar mejores resultados que una estufa a la misma temperatura. Esto puede ser debido a una mejor penetración del calor. No obstante, se puede usar cualquier combinación adecuada de superficies calentadas, baños o estufas, con tal que se satisfagan los necesarios requisitos de aportación de calor en cada fase.

Las fases hasta aquí descritas, es decir, la de



enfriamiento rápido y asimétrico, la de tratamiento por calor y las de estirado, pueden llevarse a cabo convenientemente en sucesión continua en la misma línea de producción, pasando los filamentos directamente de una fase a la siguiente. Después de esta serie de operaciones, los filamentos pueden pasar directamente a otra fase de tratamiento, tal como la de corte y cardado, o bien pueden ser devanados en paquetes quedando dispuestos para tratamiento adicional posteriormente. Los filamentos con rizado latente pueden hacerse más fáciles de manipular mediante la aplicación del rizado mecánico. Esto los hace más adecuados para las subsiguientes operaciones de preparación, tales como la de cardado.

Es además posible interrumpir la serie de operaciones entre el tratamiento por calor y el estirado, devanando para ello los filamentos en paquetes después del tratamiento por calor. Con esto se evitan por completo cualesquiera problemas que puedan ser originados por el retroceso de la tensión a la fase de tratamiento por calor.

Cualquiera que sea el orden de las operaciones intermedias, la operación final ha de ser la de aplicación de calor para excitar la formación del rizado. Para un máximo desarrollo del rizado la temperatura del subsiguiente tratamiento por calor es, preferiblemente, del

27 NOV. 1974



mismo orden general que la temperatura del tratamiento por calor anterior al estirado. Este tratamiento por calor adicional es, de preferencia, en seco, pero se puede usar el tratamiento en húmedo si se desea y puede aplicarse en cualquier fase subsiguiente después del tratamiento textil principal. También puede ser ventajoso aplicaer el calor para desarrollar el rizado en más de una fase, de modo que parte del rizado aparezca en una fase del procedimiento, dejando el resto para que sea desarrollado por aportación de calor adicional en una o más fases posteriores.

Por ejemplo, se pueden cortar los filamentos e hilarse luego para obtener hilo, aplicándose el tratamiento por calor al hilo resultante. El tratamiento favorece entonces el denominado "estallido" en el hilo, es decir, el movimiento relativo de las fibras que tiende a dar al hilo más cuerpo. Por consiguiente, si se usa el hilo en cuestión como el hilo de pelo de una alfombra, el efecto del tratamiento es el de aumentar el poder de cubrimiento del hilo y el de dar a la propia alfombra más cuerpo, permitiendo así usar una menor densidad de hilo para el mismo cubrimiento equivalente, con las consiguientes ventajas económicas que de ello resultan. El calor necesario para el tratamiento puede obtenerse, por ejemplo, de la aplicación de un respaldo a la alfombra o



durante el procedimiento de acabado. Los filamentos cor
tados pueden usarse ya sea solos o ya sea mezclados con
otros materiales, por ejemplo con el 50% de viscosa.

5 En la práctica se puede determinar el grado
de "estallido" en la fase de producción de filamentos,
tomando recortes de la estopa después de la fase de es
tirado y calentándolos sueltos, en una estufa, durante
aproximadamente medio minuto. La temperatura de la estu
fa deberá corresponder a la del tratamiento final por ca
10 lor que se acaba de describir y estará comprendida, en
general, entre 100°C y 130°C. El cambio de longitud de
la estopa calentada dará una medida del potencial de ri
zado. Por ejemplo, una reducción de longitud de 30 cm a
10 cm representaría una buena característica de "estalli
15 do".

