

433393

Int. Cl.: <u>D01H</u>

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE HILOS DE
POLIESTERES VOLUMINOSOS O TEXTURIZADOS.

=====

Solicitante: SNIA VISCOSA SOCIETA NAZIONALE INDUSTRIA APPLICAZIONI
VISCOSA S.p.A., entidad italiana, residente en 18,
Vía Montebello, MILAN, Italia.

=====

La presente invención se refiere en general a
la técnica de la producción de hilos de poliéster, cons-
tituidos particular y fundamentalmente por politerefta-
lato de etileno de tipo convencional (viscosidad intrín-
5. seca del orden de 0,6), mediante hilado con recogida a

5. elevada velocidad, y al mismo tiempo estirado debido a la velocidad de la recogida. La presente invención se refiere también a un proceso para la utilización de dicho hilado, con el fin de obtener un producto textil fuertemente voluminado, es decir, un hilo denominado "texturizado" y los productos resultantes de la aplicación industrial de dicho proceso, a saber poliésteres voluminizados o texturizados, todo ello como se definirá mejor a continuación.

10. El hilo en cuestión constituye por si mismo un nuevo producto industrial, ya preparado para su utilización en la industria textil y susceptible, si se desea, de cualquier tratamiento térmico y/o mecánico conocido de mejora o al menos de modificación de sus características. Por lo demás, este nuevo hilo es particularmente adaptado, por sus características y propiedades intrínsecas, a ser sometido a tratamientos de voluminización o texturización, mediante falsa torsión, y por consiguiente, en la exposición que sigue de la presente invención el nuevo hilo se describirá a título de ejemplo con referencia particular a su excesiva elaboración mencionada, así como al hilo voluminado o texturizado resultante.

20. Es sabido que la más reciente tecnología de producción de filamentos y de los hilos de poliésteres considera el aprovechamiento de una elevada velocidad de recogida de los filamentos extruidos para obtener un estirado más o menos completo del producto. El estirado de estos filamentos resulta ser una consecuencia de algunos complejos fenómenos - que no se analizan en la presente invención por no constituir por sí mismos característica de la invención - de resistencias y con-
25. tratensiones debidas a factores de inercia y a la rápida tras-
30. lación de los filamentos a través de la atmósfera, aguas ari-

ba de la recogida a velocidad elevada o muy elevada.

5. Con la expresión "velocidad muy elevada" de recogida se entiende también en la presente y en el ámbito de la invención, hacer referencia a las velocidades lineales de recogida mayores que las que se emplean actualmente, del orden de los 4.700 m/min., y preferentemente del orden de los 5.000 m/min., e incluso mayores.

10. Pasando ahora brevemente a recordar, en sus elementos principales, la tecnología de la voluminización o texturización de los hilos de composición tradicional, mediante aplicación de procesos perfectamente conocidos, denominados de "falsa torsión", alrededor de carretes o cuerpos que giran a velocidad muy elevada, incluso del orden de varios centenares de millares de r.p.m., se conoce también que la facilidad y el
15. buen resultado de estos procesos depende de que se alcance un compromiso más o menos favorable entre propiedades en contraste que pueden poseer los hilos sometidos a la falsa torsión. Considerando la cuestión en su más amplia acepción, estas propiedades pueden referirse al hecho de que el hilado que se
20. quiere voluminizar haya sido más o menos "estirado" y presente, en mayor o menor grado, la característica de la "cristalinidad", una cristalinidad elevada indicando, como es sabido, que se alcanza un grado elevado de ajuste molecular.

25. Un hilo totalmente estirado y que presente un grado de cristalinidad máximo o próximo al máximo del que puede alcanzarse en hilos poliésteres, es difícil, si no imposible, que reciba y mantenga las fuertes deformaciones inherentes a su voluminización. Por consiguiente, un hilo altamente cristalino no es propiamente voluminizable si no es, cuando es posible,
30. con tratamientos térmicos y/o de torsión extremadamente

