

cp.

Caso NS 332



40360.1

Int. Cl.²: D 02 J

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

a favor de:

LA SEDA DE BARCELONA, S. A., de nacionalidad española, con domicilio en Avda. José Antonio, 654 - BARCELONA.

por:

"Método para desarrollar la voluminosidad latente en un hilo termoplástico".

====:000:====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a.

La presente patente se refiere a un método para desarrollar la voluminosidad latente en un hilo termoplástico, especialmente a un método de tratamiento de hilos filamentosos sintéticos poseedores de una voluminosidad o rizado latentes que pueda desarrollarse, al menos parcialmente, antes de que el hilo se elabore en un tejido en el cual se pueda, subsiguientemente, desarrollar más plenamente.



Preferiblemente, la práctica del procedimiento de la presente patente proporciona hilos texturados multifilamentos que poseen algo de rizado latente residual, especialmente apropiados en la producción de tejidos "tufted" para tapicería, alfombras y parecidos.

Muchos de los tipos de hilos más ampliamente usados tienen un rizado potencial o latente que se desarrolla totalmente durante los tratamientos de apresto o teñido aplicados a los tejidos elaborados con ellos. Antes de las operaciones de tratamiento de dichos tejidos el hilo es más o menos compacto, en vez de voluminoso. Dichos hilos de voluminosidad potencial pueden obtenerse por el procedimiento de estirado en caliente y texturizado por ruedas dentadas ya conocido. También pueden obtenerse filamentos potencialmente rizables por hilatura conjugada según la cual dos materiales polímeros distintos se unen excéntricamente en un mismo filamento. Otros métodos, también conocidos, se basan en el enfriamiento asimétrico de filamentos hilados por fusión que conservan tensiones asimétricas que se ponen de relieve en forma de rizos, que se desarrollan cuando los filamentos se calientan a unas condiciones de baja tensión. La manipulación mecánica del hilo es más fácil y se logra un tejido de estructura más estable y deseable si el rizado potencial del hilo no se desarrolla totalmente hasta después de haber elaborado el tejido en crudo.

Al aumentar la velocidad del trabajo de las máquinas "tufting" en las fábricas de tejidos, se encontró que los hilos texturados sin voluminizar no corrían sin causar un número intolerable de defectos "tufting" en los tejidos. Una manera de adaptar los hilos potencialmente rizables al trabajo "tufting

- 3 403601



ting" más severo, es "prevoluminizar" el hilo y aplicar un material de apresto superficial a dicho hilo antes del "tufting". Recientes cambios en las máquinas "tufting" han impuesto unos requerimientos aún más rigurosos sobre la ejecución del "tufting" en los hilos, ya que los hilos conocidos son totalmente satisfactorios. El "tufting" convencional con agujas de ojete ha sido reemplazado en gran parte por el "tufting" con agujas huecas a través de las cuales avanza el hilo axialmente, parcialmente impulsado por una corriente de aire. Esta novedad permite un aumento considerable de la velocidad de "tufting" o productividad de la máquina, dado que el hilo de alimentación se adapta a las nuevas condiciones operatorias.

Mediante el procedimiento de la presente patente se proporciona un tratamiento de los hilos filamentosos continuos termoplásticos para desarrollar su voluminosidad latente. Ello se consigue mediante el paso del hilo filamentoso continuo termoplástico estirado, sino con poca torsión, y con voluminosidad latente, a través de una zona confinada, con una sobrealimentación de al menos un 15%. Contra el hilo, al pasar a través de la zona, se dirige una pluralidad de pequeñas corrientes de un fluido calentado que se mueven a gran velocidad. Las corrientes tienen las entradas a la zona confinada, muy proximas entre si y dispuestas al tresbolillo con respecto al eje del hilo y dispuestas circunferencialmente alrededor de la trayectoria del hilo a través de la zona. El resultado es que se desarrolla la voluminosidad latente en el hilo y los filamentos se enmarañan, mejorándose la eficiencia del "tufting". La sobrealimentación



del hilo está comprendida entre un 15 a un 60%. El fluido es, preferiblemente, vapor a una temperatura de 160° a 235° C, moviéndose a una velocidad de masa de 105 a 386 gramos por minuto por centímetro cuadrado de sección transversal de las entradas de vapor.