A continuación se describirá el invento con
mayor detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los
dibujos que se acompañan, en los cuales:

20 La figura 1 es una vista general en la que se
ilustra la disposición de una línea de producción como
un conjunto;

La figura 2 es una vista en perspectiva de una
cabeza de extrusión única y una disposición de refrigera
ción;

25 La figura 3 es una vista de detalle de una pe_



queña sección de la placa de hilera y la disposición de refrigeración; y

5 Las figuras 4 - 5 son gráficos en los que se ilustra la influencia de las relaciones de extensión relativa y total en el grado de rizado latente y de rizado total obtenidos.

10 Considerando primeramente la figura 1, se han representado tres extruidores 1, cada uno de los cuales entrega filamentos hacia arriba en 2, en forma de una estopa, la cual es hecha pasar alrededor de rodillos de guía 3, siendo combinadas entre sí las estopas individuales para formar una sola estopa combinada 4 sobre la cual se llevan a cabo las subsiguientes operaciones de tratamiento. Se alimentan gránulos de polímero a los extruidores individuales 1 desde una tolva 6 y se controla el funcionamiento de la línea de producción desde un panel de control 7.

20 La estopa combinada 4 pasa primero horizontalmente a una estufa 10 de aire caliente, siendo guiada por rodillos 11 y 12 de modo que efectúa tres pasadas a través de la estufa, las dos primeras de las cuales constituyen el tratamiento por calor y la tercera la primera fase de estirado. Para proporcionar un frenado eficaz e impedir que la tensión de estirado retroceda a la zona de calentamiento, el rodillo 12 es accionado impera-

25

27 NOV 1977



5 tivamente, de preferencia a la misma velocidad superficial que los rodillos 3, a fin de dar tensión mínima en las dos primeras pasadas de la estopa a través de la estufa, constituyendo así la zona de calentamiento. En esta estufa se mantiene una temperatura de, por lo menos, 100°C. La estopa pasa luego sobre los rodillos 14 y 15, los cuales están girando aproximadamente a la mitad de la velocidad de los rodillos 3, 11 y 12, dando así el primer estirado a la estopa durante su tercera pasada a través de la estufa. Después de pasar alrededor de los rodillos 14 y 15, la estopa 4 pasa hacia abajo a un baño de agua 18, el cual contiene una disposición de tres rodillos 20 que giran a la misma velocidad que los rodillos 14 y 15. Luego pasa hacia arriba, saliendo del baño de agua 18, alrededor de un rodillo 21 que tiene un rodillo cooperante 22 y desde ahí a un grupo de rodillos de guía, indicado en general como 24. Estos rodillos 21 a 24 son los que aplican la tensión para la segunda fase de estirado y la estopa es así estirada en el tramo representado como 25 entre los rodillos 20 y el rodillo 21. El grupo de rodillos 20 resiste la tensión aplicada por los rodillos 21, 22 y 24, separando así las dos fases de estirado de la estopa, aunque, por supuesto, no hay relajación alguna entre las fases.

25 Después de salir de los rodillos 24, la estopa



4 pasa a un rizador 28 de caja de relleno, el cual aplica un rizado mecánico y hace la estopa más adecuada para el subsiguiente tratamiento. Finalmente la estopa pasa a una cabeza bobinadora 30, la cual alimenta a sucesivos botes representados como 31. A medida que se va llenando cada bote 31 con estopa, es retirado y llevado a cualquiera que sean las subsiguientes fases de tratamiento que se requieran, como anteriormente se ha descrito.

La primera de las operaciones esenciales en un procedimiento de acuerdo con el invento radica en el enfriamiento rápido y asimétrico de los filamentos, lo cual se ha ilustrado mediante las figuras 2 y 3. Los filamentos individuales 35 se han representado saliendo de una placa de hilera 36, y una boquilla 38 de aire dirige una corriente de aire de refrigeración oblicuamente contra la placa de hilera 36, de modo que incida contra la propia placa de hilera aproximadamente en el lado alejado del grupo de filamentos, como se ha ilustrado mediante la línea de trazos 39 (figura 3). En un ejemplo particular, el diámetro de los filamentos individuales es de 1,0 mm, la distancia indicada como A, la cual representa la altura vertical de la boquilla a partir de la placa de hilera, es de 12 mm, y la dimensión B, que representa la distancia horizontal de la boquilla desde el borde del grupo de filamentos, es de 25 mm. En este ejemplo, se dirige aire de refrigeración a la temperatura am