- severos. A efectos de la voluminización por falsa torsión, por el contrario, son más apropiados los hilos escasamente estirados y por consiguiente escasamente cristalinos, los cuales, por otra parte, pueden ser sometidos a un tratamiento
5. ulterior de estirado, mientras se someten a la falsa torsión. Estos conocimientos técnicos ya sabidos, y las posibilidades tecnológicas que se deducen con evidencia de los mismos, no constituyen desde luego característica de la invención y entran en el cuadro general de la tecnología del ramo.
10. Es sabido además que las actuales tendencias tecnológicas se desarrollan en el sentido de aprovechar cada vez más los denominados "procesos continuos", es decir, los que incluyen una secuencia de fases que se subsiguen en sucesión más o menos inmediata, hasta llegar al producto acabado comercializable. Esta secuencia puede comprender, en el campo
15. de interés de la invención, todo el procedimiento partiendo del hilado por extrusión hasta la recogida de un hilo de poliéster voluminado, pasando a través de una o varias fases de estirado, una de las cuales, en particular la primera de ellas, se obtiene mediante recogida a elevada velocidad.
20. Considerando los diversos factores y las diversas condiciones, recordadas anteriormente en líneas generales, la técnica moderna se ha orientado en una dirección particular, que incluye el hilado con recogida a elevada velocidad, de manera que se produzca un estirado parcial del hilo recogido,
25. y la voluminización con estirado simultáneo, por falsa torsión, resultando posible dicho estirado simultáneo debido al estirado incompleto o solo parcial, obtenido por efecto de la recogida a elevada velocidad. Según propuestas anteriores,
30. descritas en publicaciones de patentes, se puede seguir esta

- dirección únicamente si la recogida de los filamentos extruidos se efectúa a velocidad no superior a los 4.700 m/min. aproximadamente y si de cualquier modo el hilo obtenido posee todavía la propiedad de poder ser ulteriormente estirado, al menos con una relación de estirado del orden de 1/1,3 (relación entre las velocidades lineales del hilo, aguas arriba y aguas abajo del campo de estirado, o de las velocidades periféricas de las copas u otros medios entre los que se efectúa el estirado). En la práctica, sin embargo, las posibles y concretas realizaciones expuestas en la literatura de patentes del ramo consideran la aplicación de relaciones de estiraje más elevadas, comprendidas en general entre 1/1,5 y 2, en la fase de falsa torsión y la fijación correspondiente.

- Los hilos parcialmente estirados, susceptibles de voluminización por falsa torsión y estiraje simultáneo sucesivo, según la indicada dirección tecnológica moderna, presenta además una cristalinidad relativamente baja, aunque no superior al 30% y como tales se definen en la literatura de patentes del sector.

- La producción de hilos texturizados, partiendo de hilos obtenidos mediante recogida a una velocidad tal que lleve solo a un estiraje muy parcial, y sometiendo a un tratamiento de falsa torsión con estiraje simultáneo sensible (admitido precisamente por el hecho de que en el hilado han sido solo parcialmente estirados), lleva sin embargo a que ocurran diversos inconvenientes, el más grave de los cuales es el de una baja calidad, en particular una notable irregularidad (como mínimo del 6% e incluso notablemente superior) en el título del hilo. Esto se debe posiblemente al hecho de que el tratamiento de la falsa torsión no puede ser rigurosamente

uniforme, y sus irregularidades provocan irregularidades en el estiraje y por consiguiente en el título o número.

5. Por otra parte, es perfectamente comprensible que este inconveniente, al menos en los límites de lo conocido por la Solicitante, no haya sido públicamente señalado. En un examen superficial, esta limitación cualitativa no es inmediatamente detectable, porque es absorbida por la elasticidad propia de los hilos texturizados. Es además razonable suponer que esta limitación cualitativa se suponga como propia e inevitable en la misma naturaleza de la operación de falsa torsión bajo estiraje.

10. Por consiguiente, la técnica actual admite implícitamente que existe una contradicción insuperable entre las siguientes condiciones, ambas igualmente deseables y convenientes:

15. (a) - tratar por falsa torsión un hilo ópticamente estirado y suficientemente cristalino, es decir, que posea ya al menos algunas cualidades aceptables (condición que sin embargo lleva a la imposibilidad de una voluminización eficaz, o al menos a la necesidad de recurrir a tratamientos térmicos y de torsión muy severos);

20. (b) - tratar el hilo de manera que pueda recibir y mantener fuertes deformaciones (es decir un hilo estirado y poco cristalino, pero con las consiguientes graves limitaciones cualitativas del producto texturizado obtenido).

