

A1 425223 770201 D 02 G 1/000
425223

P. - 57.252

"Spontaneous Crimp (Single Stretch)"
Case 402

19 JUN. 1974

Int. Cl.
D02 G, D01 F

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en ESPAÑA

Por VEINTE años

A nombre de JAMES MACKIE & SONS LIMITED

entidad británica

establecida en Albert Foundry, Belfast, Irlanda del Norte,

BT12 7ES

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE FILAMENTOS
RIZADOS DE POLIOLEFINAS O MEZCLAS DE POLIOLEFINAS
SEMI-CRISTALINAS CON OTROS MATERIALES POR HILATURA"

(Clase Internacional D02G, D01F)

1.6.74

- 1 -

BAD ORIGINAL

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 procedimiento de estirado y, en algunos casos, se han obtenido resulta-

dos 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 en forma de una estopa sacada de una o más cabezas extrudidoras. 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 de masa fundida por estirado es una alta velocidad de hilatura, del orden de 500 a 600 metros por minuto.

Hemos comprobado ahora que se pueden obtener buenos resultados independientemente de las velocidades de hilatura por medio de un procedimiento de acuerdo con el invento, 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. Si luego se aflojan los filamentos y con tal que el grado del tratamiento por calor haya sido el adecuado, se comprueba que se desarrolla el rizado. El grado del tratamiento por calor necesario no puede especificarse exactamente, en general, dado que depende de una serie de

factores, es decir, de la naturaleza del polímero, del tipo y rendimiento del calentamiento, del diámetro de los filamentos y del grueso de la estopa o las estopas. Incluso para un menor grado del tratamiento por calor, se puede detectar un menor grado del rizado, pero para los fines prácticos el rizado útil mínimo puede considerarse que es el correspondiente a dos rizos por centímetro y, por consiguiente, puede definirse el tratamiento por calor adecuado como el necesario para producir al menos ese grado de rizado.

El rizado se puede desarrollar ya sea espontáneamente (es decir, sin operación alguna adicional de tratamiento) o ya sea después de otra fase de tratamiento por calor. Mediante la elección adecuada de las condiciones de funcionamiento, es posible que algo del rizado aparezca espontáneamente y que el resto aparezca sólo después del posterior tratamiento térmico.

Aunque se pueden obtener tales resultados 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 importante requisito de un enfriamiento rápido y asimétrico. Las bajas velocidades de hilatura pueden también conducir a varias ventajas, de las cuales no es la menos importan

te la posibilidad de hacer pasar grupos de filamentos directamente a una cabeza de retorcer, de modo que se puedan dovanar 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 tratamiento por calor ya estudiado, la más crítica de las demás operaciones es la de enfriamiento diferencial, 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.

25
1.6.74

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 filamentos 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

en algunos casos pueden 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 cuando se use una estufa de aire, por ejemplo, se ha comprobado que es adecuado un tiempo de permanencia de un minuto para la mayoría de las

condiciones de funcionamiento.

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.

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 cristallitos: el ángulo de orientación es una medida de la alineación de los cristallitos con respecto al eje geométrico de la fibra. El ángulo de orientación es un medio conveniente para medir ésta. Su 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 (cualquiera que sea la fase en que éste pueda aparecer) 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.

10
15 Como alternativa al uso de una estufa de aire para el tratamiento por calor, se pueden calentar los filamentos en el grado necesario en un horno de radiación. 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. Cuando se usa una estufa de calentamiento

los medios de frenado están situados de preferencia después del horno y antes de los rodillos de estirado.

5 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.

10

15 Después del tratamiento por calor los filamentos pasan a la operación de estirado, la cual puede llevarse a cabo convenientemente en un baño de agua, o inmediatamente a continuación de éste. La relación de la temperatura durante el estirado a la que hay durante el tratamiento por calor es otra característica importante del proceso general y, preferiblemente, la temperatura de estirado no excede en más de 15°C a la máxima temperatura durante el tratamiento por calor. En general, no es necesario que la temperatura de estirado sea mayor que la temperatura máxima durante el

20

25

menor, por ejemplo 10°C más baja. El grado en que la temperatura de estirado es inferior a la temperatura máxima de tratamiento por calor determina si el rizado es, o no, en gran medida espontáneo, es decir, aparece tan pronto como se afloja la tensión, o bien es en gran medida latente, es decir, aparece solamente después del subsiguiente tratamiento por calor. Las temperaturas más bajas producen mayor rizado espontáneo, y en particular el estirado en frío a la temperatura ambiente hace que el rizado aparezca espontáneamente.

Como una alternativa a un baño de agua, se puede usar una superficie calentada, la cual puede ser una placa estacionaria, para calentar los filamentos para el proceso de estirado. En una combinación particular, se pueden usar rodillos calentados para la fase de tratamiento por calor y una placa calentada para la fase de estirado.