biente contra los filamentos a una velocidad de 40 m/seg, lo que conduce a la formación de una estrangulación (representada en línea de trazos) en los filamentos a una altura media aproximada de 2,5 mm por encima de la superficie de la placa de hilera 36 y una línea de solidificación a un promedio de unos 1,5 cm y representada por la línea de trazos D. En la línea de solidificación los filamentos han solidificado por completo y son de 60 de nier.

10 A continuación se describirá con mayor detalle un ejemplo de la producción de filamentos rizados por medio del aparato que se acaba de describir. El extruidor usado fue el conocido comercialmente como un extruidor "MACKIE CX" hecho funcionar con temperaturas de la caja que variaban entre 260°C y 280°C. Cada placa de hilera tenía dimensiones de 400 x 30 mm, fue mantenida a una temperatura de 280°C e incluía 5.880 agujeros, cada uno de ellos de 1,0 mm de diámetro. Se bombeó polímero a las placas de hilera a una velocidad que permitió un régimen de producción total de 90 kilogramos por hora. La disposición de refrigeración fue como la ya descrita con referencia a las figuras 2 y 3, y el aire usado para la refrigeración estaba a una temperatura de 17°C. La velocidad del aire, medida a la salida de la ranura de la boquilla, la cual tenía una anchura de 0,5 cm, fue de

27 NOV.



40 m por segundo. En estas condiciones de enfriamiento rápido y asimétrico, los filamentos extruidos presentaban un punto de estrangulación a una distancia media de aproximadamente 2,5 mm desde la placa de hilera, variando desde 5 mm para el más alejado de la boquilla de refrigeración hasta 1 mm para el más próximo a la boquilla. La velocidad de retirada de los filamentos era de 9,0 metros por minuto.

Usando el aparato y las condiciones de funcionamiento que se acaban de describir, se extruyó polipropileno pigmentado de índice 4,0 de flujo en masa fundida, a través de tres cabezas (dos placas de hilera por cabeza), del extruidor, produciendo un total de 32,280 filamentos, los cuales fueron recogidos en una sola estopa o capa. Esta fue hecha pasar tres veces a través de la estufa de aire 10 ilustrada en la figura 1, la cual fue mantenida a una temperatura de 120°C. La estopa fue alimentada a la estufa a una velocidad de 9 metros por minuto, y el rodillo 12 fue mantenido también a una velocidad superficial de 9 metros por minuto. El tiempo de duración del tratamiento por calor, constituido por las dos primeras pasadas de la estopa a través de la estufa, fue de aproximadamente 40 segundos. La estopa fue luego hecha pasar alrededor de los rodillos 14 y 15 que tenían una velocidad superficial de

27 NOV. 1974

13,5 m/mín, comunicando así un primer estirado de 1,5:1. Desde los rodillos 14 y 15 la estopa fue hecha pasar al baño de agua 18 a 90°C, y alrededor de los tres rodillos 20 que tenían una velocidad superficial de 13,5 m/mín, después de lo cual fue hecha pasar a los rodillos 21 a 24 que tenían una velocidad superficial de 27 m/mín, proporcionando así la segunda fase de estirado y completando el estirado total de 3:1.

(Se tomó una muestra de estopa antes del rodillo 12 y se ensayó en cuanto al potencial de rizado total por estirado en frío a mano. Desarrolló 8 rizos/cm, y se comprobó que el ángulo de orientación antes del tratamiento por calor era de 24° y después del tratamiento por calor de 36°).