25. En su más amplia acepción, un objeto de la presente invención es la determinación y la aplicación de algunas condiciones, no previstas e incluso contrapuestas con los conocimientos técnicos actuales, con el fin de eliminar la contradicción que se acaba de apuntar y (i) obtener un hilo, por hi
- 30.

lado o estiraje mediante recogida a velocidad idónea, que presente un mínimo estiraje residual, suficiente cristalinidad y al menos las características necesarias para su inmediata utilización, posiblemente previos los conocidos tratamientos de mejora, tratamiento superficiales, de teñido y otros, y (ii) obtener, por falsa torsión de dicho hilo, un hilo texturizado de calidad elevada y uniforme, todo ello en las condiciones más favorables de rendimiento productivo y aprovechamiento de las instalaciones y equipos actualmente utilizados.

10. Se ha comprobado, en efecto, que hilando por extrusión filamentos de poliésteres, con velocidades de recogida muy elevadas (tal como se ha definido al principio), se obtiene un hilo prácticamente "acabado" o bien con un estiraje residual muy bajo y prácticamente despreciable, cercano a la unidad (un estiraje teóricamente completo, como es evidente, solo es hipotético, ni es admisible aplicar un estiraje a los límites de la rotura), y de cualquier modo inferior a 1,2 y preferentemente a 1,1, que posea suficiente cristalinidad, de cualquier modo netamente superior al 30 % y el 50%, birrefringencia superior a 0,1, una suficiente tenacidad, entre 2,5 y 3,5 g/den., alargamiento a la rotura comprendido entre el 40 y el 60% y, en general, al menos algunas de características asimilables al de un hilo suficientemente estirado.

15. Se ha comprobado además, en contraste aún más completo, con los actuales conocimientos técnicos, el error de la convicción de que la ejecución fácil y eficiente de tratamientos de texturización, por falsa torsión, esté vinculada unívocamente a la doble condición de que dicho tratamiento se efectúe en hilados solo parcialmente estirados y que comprenda críticamente la ejecución de una acción sucesiva de estiraje en una

20. Se ha comprobado además, en contraste aún más completo, con los actuales conocimientos técnicos, el error de la convicción de que la ejecución fácil y eficiente de tratamientos de texturización, por falsa torsión, esté vinculada unívocamente a la doble condición de que dicho tratamiento se efectúe en hilados solo parcialmente estirados y que comprenda críticamente la ejecución de una acción sucesiva de estiraje en una

25. Se ha comprobado además, en contraste aún más completo, con los actuales conocimientos técnicos, el error de la convicción de que la ejecución fácil y eficiente de tratamientos de texturización, por falsa torsión, esté vinculada unívocamente a la doble condición de que dicho tratamiento se efectúe en hilados solo parcialmente estirados y que comprenda críticamente la ejecución de una acción sucesiva de estiraje en una

30. Se ha comprobado además, en contraste aún más completo, con los actuales conocimientos técnicos, el error de la convicción de que la ejecución fácil y eficiente de tratamientos de texturización, por falsa torsión, esté vinculada unívocamente a la doble condición de que dicho tratamiento se efectúe en hilados solo parcialmente estirados y que comprenda críticamente la ejecución de una acción sucesiva de estiraje en una

relación bastante menos que despreciable.

5. Se ha comprobado, por el contrario, que la estirabilidad residual, aunque sea marginal (que por lo demás presentan siempre en cierto grado también los hilos tradicionales, estirados adecuadamente pero con un defecto prudencial en los límites de rotura), es suficiente para la ejecución y el éxito de un tratamiento de texturización efectuado por falsa torsión, en condiciones conocidas per se, y asociado a tratamientos térmicos dentro de los límites derivados de las condiciones propias de un estiraje prácticamente completo, por recogida a velocidad muy elevada, que determinan la temperatura de cristalización.

10. Por consiguiente, el hilo característico de la invención y que forma el objeto de la misma, y es susceptible de texturización, se caracteriza por producirse mediante hilado y extrusión por fusión de poliéster, y estiraje simultáneo mediante recogida a velocidades muy elevadas, superiores a los 4.700 m/min, y preferentemente del orden de los 5.000 m/min., por presentar una tenacidad del orden de los 2,5-3,5 g/den., un alargamiento de aproximadamente un 40-60% a una cristalinidad comprendida entre el 30 y el 60%, preferentemente entre el 35 y el 50% una birrefringencia superior a 0,1 y en particular un estiraje residual (expresado en términos de la relación del estiraje que podría aplicarse hipotéticamente al hilo) inferior a 1,2, preferentemente a 1,1 y, en líneas generales, muy poco superior a la unidad.