El procedimiento de la presente patente puede llevarse a cabo con un aparato para desarrollar la voluminosidad latente en un hilo de filamentos continuos y emmarañar sus filamentos, que comprende: una tobera adaptada para el paso del hilo a su través; medios asociados a la tobera para alimentar un fluido caliente desde una fuente de suministro; una pluralidad de conductos conectando los medios alimentadores de fluido con los extremos de recepción y salida del hilo, para dirigir una pluralidad de corrientes de fluido calentado proyectadas sobre el hilo. Los conductos están dispuestos muy próximos y dispuestos al tresbolillo con respecto al movimiento axial del hilo y en disposición circunferencial alrededor de la trayectoria del hilo.

El procedimiento de la patente, así como el aparato para realizarlo, se comprenderán mejor con referencia a los dibujos que se acompañan.

La figura 1, es una representación esquemática de una disposición preferida para la práctica del procedimiento de la presente patente.

La figura 2, es una representación esquemática de un aparato apropiado para llevar a cabo una variante del procedimiento de esta patente.

La figura 3, representa una sección lateral amplia-



da tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1, y muestra las características estructurales internas de una variante del aparato para llevar a cabo el procedimiento de esta patente.

5 La figura 4, es una vista en perspectiva de una tetera de chorro empleada en el procedimiento de esta patente.

La figura 5, es una vista lateral esquemática de un segmento de un hilo multifilamento tratado de acuerdo con el procedimiento de la patente.

10 En la figura 1 y 2 son dos paquetes o bobinas alimentadoras de hilo de filamentos continuos termoplásticos sin estirar, dispuestos en los soportes 3 y 4 de una fileta convencional. Los extremos de hilo de cada paquete pasan separadamente a través de ojetes de guía 5 y 6 y avanzan
15 juntos a través de un ojete o de una guía-freno 7. Ambos extremos combinados forman el hilo 8 que pasa alrededor de un rodillo alimentador accionado 9 con su rodillo loco asociado 11 y alrededor de un cilindro o espiga calentado 13. Desde la espiga 13 el hilo calentado pasa a través
20 de la línea de contacto de dos rodillos dentados engranados 15 y 16 de estiraje, accionados a una velocidad periférica varias veces superior a la velocidad del rodillo alimentador 9, de forma que se imparte al hilo calentado un estirado orientativo mientras aún está caliente y se
25 deforma y se enfría al pasar por los rodillos dentados. El rodillo de estiraje dentado puede enfriarse positivamente por una corriente de aire a baja velocidad que sale por una boquilla 17. El hilo al salir de la zona de estirado en caliente y rizado por rodillos dentados po-



see ahora un rizado o voluminosidad latente que puede desarrollarse calentando el hilo en condición de baja tensión, como es bien conocido.

5 El hilo potencialmente rizable, indicado con el número 18, pasa axialmente a través de una cámara prevoluminizadora de enmarañado, 20, en la que un fluido caliente se dirige a elevada velocidad contra el hilo en movimiento, desplazando las posiciones relativas de los filamentos y calentando simultáneamente el hilo para desarrollar su
10 voluminosidad latente. El hilo prevoluminoso, que se distingue con el número -21-, pasa por un rodillo accionado de entrega 22, en contacto tangencial con un rodillo acompañador 23. Desde éstos, el hilo se recoge y arrolla sobre una bobina 24 para formar el paquete acabado 25 de
15 hilo enmarañado prevoluminoso. Para empaquetar el hilo pueden usarse bobinas accionadas por contacto friccional, una bobinadora convencional o cualquier otro sistema en sí conocido (no dibujado), o también el hilo puede recogerse en un bote para cable.

20 La estructura y funcionamiento de la cámara 20 de prevoluminizar y enmarañar se comprenderá mejor con referencia a la figura 3 que representa una sección longitudinal a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2. El prevoluminizador comprende una caja y una tobera de chorro substituible 26. La caja o cámara está constituida por una
25 camisa exterior 27 que puede ser cilíndrica o tener una sección transversal rectangular o de otra forma según convenga al equipo existente donde deba fijarse. Dispuesto coaxialmente con el eje de la camisa exterior hay un cilin-