Las fases hasta aquí descritas, es decir, la de enfriamiento rápido y asimétrico, la de tratamiento por calor y la de orientación por estiramiento, 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 fases, los filamentos pueden pasar directamente a otra fase de tratamiento, tal como a la que se ha hecho referencia en lo que antecede, o bien pueden ser devanados en paquetes quedando

25
1.6.74

dispuestos para tratamiento adicional posteriormente. Si las condiciones de funcionamiento son tales que algo del rizado, o la totalidad de éste, puede aparecer espontáneamente tan pronto como sean aflojados los filamentos, los paquetes pueden ser o bien devanados con los filamentos en su estado de relajados y rizados o bien, alternativamente, se puede mantener la tensión en los filamentos sin relajación alguna entre la fase de tratamiento y el devanado de los paquetes, de modo que se suprima la formación del rizado y aparezca solamente cuando posteriormente se relajan los filamentos después de ser desenrollados de los paquetes. Si se almacenan durante un periodo de tiempo demasiado largo, algo del rizado puede convertirse en latente. Para excitar la formación del rizado puede ser necesario aplicar calor.

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

Se ha hecho ya referencia a la posibilidad de ajustar las condiciones de funcionamiento de tal modo que poco o nada del rizado aparezca espontáneamente cuando se aflojan los filamentos, pero que permanezca latente hasta

que se aplique un tratamiento por calor adicional. El desarrollo espontáneo del rizado al producirse el aflojamiento después de la orientación por estiramiento no siempre es conveniente, ya que se perderá inevitablemente una cierta proporción del rizado durante cualquier operación de tratamiento textil subsiguiente, por ejemplo en el tensado para la preparación y en la hilatura, y además puede dar lugar a la formación de encorronadas en el cardado y en la preparación. Por otra parte, si se suprime el desarrollo del rizado hasta después de la operación o las operaciones de tratamiento textil, se obtiene como consecuencia una mejora en la voluminosidad, debido en parte a que no se pierde rizado alguno durante la fase de tratamiento y en parte a que, durante el rizado, las fibras vecinas se interfieren entre sí de modo que incluso aunque no todas las fibras desarrollen rizado adicional se produce una mejora general en el poder de cubrimiento, debido a su desplazamiento por las fibras que experimentan rizado. Se obtiene así la doble ventaja de que los filamentos no rizados, o que en gran medida no están rizados, son más fáciles de manejar durante la fase de tratamiento y se pierde menos rizado durante el tratamiento.

El uso de temperaturas de estirado relativamente bajas, comprendidas, por ejemplo, entre la temperatura ambiente y 70°C, conduce a un alto grado de rizado espon

25
1.6.74

táneo, como ya se señaló. Para temperaturas de orientación por estiramiento mayores que ésta, por ejemplo, en la región de los 90°C a los 100°C, una proporción del rizado, que aumenta con la temperatura, es obligada a permanecer latente y solamente se libera mediante un tratamiento por calor adicional aplicado mientras los filamentos o los productos textiles obtenidos a partir de ellos están en un estado sin tensión o sustancialmente sin tensión. Aunque la mayoría del rizado está en forma latente, se pueden hacer los filamentos más fáciles de manejar mediante la aplicación de un rizado mecánico. Esto los hace más adecuados para las subsiguientes operaciones de preparación, tales como la de cardado. Para máximo desarrollo del rizado la temperatura del tratamiento por calor subsiguiente es, de preferencia, del mismo orden, en general, que la temperatura del tratamiento por calor anterior al estirado. Este tratamiento por calor adicional es preferiblemente en seco, pero se puede usar tratamiento húmedo si se desea y puede aplicarse en cualquier fase subsiguiente después del tratamiento textil principal.

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 polo 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 cortados pueden usarse ya sea solos o ya sea mezclados con otros materiales, por ejemplo con el 50% de viscosa.

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 estirado y calentándolos sueltos, en una estufa, durante aproximadamente medio minuto. La temperatura de la estufa deberá corresponder a la del tratamiento final por calor 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 rizado. Por ejemplo, una reducción de longitud de 30 cm a 10 cm representaría una buena característica de "estallido".

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

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

5 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una cabeza de extrusión única y una disposición de refrigeración;

La Fig. 3 es una vista de detalle de una pequeña sección de la placa de hilera y la disposición de refrigeración; y

10 Las Figs 4, 5 y 6 son gráficos en los que se ilustra el efecto de los diferentes factores en el procedimiento en conjunto y que muestran, respectivamente, el efecto de la variación de la temperatura durante el primer tratamiento por calor, el efecto de la variación de la temperatura durante la fase de estirado y el efecto de la temperatura sobre el tratamiento por calor subsiguiente al estirado.

15 Considerando primeramente la Fig. 1, se han representado tres extruidores 1 que entregan 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 tol-

va 6 y se controla el funcionamiento de la línea de producción desde un panel de control 7.

5 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. En esta estufa se lleva a cabo un tratamiento inicial por calor a una temperatura de al menos 100°C, después de lo cual la estopa 4 pasa a una fase de estirado. Para este fin, después de pasar alrededor de los rodillos 10 14 y 15, pasa hacia abajo a un baño de agua 18, el cual contiene una disposición de tres rodillos 20. 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, indicado en general como 24. Estos rodillos 15 son los que aplican la tensión de estirado, y la estopa es 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, produciendo así el estirado de la estopa y, al mismo tiempo, frenando la tensión e impidiendo que la tensión de estirado pase retrocediendo 20 alrededor de los rodillos 15 y 14 a la estufa de tratamiento por calor en 10.