La estopa fue hecha pasar al rizador 28 y recogida en botes 31. Fue troceada a una longitud de 15 cm, acabada con un agente antiestático y cardada, preparada e hilada para convertirla en un hilo de 4,23 Nm con una torsión de 197 vueltas por metro y plegada en dos con 118 vueltas/metro. Con el hilo se tejió una alfombra de Axminster, la cual fue aprestada por la parte posterior con látex y curada en una estufa a 120°C. Tuvo lugar el "estallido" del hilo de pelo para dar una alfombra con un poder de cubrimiento todavía mayor que el resultante del procedimiento descrito en nuestra solicitud

27 NOV.



pendiente de tramitación anteriormente mencionada.

5 Las figuras 4 y 5 son gráficos en los que se ilustra la influencia de los cambios en la relación del primer estirado en el nivel de rizado latente y de rizado total. En el gráfico 4 el estirado total (primer y segundo estirados) es igual a 3:1. El porcentaje de rizado se ha representado en ordenadas en función de la relación del primer estirado como abscisas, la cual se mide como una relación de velocidades de rodillo, es de la del rodillo 14
10 cir, $\frac{\text{la del rodillo 12}}{\text{la del rodillo 14}}$. La temperatura de la estufa es de 120°C, comunicando así una temperatura del primer estirado de 120°C. La temperatura del baño de agua, es de cir, la temperatura del segundo estirado, es de 90°C.

15 La Curva A representa el rizado total después del desarrollo a 122°C (es decir, del tratamiento por calor subsiguiente). La Curva B representa el rizado inmediato (espontáneo) desarrollado a la temperatura ambiente y la Curva C es igual a la B menos la A y representa el rizado latente.

20 El Gráfico 5 se ha obtenido de modo similar, pero el estirado total es en este caso de 2:1. Se ve que se obtienen valores del rizado ligeramente superiores para ese estirado total de relación más baja.

25 La latencia adicional que se deriva del procedimiento proporciona todavía un mayor alcance para el



27 NOV.

desarrollo de voluminosidad en múltiples fases. Así, por ejemplo, se puede tratar el hilo en agua hirviendo para desarrollar parte del rizado y luego se puede desarrollar el resto como resultado del curado con látex de la alfombra. Como resultado de que el aumento de voluminosidad se produzca en parte en el hilo antes de su inserción en forma de penachos en la alfombra y en parte después de su inserción en la alfombra, se produce una alfombra que no solamente tiene el máximo poder de cubrimiento sino que presenta, además, una excelente definición de penachos.

Se apreciará que un procedimiento de acuerdo con el invento es ventajoso no solamente para la producción de alfombras sino también para otros muchos procedimientos textiles, no siendo la menos importante de sus ventajas la de su adecuación para la formación de telas no tejidas en telar, en particular en la línea del hilado ligado, donde el retorcimiento de las fibras durante el desarrollo del rizado de los rizos latentes mejora el carácter aleatorio y la consolidación de la banda.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 17 de Agosto de 1973, bajo el Nº 39022/73, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



27 NOV 1974

- REIVINDICACIONES -

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento para la obtención de filamentos de poliolefinas o mezclas de poliolefinas semi cristalinas con otros materiales por hilatura a partir de masa fundida, en el cual al menos una proporción de los filamentos son enfriados rápida y asimétricamente a partir de la masa fundida, se conforman en una o más estopas o capas y se someten a un tratamiento por calor de al menos 100°C y luego se someten a más de una fase de estirado, la última de las cuales es a una temperatura de por lo menos 70°C, siendo la extensión del tratamiento por calor anterior a la aplicación de la tensión de estirado suficiente para producir al menos dos rizados por centímetro cuando se somete a un tratamiento final por calor.

15 2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual la temperatura durante la última fase de estirado es del orden de 90°C.

20 3ª.- Un procedimiento según la reivindicación

23.11.74



1ª o la reivindicación 2ª, en el cual hay dos fases de estirado.