- 7 - 403601

26



dro interno 28, abierto por su extremo inferior, que se
prolonga más allá del extremo inferior de la camisa y está
cerrado en su extremo superior por la pieza extrema cilin-
drica 29 que es solidaria del cierre 30 del extremo supe-
5 rior de la camisa. El extremo inferior de la camisa está
cerrado por una pieza 31 que ajusta contra la parte exter-
na del cilindro 28. Todas las uniones o superficies de
contacto entre los cierres extremos y la camisa y el tubo
están soldados o fijados de otra forma para formar uniones
10 completamente estancas. Por analogía con los cambiadores
del calor de camisa y tubo, el volumen anular abierto
formado entre la pared exterior del cilindro interior y la
pared interna de la camisa puede designarse como "lado
camisa" y el volumen interior del cilindro interno puede
15 designarse como "lado tubo". En el lado camisa se abren
dos racors 33 y 34 para proporcionar una entrada y una sa-
lida, respectivamente para el fluido calentado. Una vari-
lla 35 fileteada exteriormente y soldada a la camisa pro-
porciona medios apropiados para conectar el prevoluminiza-
dor enmarañador a un soporte o al bastidor de una máquina.
20

A través del cierre 30 del extremo superior se ha
formado una abertura cilíndrica 36 concéntrica con el eje
del cilindro interior. El diámetro de la abertura central
se reduce bruscamente hacia la mitad de la longitud del
25 eje del cierre extremo para proporcionar un resalto anular
37 que aguanta la tobera 26. La abertura central se acam-
pana para formar una superficie divergente tronco-cónica
38 en el lato tubo. Una pluralidad de orificios radiales
40 atraviesan la pared de la pieza extrema, formando pasas



para el fluido desde el lado camisa al lado tubo. La tobera 26 amovible ajusta en la abertura de la pieza extrema y se apoya contra una empaquetadura anular de cierre de metal blando, tal como aluminio, sostenida por el resalto 37. Una empaquetadura de cierre de material similar se coloca en el extremo superior de la tobera, las dos empaquetaduras y la tobera están apretadas y bien ajustadas por un casquillo prensaestopas 41 mantenido firmemente en su sitio por tornillos de cabeza 42.

La estructura de la tobera 26 se muestra más claramente en la vista en perspectiva de la figura 4 la cual muestra que el paso axial para recibir el hilo bajo tratamiento está constituido por una entrada convergente tronco-cónica 43 que se une a un corte taladro cilíndrico 44 que en su parte inferior se une a una salida de sección divergente tronco-cónica 45. A lo largo de la mayor parte longitudinal de la tobera se ha reducido su diámetro exterior para proporcionar un canal circunferencial 46 que coincide con los orificios radiales 40 del montaje según la figura 3. El borde exterior del extremo superior de la tobera forma una superficie cónica externa para ayudar al centrado y ajuste de la empaquetadura anular superior.

Una pluralidad de conductos 47 distribuidos a lo largo del eje de la tobera y circunferencialmente alrededor del eje, conectan el canal circunferencial 46 con el taladro interno 44. Como se ha indicado, para facilitar la fabricación, los conductos pueden tener una entrada avellanada que converge hacia la pequeña salida el pequeño orificio a través de la pared de taladro central. Los ejes



de los conductos 47 pueden ser normales al eje del orificio central de la tobera pero preferiblemente forman un ángulo tal que una componente apreciable de la velocidad del fluido se dirige a lo largo del eje del taladro central.

5 Si la dirección del movimiento del hilo se toma como dirección positiva del eje central del taladro, entonces los ejes de los conductos forman preferiblemente un ángulo obtuso de 100-175° con respecto al eje central del taladro.

10 El diámetro efectivo del taladro central depende desde luego del tamaño del hilo o cable a tratar. En general, el diámetro del taladro ha de ser de 2 a 10 veces el diámetro nominal del hilo a tratar; cuando el taladro es excesivamente grande hay una tendencia esporádica a desarrollar una torsión en el haz de filamentos compuesto y a desarrollar lazos orunodales indeseables en los filamentos individuales, un pequeño grado de conicidad en el taladro central puede ser también deseable. Similarmente, el diámetro de los orificios de salida de los conductos estarán
15 comprendidos entre un décimo y una mitad del diámetro del taladro central. Usualmente es deseable, especialmente para hilos de elevado título o cables, que por lo menos uno de los conductos de fluido se abra en el taladro central justamentepor encima de la salida divergente.