20. Un hilo como se acaba de definir puede pues considerarse prácticamente un hilo sustancialmente estirado, es decir, que no exige ningún estiraje sucesivo para permitir su utilización, esto es, un hilo "acabado" y susceptibles de co-

25.

30.

mercialización y utilización, así como de recibir tratamiento convencionales complementarios y de acabado.

- Según otro aspecto importante de la invención, anteriormente indicado, el hilo obtenido como se ha dicho más arriba, característicamente mediante hilado y recogida a velocidad lineal muy elevada, puede ser transformado en un hilo texturizado de una uniformidad de título muy elevada, mediante un proceso o tratamiento tradicional de falsa torsión y fijación térmica. Este proceso, que es igualmente objeto de la invención, se caracteriza por someter un hilo, que responda a las características anteriormente indicadas, a un tratamiento de falsa torsión que por su parte está asociado característicamente a una acción de estiraje (no considerando evidentemente un estiraje las posibles pequeñas diferencias entre las velocidades periféricas de los órganos giratorios aguas arriba o aguas abajo del dispositivo de texturización, que pueden hacerse necesarias para asegurar el paso correcto del hilo en el campo de falsa torsión).

- Por otra parte, es evidente que un hilo tal como anteriormente se ha definido, y es característico de la invención, no puede ser sometido a una acción importante de estiraje posterior, dado que uno de los parámetros, si no el principal, que define dicho hilo es precisamente el de presentar un estiraje residual muy bajo y prácticamente nulo, es decir, que dicho hilo no presenta la prerrogativa que constituye el presupuesto crítico de un estiraje en el curso de un tratamiento de falsa torsión o estiraje, simultáneo o secuencial.

- El producto industrial obtenido con la aplicación de un tratamiento de texturización por falsa torsión, sin estiraje, a un hilo tal como anteriormente se ha definido, se

5. caracteriza por consiguiente a su vez por estar constituido por un hilo producido por hilado y recogida a velocidad muy elevada, superior a los 4.700 m/min., y en particular del orden de los 5.000 m/min., por ser voluminizado mediante una operación de falsa torsión, en ausencia sustancial de estiraje, y por presentar una elevada uniformidad de título, incluida en la tolerancia del 6% respecto a su título nominal.

10. La posibilidad de adopción de condiciones no previstas en la técnica del ramo, en particular en contraste con las tendencias más recientes de esta técnica, como se ha explicado anteriormente, es decir, el progreso aportado por la invención a la técnica del ramo, pueden encontrar algunas explicaciones y justificaciones razonables por los resultados de análisis comparativos desarrollados por la solicitante sobre el comportamiento y los efectos que pueden obtenerse produciendo hilos de poliéster, mediante hilado y estiraje, por recogida a diversas velocidades lineales. Se exponen a continuación, de forma evidentemente generalizada y en sus aspectos más significativos, algunos de estos análisis comparativos, con referencia a los gráficos que se incluyen en los dibujos adjuntos, en los que:

15. - La figura 1 es un gráfico que corresponde al porcentaje de alargamiento;

20. Las figuras 2 y 3 representan curvas relativas a otras variaciones de parámetros críticos;

25. La figura 4 representa con detalle y en sus parámetros cuantitativos un ejemplo concreto de la curva del alargamiento en porcentaje de un hilo obtenido a la velocidad de 5.000 m/min.

30. La figura 5 es una vista esquemática en perspectiva

de la instalación de hilado y recogida a elevada velocidad.

La figura 1 reproduce, en sus diversos desarrollos, y sin referencias cuantitativas, las curvas "carga-alargamiento" (indicándose el porcentaje de alargamiento en las abscisas)

5. obtenido, a igualdad de las restantes condiciones, variando la velocidad de recogida de los hilos, estas curvas, marcadas con las letras A, B, C y D, corresponden a hilos recogidos a las velocidades de 2.500, 3.000, 4.000 y 5.000 m/min., respectivamente.