5 4ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la temperatura durante la primera fase de estirado es de, por lo menos, 100°C.

10 5ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los filamentos hilados a partir de masa fundida son producidos a una velocidad de estirado de hilado de 100 m/mín o menor.

15 6ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los filamentos son enfriados rápida y asimétricamente, dirigiendo para ello aire de refrigeración hacia ellos al salir los mismos de la placa de hilera.

7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 6ª, en el cual el aire de refrigeración incide oblicuamente sobre la placa de hilera.

20 8ª.- Un procedimiento según la reivindicación 6ª o la reivindicación 7ª, en el cual el aire de refrigeración está a la temperatura ambiente.

9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 6ª o la reivindicación 7ª, en el cual el aire de refrigeración está a una temperatura inferior a la ambiente.

25 10ª.- Un procedimiento según cualquiera de las

27 NOV. 1974



5 reivindicaciones 6ª a 9ª, en el cual el punto de estrangulación de los filamentos se mantiene, como promedio, dentro de una distancia de 2,5 mm desde la placa de hilera, y la línea de solidificación está, como promedio, a una distancia de aproximadamente 1,5 cm de la placa de hilera.

10 11ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el tratamiento por calor anterior al estirado se lleva a cabo en una estufa.

12ª.- Un procedimiento según la reivindicación 11ª, en el cual la estufa funciona a base de aire caliente.

15 13ª.- Un procedimiento según la reivindicación 11ª o la reivindicación 12ª, en el cual la primera fase de estirado se lleva a cabo en la misma estufa.

20 14ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, en el cual el tratamiento por calor anterior al estirado se lleva a cabo mediante aplicación de superficie con uno o más rodillos calentados.

15ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se calientan los filamentos para la última fase de estirado haciéndolos pasar a través de un baño calentado.

25 16ª.- Un procedimiento según la reivindicación

23.11.74.



15ª, en el cual los filamentos son estirados entre el baño y rodillos accionados que hay a continuación.

5 17ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 12ª, o según la reivindicación 14ª, en el cual la primera fase del estirado tiene lugar sobre una superficie calentada.

18ª.- Un procedimiento según la reivindicación 17ª, en el cual la superficie calentada es estacionaria.

10 19ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el nivel de la tensión de retroceso a la zona de tratamiento por calor es controlado por medios de frenado.

15 20ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las operaciones del tratamiento se llevan a cabo en sucesión continua.

20 21ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los filamentos o los productos obtenidos a partir de ellos son sometidos a tratamiento por calor adicional en un estado relajado a continuación del estirado.

22ª.- Un procedimiento según la reivindicación 21ª, en el cual el tratamiento por calor subsiguiente se efectúa aproximadamente a la misma temperatura que la del tratamiento por calor anterior al estirado.

25 23ª.- Un procedimiento según la reivindicación



21ª o la reivindicación 22ª, en el cual los filamentos son sometidos a un rizado mecánico a continuación del estirado y antes de la operación de tratamiento por calor siguiente.

5 24ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la poliolefina es polipropileno.


10 25ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los filamentos producidos por el procedimiento son cortados para formar fibras.

 26ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los filamentos o fibras son mezclados con otros materiales.

15 27ª.- Un procedimiento según la reivindicación 25ª o la reivindicación 26ª, en el cual los filamentos cortados son hilados para convertirlos en un hilo.

20 28ª.- Un procedimiento según la reivindicación 21ª o la reivindicación 22ª, conjuntamente con la reivindicación 27ª, en el cual el tratamiento por calor subsiguiente se aplica al hilo.

25 29ª.- Un procedimiento según la reivindicación 20ª, en el cual los filamentos son divididos en grupos y retorcidos para formar hilos como una operación posterior en la sucesión continua.


23.11.74.

8 APR 1975

30ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 28ª, en el cual los filamentos son incorporados en una banda no tejida en telar.

5 31ª.- Un procedimiento según la reivindicación 30ª, en el cual los filamentos se someten a plegado cruzado y subsiguientemente se consolidan.