20 Los ángulos de conicidad o ángulos de convergencia y divergencia de las secciones de entrada y salida tronco-cónicas, respectivamente, de la tobera pueden ser iguales; no obstante, para hilos de elevado título o cables, el ángulo de convergencia de la entrada y el ángulo de diver-



gencia de la salida pueden ser desiguales. Para evitar una turbulencia indeseable, el ángulo de divergencia de la sección de salida se hace igual o menor que el ángulo de divergencia del cierre del extremo superior del conjunto prevoluminizador (superficie 38 en la figura 3). Los ángulos cónicos para ambas secciones convergentes y divergentes deben estar dentro de los 15° a 95°.

Tal como se indica por el número 48 en las figuras 1 a 3, se ha montado directamente debajo del prevoluminizador enmarañador un colector metálico de frente abierto. Un conducto de aspiración 50 (figura 3) está conectado al colector por lo que la humedad o componentes volátiles que se desprenden a la salida del prevoluminizador enmarañador son retirados de la zona operativa. La frente de aspiración o vacío conectada al conducto 50 puede ser el lado de entrada de un soplador común de aire con un condensador y purgador del condensado aguas arriba del soplador. Un aspirador accionado por agua o un chorro de vapor de baja eficiencia regulado con agua son fuentes de aspiración muy útiles preferiblemente cuando el vapor es el fluido activo en el prevoluminizador enmarañador. El flujo principal de los gases tiene normalmente un sentido descendente desde el prevoluminizador enmarañador debido al arrastre del fluido por el hilo en movimiento.

Una segunda realización preferida del procedimiento de la presente patente se representa esquemáticamente en la figura 2 y se comprenderá fácilmente comparándola con la figura 1. En esta realización una pluralidad de hilos que tienen ya un rizado o voluminosidad latentes se tratan



por el procedimiento de esta patente para producir un hilo
coherente único voluminoso. Desde bobinas dispuestas en
soportes de una fileta convencional, se conducen los hi-
los 51 y 52 a través de guías centradoras y se llevan con-
5 juntamente a un guiahilos 53. El hilo compuesto resultante
54 pasa por la línea de contacto de los rodillos alimenta-
dores 55 y 56 que envían el hilo compuesto a un prevolu-
minizador enmarañador 20 en donde los filamentos del hilo
se despliegan lateralmente unos con respecto a los otros y
10 se calientan por una corriente de fluido caliente a eleva-
da velocidad para desarrollar parcialmente el rizado later-
te de los filamentos. El hilo voluminoso coherente resul-
tante 57 pasa a través de la línea de contacto de la combi-
nación de rodillos de entrega 58 y 60 y se arrolla sobre
15 la bobina 61 mediante una bobinadora o enconadora conven-
cional.

La realización operacional del procedimiento de la
presente patente ilustrada por la figura 2, es particular-
mente apropiada siempre que sea comercialmente factible man-
20 tener existencias de hilo provisto de un rizado potencial.
Puede producirse una amplia gama de hilos coherentes pre-
voluminizados de distintos títulos, según demandas del mer-
cado, simplemente por combinación del número apropiado de
hilos sencillos potencialmente voluminizables. Es total-
25 mente practicable y economicamente posible producir hilos
tratados de títulos comprendidos entre algunos centenares
de deniers para un hilo simple a varios miles de deniers
para una pluralidad de hilos simples combinados, reempla-
zándose si es necesario la tobera (figura 3) por una de
30 tamaño apropiado.



En lugar de suministrar el hilo termoplástico sin estirar desde las bobinas 1 y 2, es evidente que el hilo puede tomarse directamente desde los cabezales de hilar de una máquina de hilatura convencional, formándose así un
5 proceso continuo directo para la producción de un hilo voluminoso coherente como producto final. Con el proceso continuo se eliminan varias fases de manipulación.

La figura 5 representa a gran escala el aspecto general de un hilo voluminoso coherente producido de acuerdo con el procedimiento de la presente patente y mantenido
10 bajo una ligera tensión. Los filamentos mantienen una ligera coherencia debida al moderado grado de entrelazado lateral de los mismos. Bajo moderada tensión, tal como sucede en las operaciones de tejer o "tufting" el diámetro del hilo voluminoso se contrae de un 100 a 200% y adopta un aspecto liso compacto pero recobra su voluminosidad,
15 manteniendo su coherencia cuando se elimina la carga tensora. Cuando se aplica una apreciable tensión para estirar el hilo, más allá del límite elástico nominal correspondiente para completar el enderezamiento de los rizos, el
20 hilo recobra su voluminosidad pero pierde su coherencia cuando se le relaja. Dos o mas hilos doblados tienden a separarse despues de haberles aplicado una tensión apreciable y de haberlos relajado. Estas observaciones proporcionan un ensayo simple y práctico para revisar la operación
25 del proceso de prevoluminizado-enmarañado. Un operario experimentado aplica simplemente a mano una moderada tensión a una longitud de hilo tratado y luego deja relajarlo. Si disminuye la coherencia entre los filamentos, es que