10. Observando la curva A (recogida a la velocidad más baja) y procediendo de izquierda a derecha, se observa que, después del notable incremento inidical, que termina en una pequeña cresta (que corresponde al alargamiento elástico inicial) se presenta un tramo prácticamente horizontal de alargamiento a carga constante. Este alargamiento a carga constante termina, en la práctica, en un valor de aproximadamente un 60% de alargamiento, y viene seguido por el tramo que detecta el progresivo aumento de la carga, necesario para el alargamiento.

20. Con el aumento progresivo de la velocidad de recogida (curvas B y C) el tramo que define el alargamiento a carga constante se acorta progresivamente, terminando en valores de un 40% aproximadamente o del 15%, aproximadamente, Recogiendo a unos 5.000 m/min, (curva D) desaparece prácticamente este alargamiento a carga constante y se alcanza rápidamente la carga de rotura, la cual permanece constante prácticamente para todas las velocidades de recogida.

25. La Figura 4 representa una curva obtenida concretamente actuando a una velocidad próxima a los 5.000 m/min.

30. La figura 2 muestra dos curvas, que indican las varia

- ciones de los valores de la temperatura de cristalización (T_c) y del porcentaje de alargamiento (All.%), respectivamente en función de la velocidad de recogida expresada en metros por minuto (V m/l'). La disminución de la temperatura de cristalización es prácticamente lineal (en la media de numerosas medidas), mientras que la del alargamiento tiende a ponerse plana haciendo presuponer, por extrapolación, una tendencia a casi anularse asintóticamente para las velocidades por hora prácticamente inalcanzables.
- 5.
10. El gráfico de la figura 3 es prácticamente significativo a efectos de la invención. En el mismo se indica la relación entre la velocidad de recogida, al hilado, y el estiraje residual (S_r) indicado en el valor de la relación entre las velocidades de entrada y salida en un campo de estiraje al cual podría someterse sin rotura el hilo, recogido a las velocidades indicadas en las abscisas. Se observa en este gráfico como, de acuerdo con la técnica conocida y aprovechada por las tendencias tecnológicamente actuales a que anteriormente se ha hecho referencia, recogiendo el hilo hasta a una velocidad del orden de los 4.000 m/min., el estiraje residual es ampliamente suficiente para permitir un ulterior tratamiento de estiraje, más aún prácticamente exige este tratamiento ulterior. Por encima de esta velocidad, el margen de estiraje residual tiende progresivamente a anularse, y a velocidades muy elevadas, en particular del orden de los
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 5.000 m/min., el estiraje residual se hace prácticamente despreciable y por consiguiente puede considerarse que el hilo así recogido está "completamente estirado", tendiendo a anularse asintóticamente el estiraje residual a los límites de las velocidades que superen las posibilidades tecnológicas.

Los hilos producidos característicamente según la invención, y tal como se han definido anteriormente, entran en el tramo inferior de la curva, por debajo del nivel del valor de 1,2 y preferentemente del indicado con 1,1.

5. Estas curvas, que no deben ser tomadas como indicaciones cuantitativas, han sido tomadas como medias de pruebas con hilos poliésteres con un título medio de 150/32 denieros.

10. La figura 5 representa esquemáticamente como una instalación de hilado, que sirve para la ejecución del proceso según la invención, comprende un sistema de fusor conocido, con tolva 10, fusor 12 y cabeza de extrusión 14, por debajo de la cual se encuentra dispuesto un cajón de enfriamiento conocido 16 alimentado en 18 con aire por ejemplo, a un caudal de 6 m³/h, a una temperatura de 35 °C, y desde el cual el hilo pasa directamente al dispositivo 20 de recogida. La longitud L_g recorrida al aire libre, después de enfriamiento, es bastante alta, superior a los 5 m. preferentemente del orden de los 6 m, mientras que la longitud L_r de enfriamiento en el cajón 16 es por lo general inferior a los 2 m, por ejemplo, de 1,18.

20.

NOTA

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, 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 Italia número 32270-A de 27 de diciembre de 1973, acogiendo por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE IN-

30.