10 32ª.- Un procedimiento según la reivindicación 31ª, en el cual se consolidan los filamentos por tratamiento con agujas.

33ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 30ª a 32ª, en el cual el tratamiento por calor subsiguiente para desarrollar el rizado se aplica a la banda antes de la consolidación.

15 34ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 30ª a 32ª, en el cual el tratamiento por calor subsiguiente para desarrollar el rizado se aplica a la banda después de la consolidación.

20 35ª.- Un procedimiento según la reivindicación 30ª o la reivindicación 31ª, en el cual los filamentos se unen por fusión.

25 36ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el tratamiento por calor subsiguiente para desarrollar el rizado se aplica en más de una fase.

1-4-75

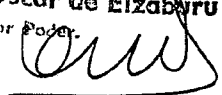

- 8 ABR. 1975

37ª.- Un procedimiento para la obtención de filamentos de poliolefinas.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 8 ABR. 1975

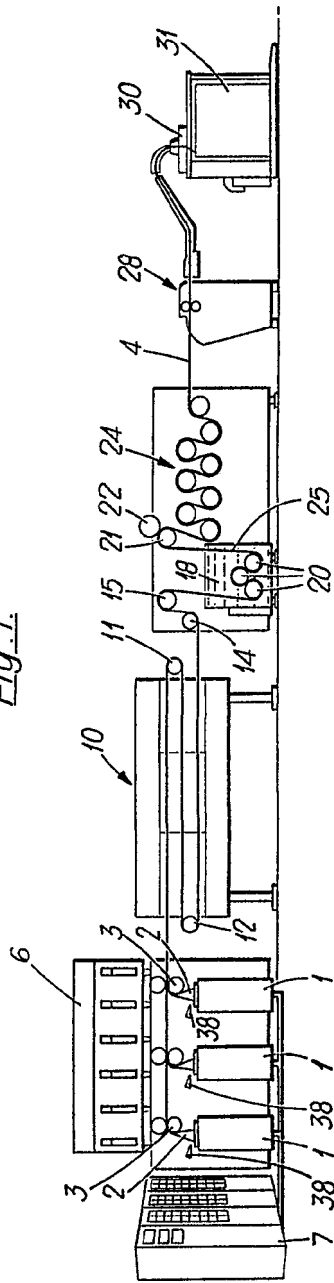
Oscar de Elizaburu
Por Poder.


1-4-75
VGD.





FIG. 1.



W. G. H. Fitzburr

Fig. 1.

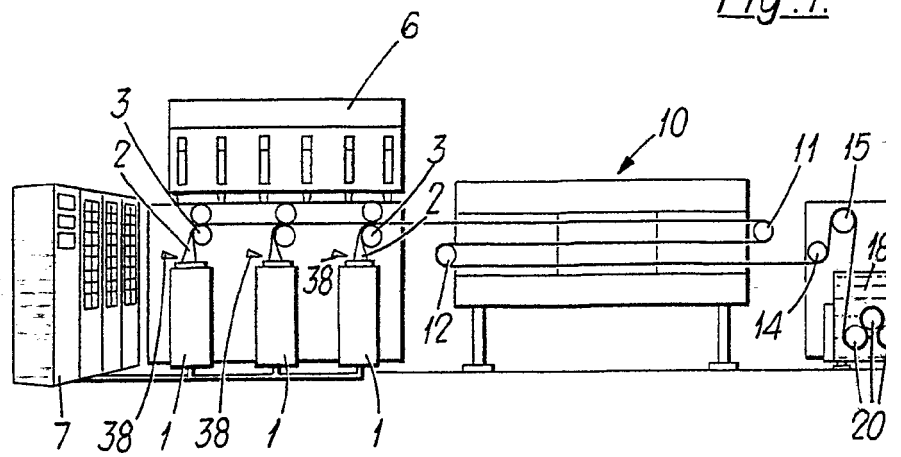
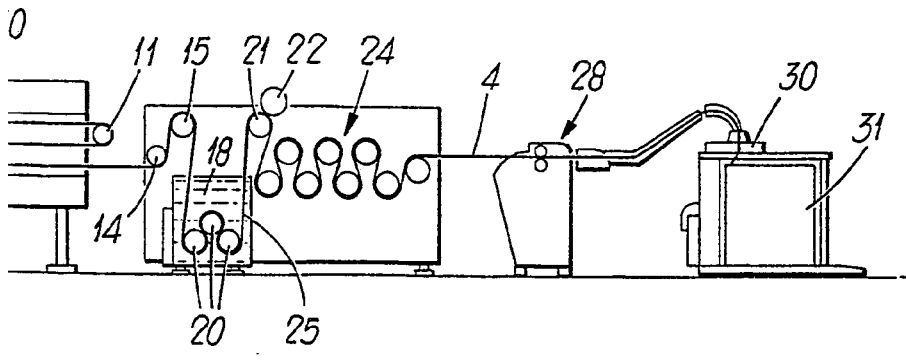