tiene lugar un entrelazado insuficiente. Entonces se efectúa las correcciones pertinentes de acuerdo con las condiciones operativas. Similarmente, si los filamentos tienden a cohesionarse después de aplicar una apreciable tensión al hilo seguida de una relajación, es debido a que tiene lugar un entrelazado excesivo. Por lo tanto, las condiciones del proceso se ajustan en consecuencia. El grado de entrelazado depende en gran manera de las tasas lineales relativas de hilo dentro y fuera del prevoluminizador enmarañador así como de la cantidad de flujo de fluido a través de la tobera; estas materias se discuten subsiguientemente.

Debe notarse, como puede verse en la figura 5, que el hilo tratado de acuerdo con la presente patente contiene sólo pocos lazos cerrados o crunodales en los filamentos. Muchos de los aparentes lazos crunodales que aparecen en el filamento de la figura 5, son simplemente debidos a la proyección y no son lazos reales. El desarrollo de lazos crunodales relativamente grandes en el hilo debe evitarse porque tienen al menos dos efectos adversos. Excepte para lazos crunodales menudos, dichos lazos sólo se forman bajo condiciones operativas que conducen a una coherencia extensiva entre los filamentos, como muestra la prueba de tensión aplicada a mano mencionada anteriormente. No sólo la presencia de lazos en la superficie externa del hilo obstaculiza seriamente el paso del hilo a través de las agujas "tufting", sino que también el aspecto del tejido "tufted" acabado queda adversalmente afectado. En el proceso de descrudado y teñido del tejido, el volumen residual



del hilo se desarrolla totalmente por lo que es deseable que los penachos "tufts" de filamentos tiendan a abatirse ligeramente y a abrirse o "florecer". Con hilo excesivamente coherente los filamentos interiores más constreñidos no desarrollan totalmente su rizado potencial y los penachos tienden a aparecer enjutos y delgados a la vez que la superficie de lazos expuesta da volumen, dando un aspecto algo cubierto de pelusa a el "tuft" que perjudica la definición de la textura y el dibujo de los tejidos, dos de las cualidades estéticas más importantes que permiten la aceptación comercial de un tejido "tufted" particular. Una característica altamente importante de los hilos tratados según el procedimiento de la presente patente es que proporcionan prominentemente una definición superior de "tuft" y una definición de textura del tejido "tufted" acabado, especialmente en diseños de texturas en arabescos o volutas.

Es notable que el proceso del filamento que tiene lugar en el procedimiento de la presente patente, difiere apreciablemente de la del proceso usual, en que el hilo con rizado potencial se calienta bajo reducida tensión sin la acción enmarañadora de una corriente de fluido a gran velocidad o en que el hilo sin rizado potencial se somete a una corriente de fluido a elevada velocidad para desarrollar voluminosidad por la formación y enmarañado de lazos de filamentos. En la tobera de chorro del procedimiento de la presente patente, los filamentos a una tensión baja se calientan y desplazan simultáneamente por la corriente de fluido de forma que el desarrollo del rizado potencial tiende a proporcionar un significativo entrelazado tridi-



mensional de los filamentos desplazados sin la formación de lazos filamentosos grandes. Sometiendo los filamentos "entrerizados" a un calentamiento prolongado inmediatamente después de la tobera, se tiende a fijar los filamentos en una configuración inter-enmarañada.

En la operación de prevoluminizar-enmarañar, las condiciones óptimas para un tipo dado de hilo sintético se determinan normalmente de manera empírica ya que las calidades estéticas deseadas en un tejido "tufted" dado no pueden predecirse con exactitud, basándose en las propiedades del hilo; usualmente son necesarios pequeños ajustes en el proceso inicial para proporcionar las características cualitativas deseadas. Pueden escogerse apropiadas condiciones iniciales considerando las condiciones más importantes del proceso.