25 Después de salir de los rodillos 24, la estopa 4 pasa a un rizador 23 de caja de rollo, 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 la alimenta a sucesivos botes representados como 31. A medida que se va llenando cada bote 31 con estopa, es retirado y llevado a cualesquiera 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 (Fig. 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 ambiente contra los filamentos a una velocidad de 40 m/seg, lo que conduce a la formación de una estrangulación, (repre-

sentada 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 denier.

A continuación se describirán con mayor detalle ejemplos de la producción de filamentos rizados por medio del aparato que se acaba de describir. En los Ejemplos I, II y III, el extruidor usado fue el conocido comercialmente como un extruidor "MACIE 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 1,0 mm de diámetro. Se bombeó polímero a la placa de hilera a una velocidad que permitió un régimen de producción de 90 kilogramos por hora. La disposición de refrigeración fue como la ya descrita con referencia a las Figs. 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 40 metros 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 pla-

ca 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.

5

Ejemplo I

10

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 35.280 filamentos, los cuales fueron recogidos en una sola estopa o capa. Esta fue hecha pasar a través de la estufa de secado 10, la cual fue mantenida a una temperatura de 120°C, siendo la velocidad de la estopa tal que se obtenía un tiempo de permanencia de 1 minuto. El estirado en frío de una muestra de estopa a la salida de la estufa reveló que se desarrollaban 8 rizados por centímetro. Se comprobó que el ángulo de orientación antes del tratamiento por calor era de 24° y después del tratamiento por calor era de 36°. El calentamiento adicional de la muestra no produjo aumento alguno de este valor de 36°.

15

20

25

La tensión en la estopa o capa durante el tratamiento por calor fue justamente la suficiente para mantener el control de la estopa, siendo la velocidad de salida desde la estufa 10 de 9,1 metros por minuto, es decir, que

1.6.74

representaba una extensión de 0,1 m por cada 9 m de estopa. La estopa pasó a continuación al baño 18 de agua caliente, la cual se mantuvo a una temperatura de 98°C, y fue estirada en el mismo con una relación de estiramiento de 2,75:1, dando por resultado una velocidad de salida de 25 metros por minuto. El rizador 28 era de 15 cm de anchura y la estopa se recogió luego en botes 31. La estopa fue subsiguientemente troceada a una longitud de 15 cm, acabada con 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 por metro. El hilo fue enmadejado y calentado en un secador de hilo usual a 120°C hasta que se desarrolló toda la voluminosidad. La madeja presentaba un encogimiento del 32%. El hilo fue devanado y empenachado en una alfombra de pelo cortado, la cual presentaba una elasticidad superior a la obtenida hasta entonces con penachos de hilo de polipropileno, juntamente con superiores características de recubrimiento y de definición del penacho.

Ejemplo II

Se siguió el procedimiento del Ejemplo I hasta la fase de hilatura para conversión en hilo. En vez de dar voluminosidad al hilo en una secadora de hilo, fue empenachado éste directamente para hacer una alfombra de pelo de bucle. La alfombra fue luego respaldada con látex y cu-

rada de una manera usual, sirviendo el paso a través de las estufas de curado a 130°C para desarrollar la voluminosidad del hilo y obteniéndose así propiedades superiores de volumen y de elasticidad.

5

Ejemplo III

10

15

20

25

Se usaron dos cabezas de extruidor en las mismas condiciones de funcionamiento que anteriormente, dando un total de 23.520 filamentos, los cuales fueron condensados en dos estopas o capas separadas, una desde cada cabeza. Estas fueron tendidas lado a lado para formar una sola estopa de 71 cm de anchura. Esta estopa fue hecha pasar en el sentido de la anchura a través de la estufa 10 de secado por aire caliente, con un tiempo de permanencia del orden de un minuto, siendo la tensión durante ese tratamiento por calor justamente la suficiente para mantener el control de la estopa. A continuación se hizo pasar la estopa a través de la unidad de estirado, pero sin la inclusión de agua caliente en el baño de agua 18, de modo que se efectuó el estirado a la temperatura ambiente. La relación de estiramiento fue de 2,75:1, después de lo cual se rebajó la estopa en toda su anchura para permitir que se desarrollase el rizado. Luego se alimentó la estopa a una máquina plegadora donde se efectuó su plegado cruzado a una anchura de 2,7 metros. La hoja resultante fue consolidada para obtener un producto no tejido en telar, siendo consolidadas algunas partes de

tos de 120°C durante un tiempo de permanencia de 30 segundos. Al igual que con los ejemplos anteriores, la tensión durante el tratamiento por calor fue tan solo justamente la suficiente para mantener el control de las estopas. Las es
5 topas fueron luego estiradas a la temperatura ambiente con una relación de estiramiento de 2,75:1, después de lo cual fueron inmediatamente relajadas para dejar que se desarrollase el rizado, obteniéndose 12 rizos por cm, y luego se devanaron. Los filamentos fueron retorcidos en 2 por 1 y
10 se usaron como hilo para empenachar que tenía además una voluminosidad mejorada en comparación con el de los hilos rizados mecánicamente competitivos. Debido al efecto de trabado del rizado helicoidal, había que introducir menor torsión, con el consiguiente abaratamiento de la operación de tratamiento del hilo.
15