VENCION, por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE HILOS DE POLIESTERES VOLUMINOSOS O TEXTURIZADOS, caracterizandose por lo siguiente:

5. 1.- Procedimiento para la producción de hilos de poliésteres voluminosos o texturizados, caracterizado porque comprende producir un hilo de poliéster por hilado por extrusión y estiraje continuo mediante recogida del hilo a una velocidad lineal superior a los 4.700 m/min., presentando el hilo así obtenido una cristalinidad superior al 30% pero inferior al 60%, y un estiraje residual no superior a 1,2, y someter dicho hilo a un tratamiento de falsa torsión y fijación, en el cual el hilo no se somete a ninguna acción que suponga un ulterior efecto de estiraje que pueda advertirse.
10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el tratamiento de falsa torsión y fijación se aplica a un hilo que presenta una cristalinidad comprendida entre el 35 y el 50%, una birrefringencia superior a 0,1 y un alargamiento a la rotura comprendido entre el 40 y el 60%.
15. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicho tratamiento de falsa torsión se aplica a un hilo tal como se ha definido anteriormente, y que presenta además una tenacidad incluida entre 2,5 y 3,5 g/den.
20. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el hilo extruido se somete a intenso enfriamiento por chorro de aire inmediatamente debajo de la hilera.
25. 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la recogida se efectúa a una distancia superior a los 5 metros desde la zona de enfriamiento.
- 30.

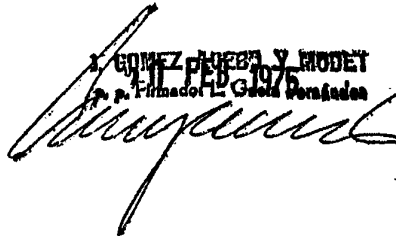
6.- Procedimiento para la producción de hilos de poliésteres voluminosos o texturizados, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y dibujos adjuntos.

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

Madrid, 9 FEB. 1975

SNIA VISCOSA SOCIETA' NAZIONALE INDUSTRIA
APPLICAZIONI VISCOSA S.p.A.

J. GOMEZ LOPEZ Y HODET
p. p. Firmado en Ginebra, Suiza



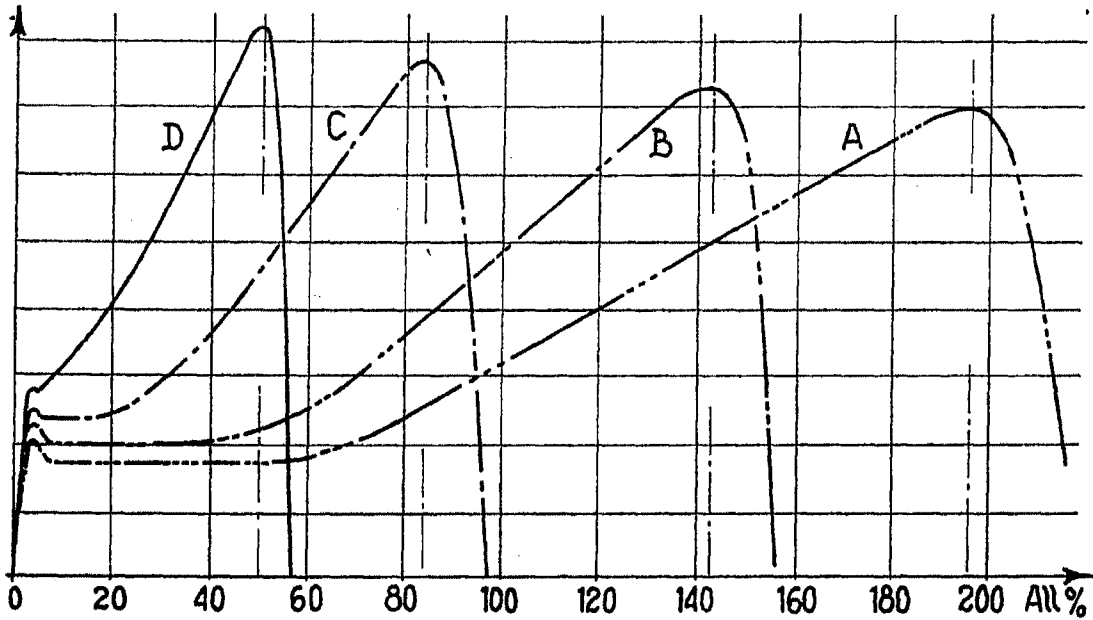
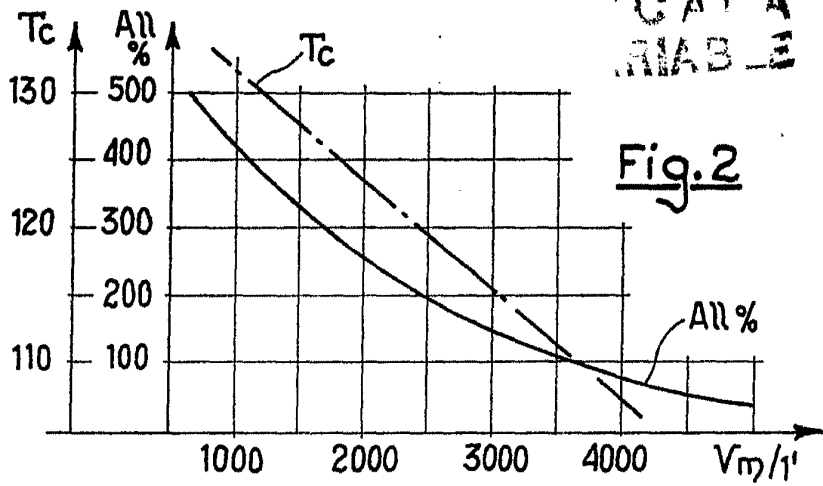