Fig. 1.



Oscar G. Elzbury
Patent Attorney

27 No



Fig. 2.

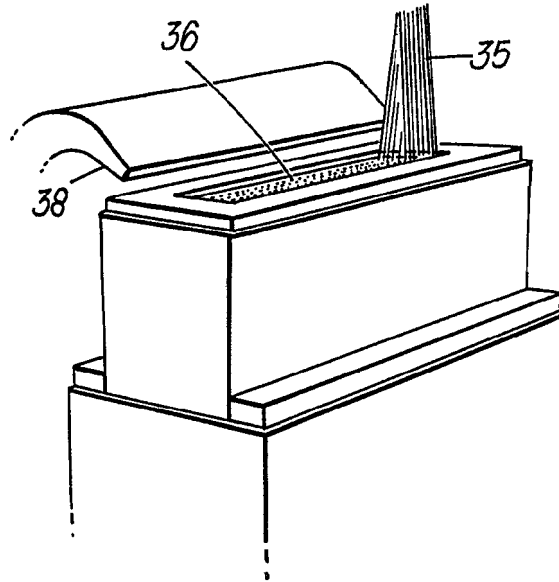
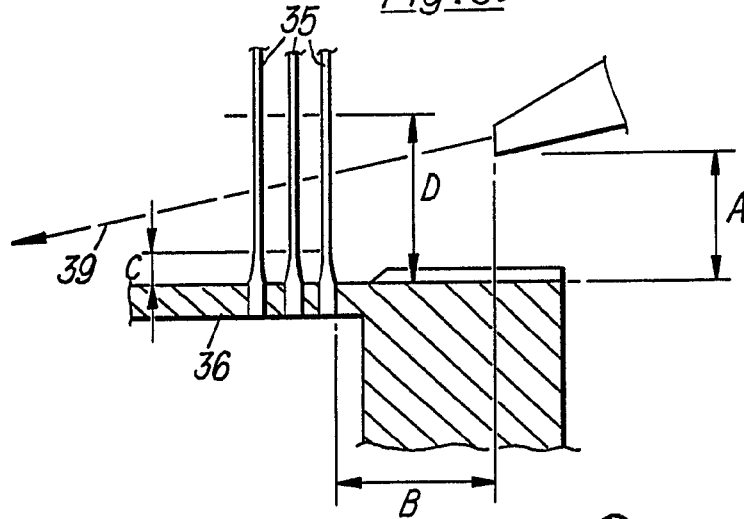