En las Figs. 4, 5 y 6 se ilustra el efecto de las variaciones en las tres fases de tratamiento de los filamentos extruidos. Durante el tratamiento por calor inicial, la temperatura puede ser hecha variar en un margen que se
20 extiende hacia arriba desde 100°C, y en la Fig. 4 se ilustra esto. El gráfico muestra el nivel de rizado en tanto por ciento en función de la temperatura de tratamiento por calor en polipropileno sin pigmentar, el cual se estira subsiguientemente con una relación de estiramiento de 2,75:1 con una temperatura de baño de agua de 65°C de modo que
25

sustancialmente la totalidad del rizado aparece espontáneamente cuando se afloja la tensión después del estirado. La curva presenta un cambio brusco de pendiente casi exactamente a 100°C, por encima de cuya temperatura el nivel de rizado aumenta bastante rápidamente hasta la temperatura máxima práctica que es ligeramente inferior a la temperatura de fusión de tal polipropileno.

En la Fig. 5 se ilustra la variación del nivel de rizado con la temperatura del baño de agua 18. El gráfico se refiere al mismo material que el utilizado para la representación de la Fig. 4, e ilustra la disminución de nivel de rizado espontáneo obtenido para temperaturas superiores al valor de 65°C usado para la fig. 4. En otras palabras, cuanto menor sea la temperatura de estirado tanto más alto será el nivel de rizado espontáneo.

Finalmente, en la Fig. 6 se ilustrará la variación en el rizado al variar la temperatura del tratamiento por calor aplicado subsiguientemente al hilo obtenido de los filamentos producidos de acuerdo con el Ejemplo I. En este caso, se ha representado el encogimiento del hilo en función de la temperatura del tratamiento por calor en el hilo y puede verse que el encogimiento, el cual varía con el grado de rizado producido, aumenta de una manera más o menos lineal a partir de una temperatura de 90°C hasta una temperatura de unos 115°C, aplandándose a partir de entonces la cur

va en un valor de aproximadamente el 32%, más allá del cual no se experimenta aumento alguno al aumentar la temperatura.

5

REIVINDICACIONES

10

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:

15

1ª. Un procedimiento para la producción de filamentos rizados de poliolefinas o mezclas de poliolefinas semicristalinas con otros materiales por hilatura 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 estiran, siendo el grado del tratamiento por calor anterior a la aplicación de la tensión de estirado suficiente para producir al menos 2 rizos por centímetro.

20

25

2ª. Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual los filamentos hilados a partir de masa fundida

1.6.74

son producidos a una velocidad de estirado de hilado de 100 m/min o menor.

5 3ª. Un procedimiento según la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, en el cual la temperatura durante el estirado no excede en más de 15°C a la temperatura durante el tratamiento por calor anterior al estirado.

10 4ª. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la temperatura durante el estirado no excede de la temperatura durante el tratamiento por calor.

15 5ª. 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.

6ª. Un procedimiento según la reivindicación 5ª, en el cual el aire de refrigeración incide oblicuamente sobre la placa de hilera.

20 7ª. Un procedimiento según la reivindicación 5ª o la reivindicación 6ª, en el cual el aire de refrigeración está a la temperatura ambiente.

8ª. Un procedimiento según la reivindicación 6ª, en el cual el aire de refrigeración está a una temperatura inferior a la ambiente.

25 9ª. Un procedimiento según cualquiera de las

reivindicaciones 5ª a 8ª, 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.

5

10ª. 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.

11ª. Un procedimiento según la reivindicación 10ª, en el cual la estufa funciona a base de aire caliente.

10

12ª. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, en el cual el tratamiento por calor anterior al estirado se lleva a cabo mediante aplicación de superficie con uno o más rodillos calentados.

15

13ª. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se calientan los filamentos para el estirado haciéndolos pasar a través de un baño calentado.

20

14ª. Un procedimiento según la reivindicación 13ª, en el cual la temperatura del baño es superior a 70°C.

15ª. Un procedimiento según la reivindicación 13ª o la reivindicación 14ª, en el cual los filamentos son estirados entre el baño y rodillos accionados que hay a continuación.

25

16ª. Un procedimiento según cualquiera de las

1.6.74

reivindicaciones 1ª a 12ª, en el cual los filamentos son estirados sobre una superficie calentada.

17ª. Un procedimiento según la reivindicación 16ª, en el cual la superficie calentada es estacionaria.

5 18ª. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el nivel de la tensión que retrocede a la zona de tratamiento por calor es controlado por medios de frenado.

10 19ª. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las operaciones del tratamiento se llevan a cabo en sucesión continua.

15 20ª. Un procedimiento según la reivindicación 19ª, en el cual los filamentos son divididos en grupos y retorcidos para formar hilos como una operación adicional en la 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 un tratamiento por calor adicional en un estado relajado, a continuación del estirado.

25 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
1.6.74 - 31 -

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.

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

10 26ª. Un procedimiento según la reivindicación 25ª, en el cual los filamentos cortados 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.

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

20 29ª. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 24ª, en el cual los filamentos son incorporados en una banda no tejida en telar.