Fig. 1



COPIA
RIAB-E

Fig. 2

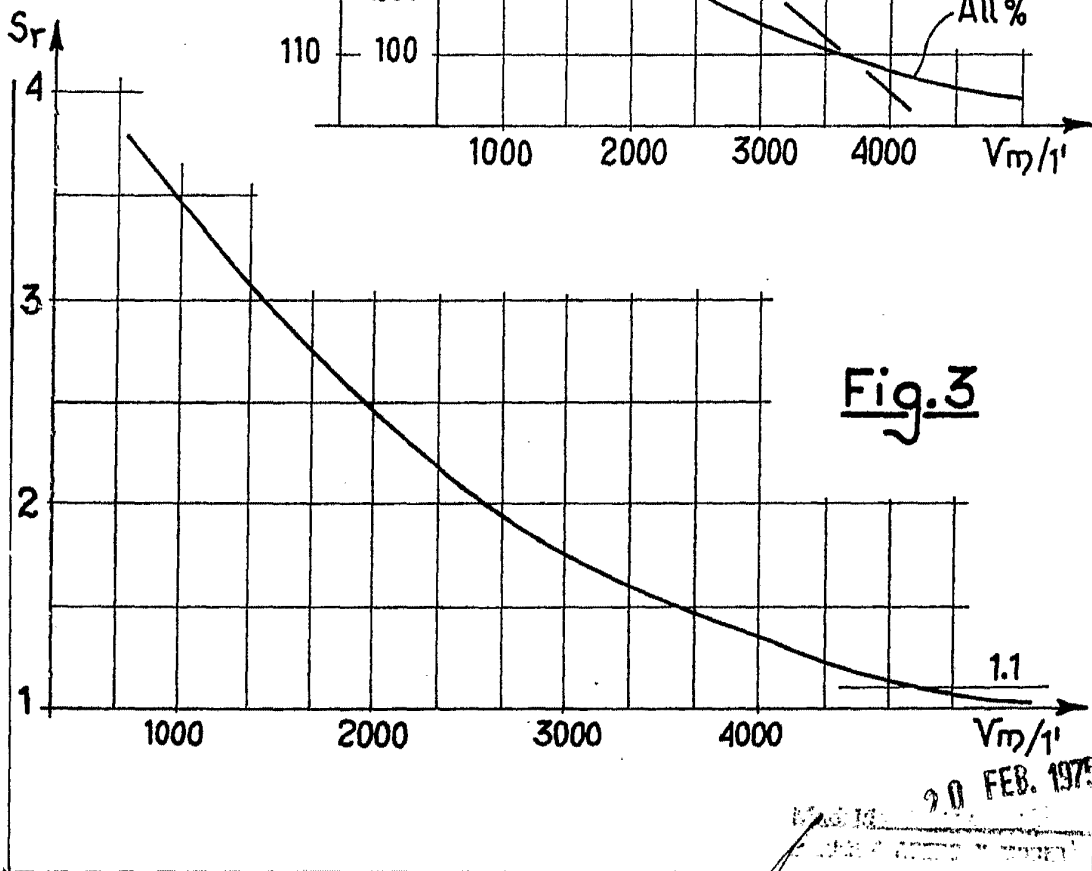
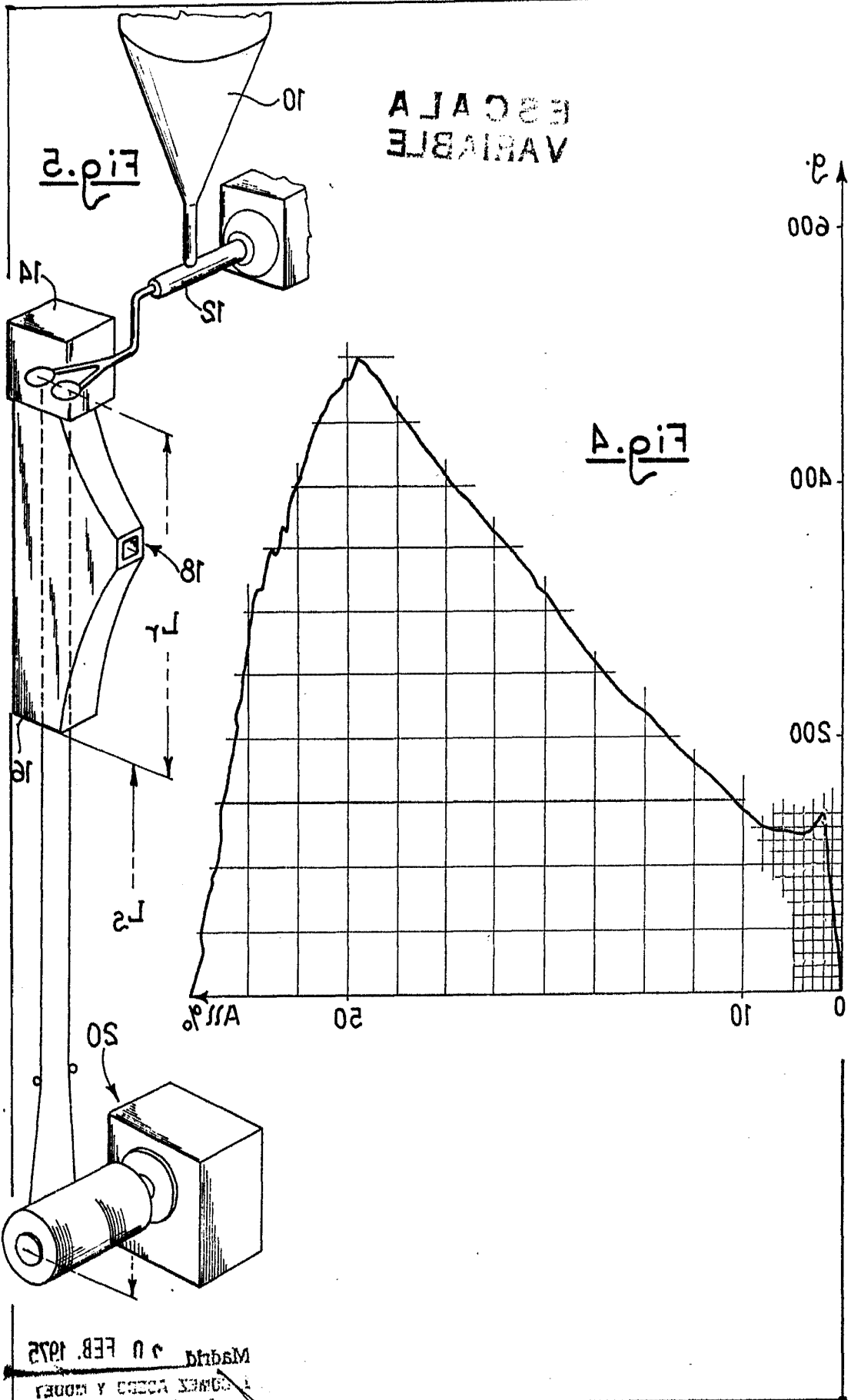


Fig. 3

20 FEB. 1975

[Handwritten signature]



Madrid 30 FEB. 1925
SOCIETA NAZIONALE INDUSTRIA APPLICAZIONI VISCOSA S.p.A.
[Handwritten signature]