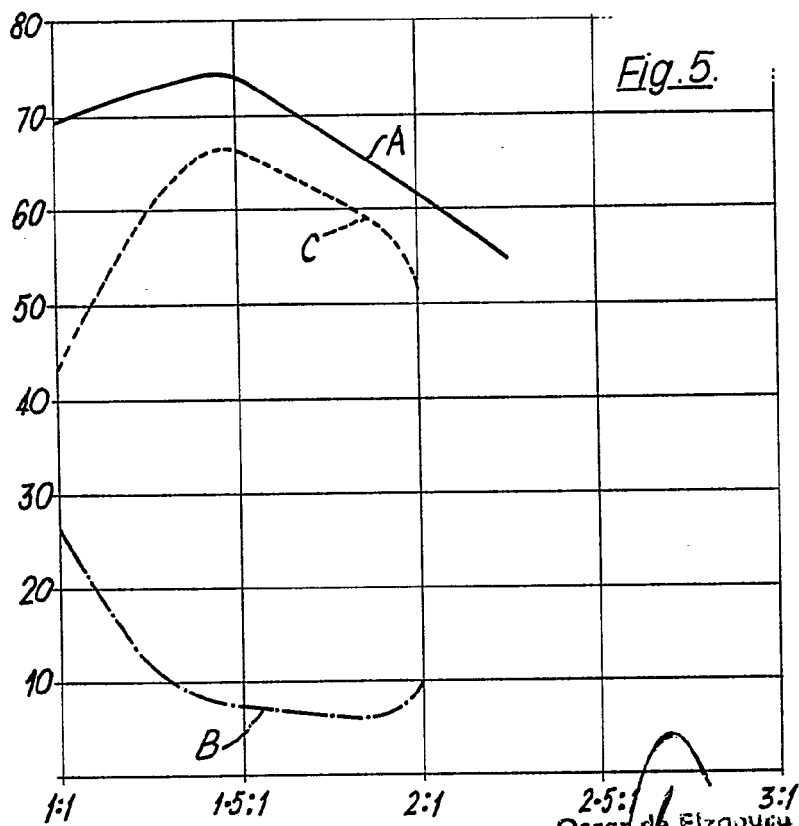
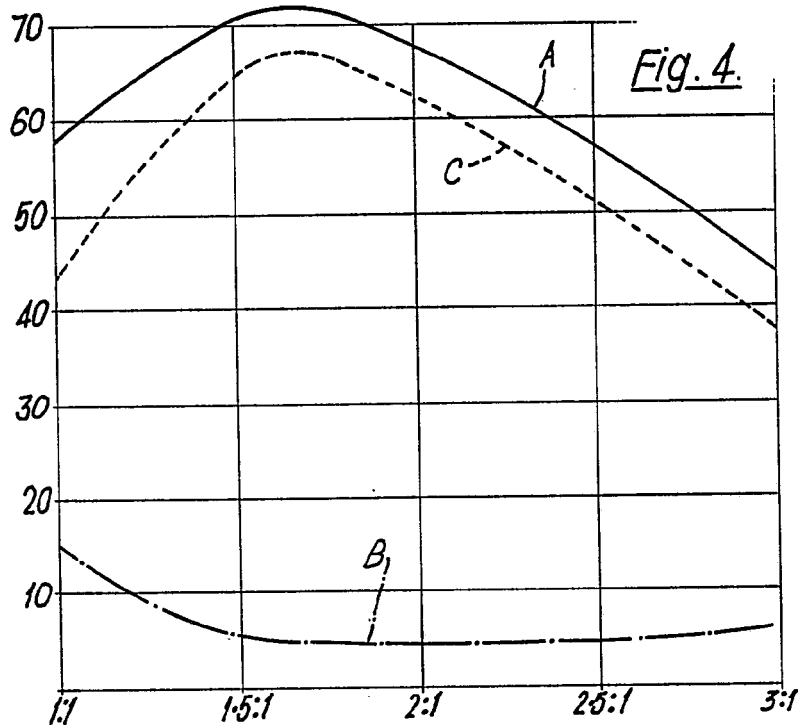


Fig. 3.



Oscar de Elzobur
Por Poder

27



Oscar de Elizaola
For Poets.