25 30ª. Un procedimiento según la reivindicación 29ª, en el cual los filamentos son cortados antes de su incorporación en la banda.

31ª.- Un procedimiento según la reivindicación 29ª o la reivindicación 30ª, en el cual se someten los filamentos a plegado cruzado y subsiguientemente se ligan.

5 32ª.- Un procedimiento según la reivindicación 31ª, en el cual se ligan los filamentos por tratamiento con agujas.

33ª.- Un procedimiento según la reivindicación 31ª, en el cual se ligan los filamentos por fusión.

10 34ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 29ª a 32ª, en el cual se mezclan los filamentos con filamentos de otro material.

35ª.- UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE FILAMENTOS RIZADOS DE POLIOLEFINAS O MEZCLAS DE POLIOLEFINAS SEMI-CRISTALINAS CON OTROS MATERIALES POR HILATURA.

15 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.

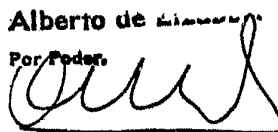
Esta Memoria consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 31.AGO.1976

P.A.

Alberto de ~~Alvarez~~

Por Fedat.



27-8-76
VGD.

FIG. 1.

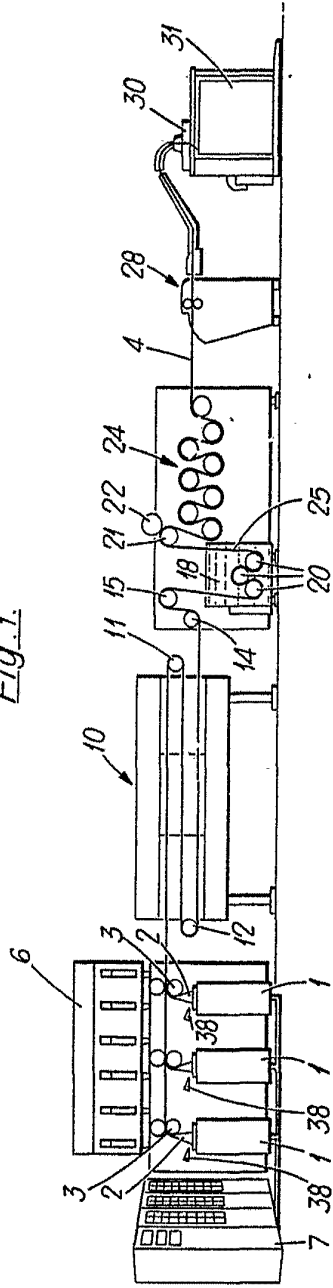


FIG. 3.

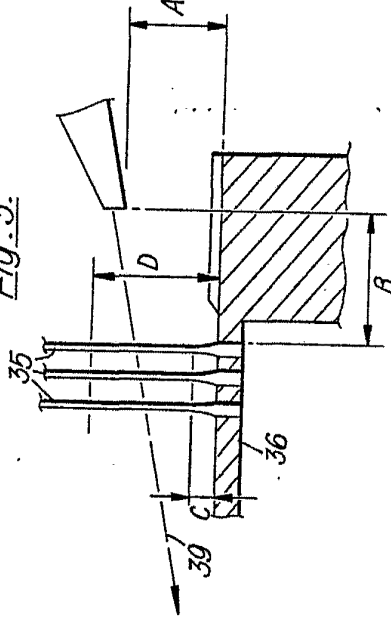
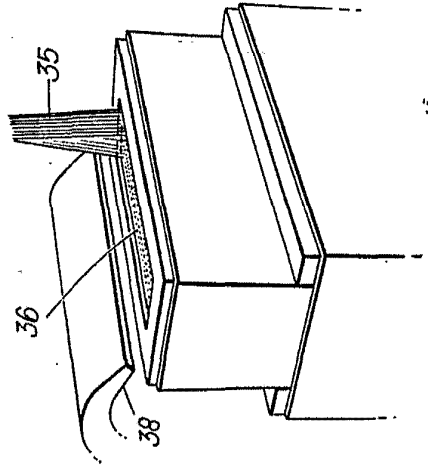


FIG. 2.



Arks

Fig. 1.

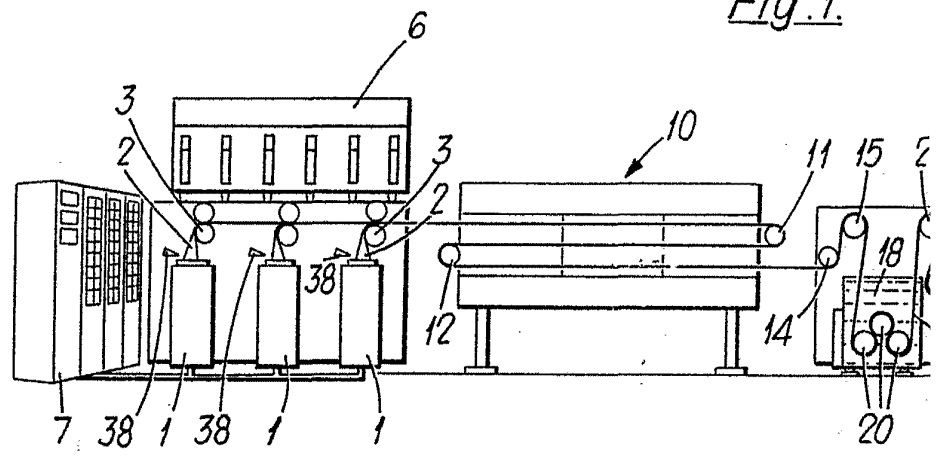
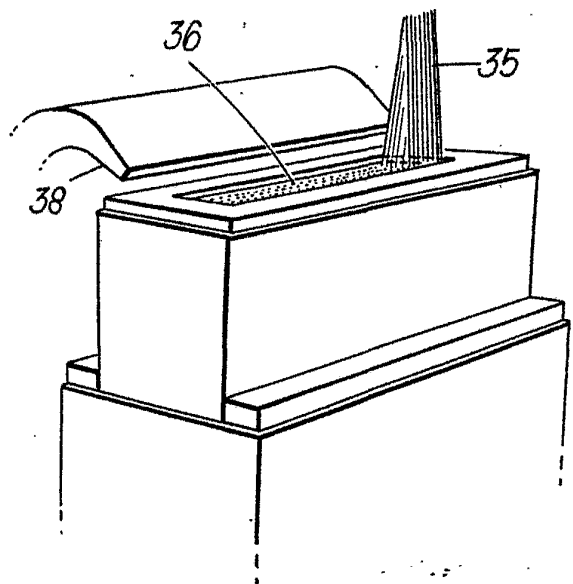


Fig. 2.



g.1.

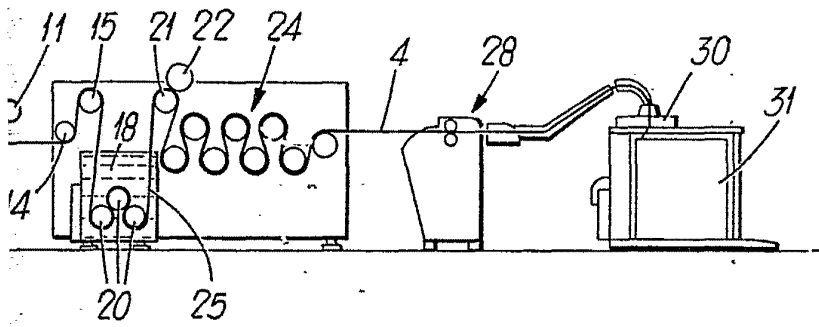
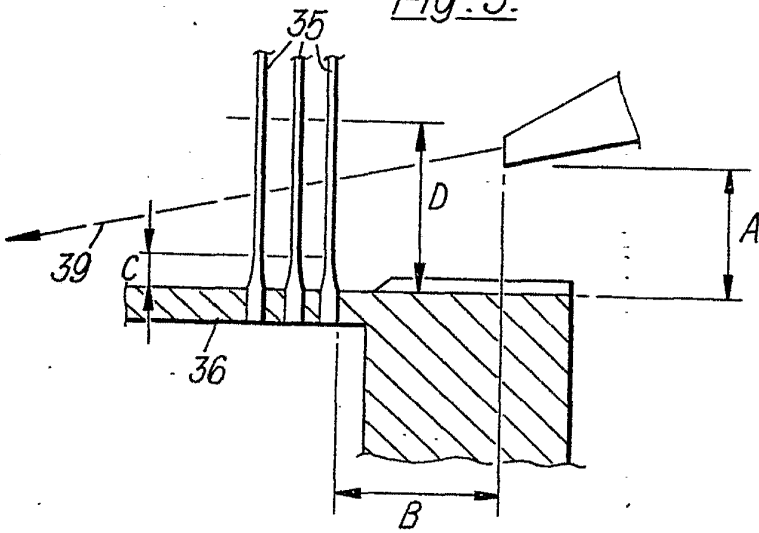
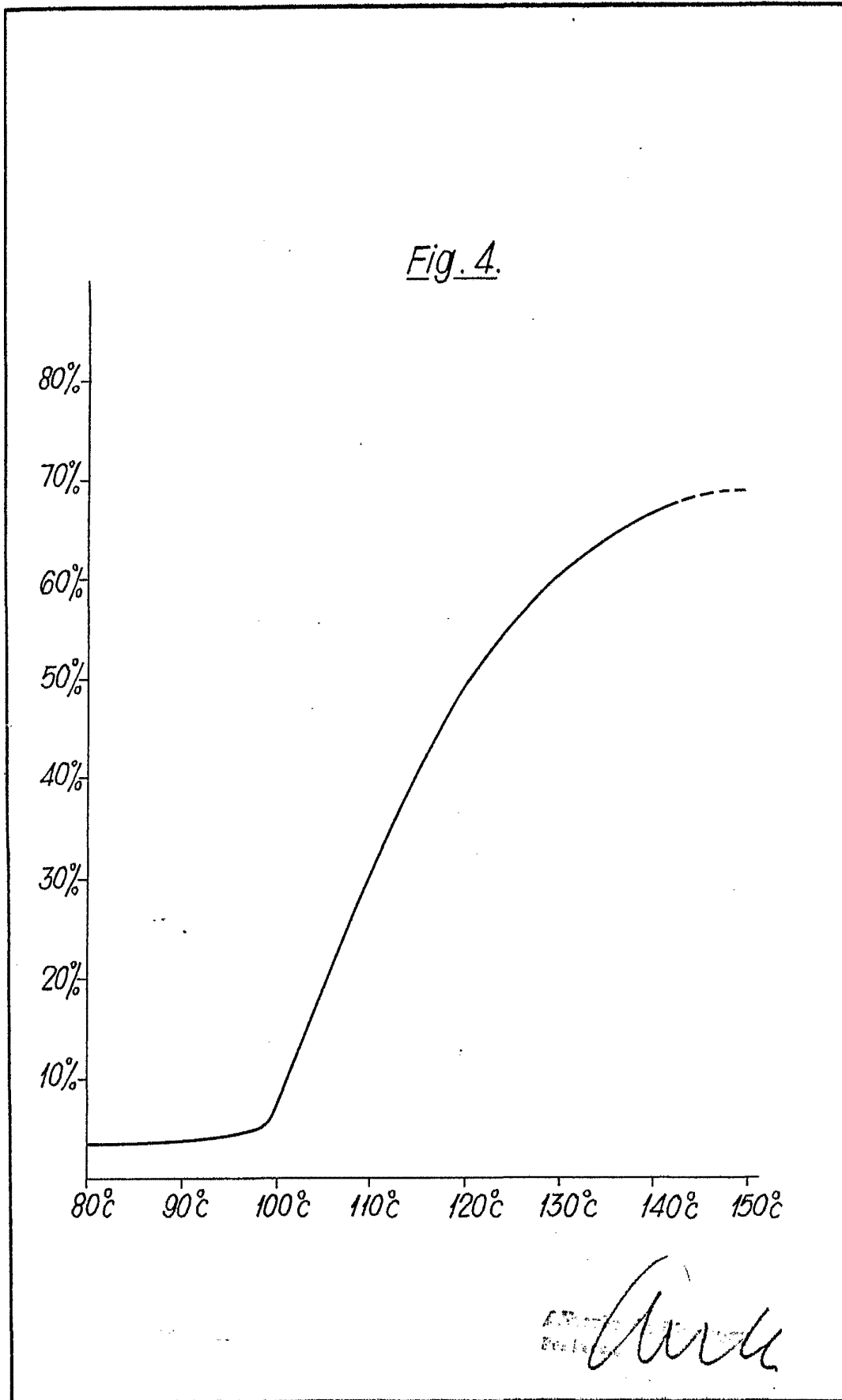


Fig. 3.



APPLICAZIONE
PATO. D. O. G. 1909
Amor

Fig. 4.



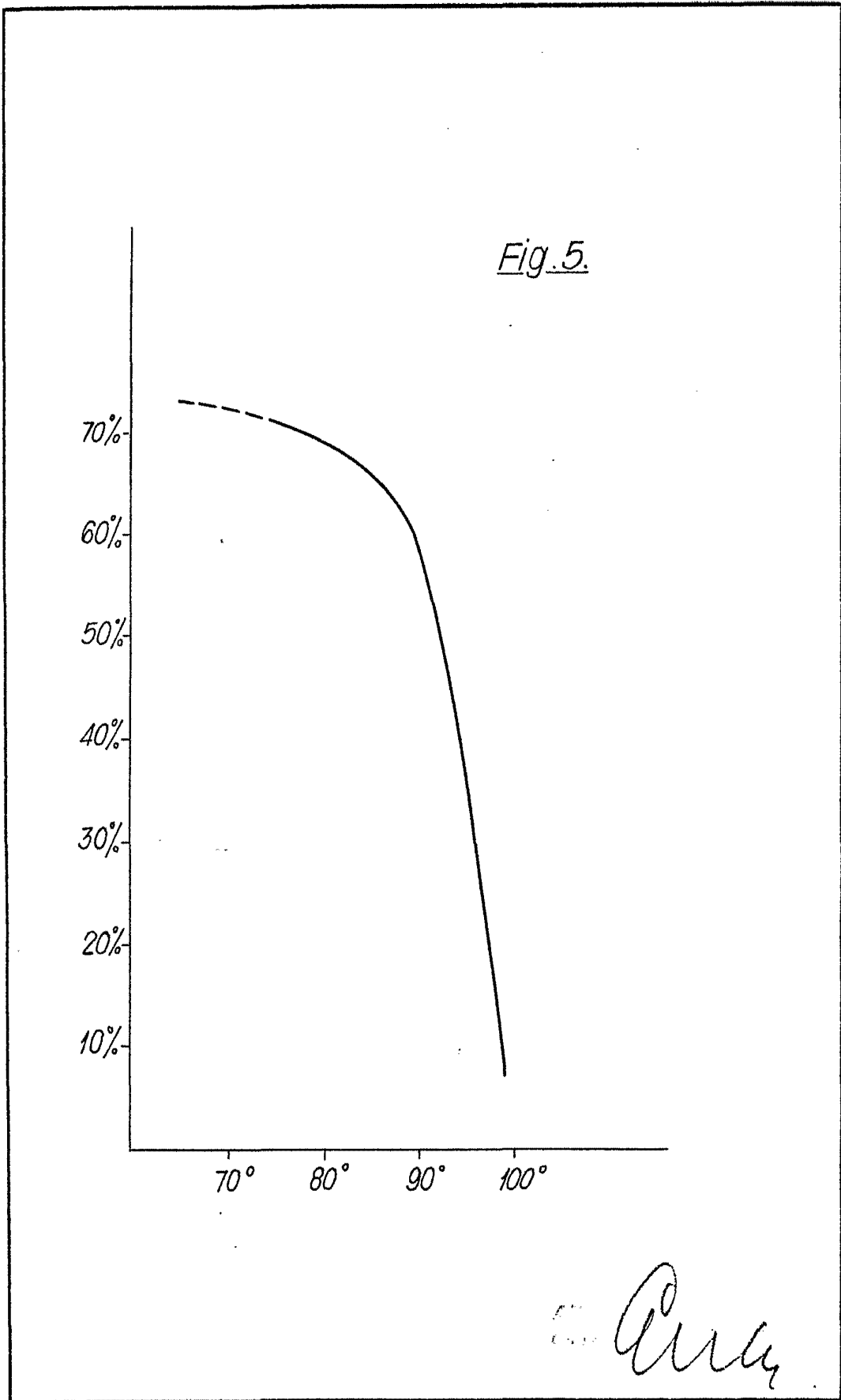
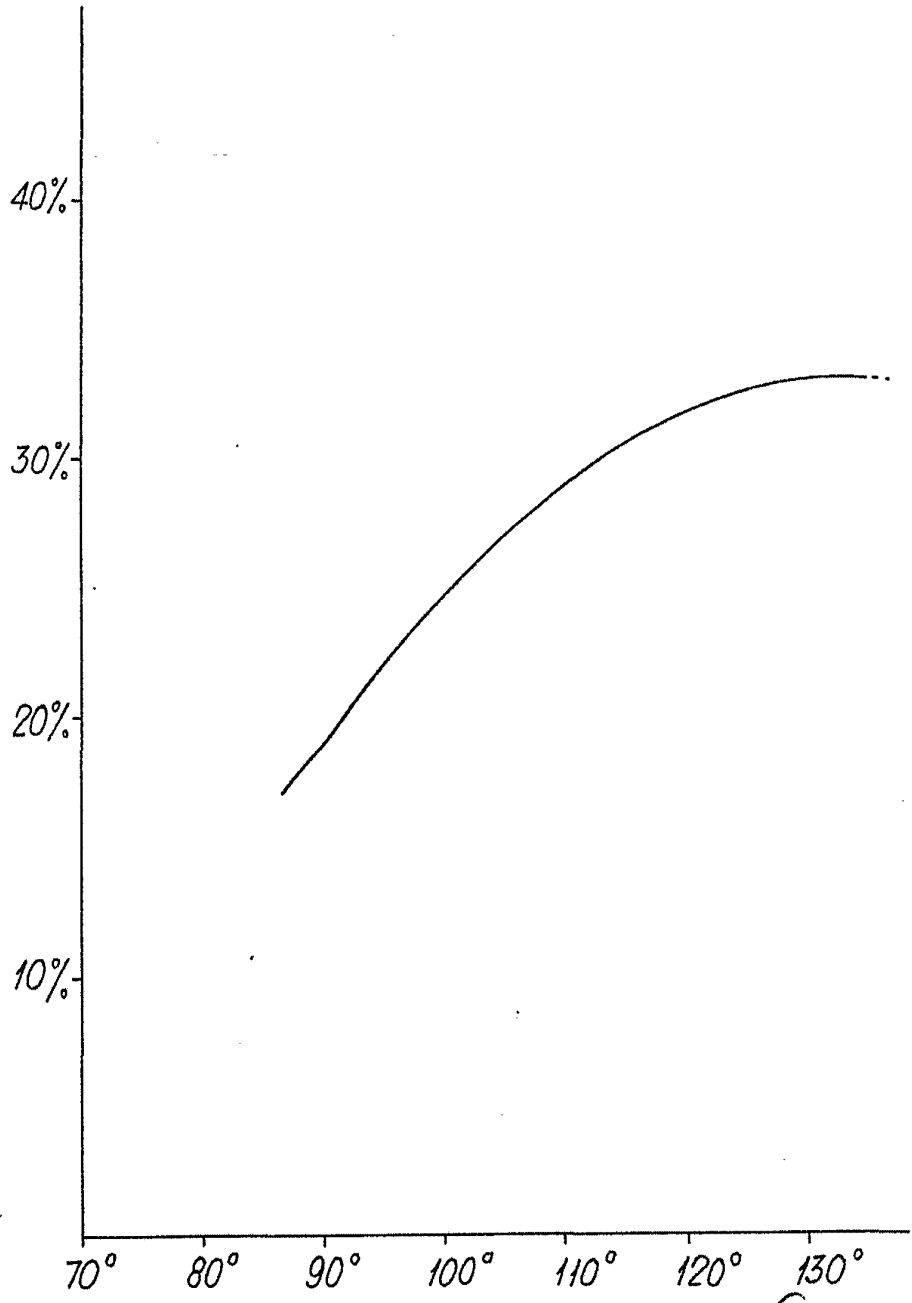


Fig. 6.



Ann