Pueden usarse diferentes fluidos para calentar e interenmarañar filamentos de hilo potencialmente rizable, tales como vapor, aire caliente, nitrógeno, etc. El aire y el vapor son los más económicos, prefiriéndose el vapor para el tratamiento de filamentos de nylon o poliéster. Una elevada velocidad del fluido a través de los conductos de la tobera proporciona a la vez un calentamiento de los filamentos y una energía cinética para desplazar lateralmente los filamentos. El grado deseado y de coherencia del hilo se obtiene normalmente cuando la velocidad lineal del fluido es inferior a la velocidad sónica en el fluido a la temperatura y presión con que se trabaja. No obstante, el término "velocidad" es algo ambiguo en este contexto, siendo la "velocidad de masa" una medida más apropiada de la proporción de fluido. De



acuerdo con el procedimiento de la patente la velocidad de masa del fluido a través de cada orificio de los conductos está comprendida entre 105 a 386 gramos de fluido por segundo por centímetro cuadrado de la sección transversal del orificio (g./sec.mm²). El gasto de fluido depende del tamaño del hilo y de la velocidad lineal del hilo bajo tratamiento. Para hilos comerciales de nylon o poliéster, es apropiado un gasto de masa de unos 193 a 298 g/ sec.cm².

La temperatura a la cual debe calentarse el hilo por las corrientes de fluido depende del material constituyente del hilo. En general, el hilo no debe calentarse por encima de la temperatura de adherencia del material constituyente de los filamentos. Por otra parte, los filamentos tienden a adherirse entre sí por sus superficies formando un hilo acartonado endurecido difícilmente elaborable en tejido. La temperatura real del fluido puede exceder del punto de reblandecimiento del material y ello puede ser necesario debido a las altas velocidades del hilo al objeto de calentar suficientemente el hilo durante su corta exposición al fluido. Temperaturas por debajo de los 135°C son demasiado bajas para calentar suficientemente el hilo en movimiento a velocidades apreciables. Para filamentos de nylon y poliéster se ha experimentado que temperaturas del fluido comprendidas entre 165° y 230°C son totalmente satisfactorias, utilizando temperaturas algo más elevadas para hilos de elevado título o cables, con tal que los filamentos no se reblandezcan y no se peguen desordenadamente unos a otros. Pueden utilizarse calentadores auxiliares cuando se emplean gases precalentados supercalentado, tales como el aire. En los ejemplos de mas abajo con referencia al vapor



fluido preferido, la temperatura citada es la temperatura del vapor saturado en el lado camisa antes de los orificios de los conductos de la tobera de chorro. Deberá entenderse que la temperatura real del vapor en el chorro libre
5 inmediatamente después de los orificios puede ser unos grados más elevada que la temperatura de saturación, debido a la expansión semiadibática del vapor a través de los conductos. La experiencia ha mostrado, no obstante que este grado de supercalentamiento no justifica la aplicación de
10 una corrección en la especificación de la temperatura.

El principal factor regulable determinante de la voluminosidad de un hilo dado tratado bajo condiciones por otra parte constantes es el aumento de la sobrealimentación del hilo en la unidad prevoluminizadora-enmarañadora. La
15 sobrealimentación expresada en porciento es el exceso de la velocidad lineal del hilo que entra en el prevoluminizador comparada con la velocidad lineal del hilo abandona el prevoluminizador, y se regula por las velocidades relativas de los rodillos alimentadores y de salida de hilo
20 inmediatamente antes y después del prevoluminizador-enmarañador. Por ejemplo, si los rodillos 55-56 y 58-60 de la figura 2, giran a unas velocidades tales que el hilo pasa al prevoluminizador-enmarañador a una velocidad de 150 m/min. y se extrae del prevoluminizador a una velocidad de
25 100 m/min. la sobrealimentación es de 50%. En general, una menor sobrealimentación corresponderá una menor voluminosidad del hilo tratado. La sobrealimentación no puede aumentarse indefinidamente, no obstante, sin cambiar la naturaleza de la operación de prevoluminización-enmarañadp



es decir, el desarrollo del rizado potencial más el desplazamiento moderado de los filamentos no puede ser compensado por un elevado grado de sobrealimentación ya que se forman grandes lazos crunodales indeseables en los filamentos. Para procurar que los hilos prevoluminizados-enmarañados posean las deseadas características previamente mencionadas, de acuerdo con el procedimiento de la presente patente, el porcentaje de sobrealimentación no debe exceder numericamente o más de unas 30 unidades midiéndose el rizado potencial por la determinación de volumen seco descrita a continuación, a saber:

Máximo porcentaje de alimentación =
(porcentaje de volumen seco + 30)

Su-perficialmente puede parecer que la sobrealimentación no podrá exceder nunca el rizado potencial sin desarrollar los indeseados lazos crunodales. No obstante, debe notarse que tiene lugar un cierto grado de encogimiento en el termotratamiento de los hilos tanto si los hilos son o no potencialmente rizables antes del tratamiento; este encogimiento puede ser de hasta un 8 a 12%, dependiendo de los pre-tratamientos que haya recibido el hilo en el curso de su fabricación; también tiene lugar un apreciable acortamiento longitudinal del hilo cuando los filamentos se desvían de su trayectoria ordenada por el inter-enmarañado limitado debido a la corriente fluida turbulenta.

Es ahora común en la práctica describir el grado de voluminosidad o rizado de un hilo por el cambio de longitud del mismo bajo ciertas condiciones específicas de



carga, después que el hilo ha sido calentado sin tensión para que se desarrolle todo el rizado o volumen. El "volumen seco" del que se ha hablado en los párrafos precedentes y se habla en los ejemplos que seguirán, se determina por un procedimiento arbitrario que proporciona resultados reproducibles: se bobinan de 2,5 a 4,0 gramos de hilo en una madeja cuya longitud de lazo sea de 40 a 50 centímetros; la longitud real del hilo en la madeja varía con el título o tamaño del hilo pero usualmente dentro del campo de 6 a 50 metros.

La madeja de hilo asegurada sobre una varilla soporte de acero se suspende en un horno de laboratorio durante 5 minutos exactamente, regulándose la temperatura del horno a una temperatura de $121 \pm 2^{\circ}\text{C}$. La madeja calentada se saca luego del horno y se cuelga de un gancho fijo; y en su extremo libre se cuelga un peso de 50 g. para tensar la madeja; exactamente 30 segundos después se mide la longitud del lazo mediante una escala vertical. Luego se cuelga un peso adicional de 4,54 Kgs. y 30 segundos más tarde se mide nuevamente el lazo estirado. La diferencia en las respectivas longitudes medidas de lazo, expresadas en por ciento respecto a la longitud de lazo bajo la carga de 50 g. designa el "porcentaje de volumen seco". En un ejemplo, después del calentamiento, la longitud media de una madeja, bajo 50 gramos de carga, era de 40.0 centímetros, y bajo 50 gramos más 4,54 kgs la longitud fue de 50,0 centímetros, el volumen seco de esta muestra era de 25%.

Otra medición útil del volumen es la denominada



"volumen húmedo". El procedimiento para su determinación es idéntico al de determinar el volumen seco excepto en el calentamiento de la madeja de hilo. La madeja se suspende sin tensión en agua hirviente durante 10 minutos e inmediatamente después se calienta en un horno de laboratorio a $121 + 2^{\circ}\text{C}$. durante 30 minutos; antes de medir la longitud de la madeja como en el método para el volumen seco. El porciento de volumen húmedo, usualmente excede el porciento de volumen seco de un hilo dado unos pocos porcientos y es razonablemente invariable con el tiempo. Esto es así para un hilo dado se miden el volumen seco y el volumen húmedo, el porcentaje de volumen húmedo excede numéricamente al porcentaje de volumen seco en una pequeña cantidad, y si el volumen seco y el volumen húmedo de muestras del mismo hilo se determinan nuevamente transcurrido un cierto tiempo, por ejemplo algunos meses, el porciento del volumen húmedo habrá cambiado muy poco pero el porciento del volumen seco habrá decrecido apreciablemente comparado con los valores medidos inicialmente. Por tanto, el porciento de volumen húmedo es un factor característico más apropiado para el hilo final, pero el porciento de volumen seco es muy conveniente y útil para confrontar las condiciones operativas y para regular el proceso prevoluminizado-arramador. El porciento de volumen húmedo también indica el grado de estirado de los "tufts" en los tejidos "tufted" ya que el teñido y acabado de estos tejidos implica una exposición prolongada a la solución acuosa caliente seguida por un secado.

A continuación se dan unos ejemplos de la práctica del procedimiento de la presente patente.



Se construyó un prevoluminizador-enmarañador sub-
tancialmente como se indica en la figura 3 con la camisa
externa constituida por un tubo standard de 6,35 cm. y el
cilindro interior por un tubo standard de 3,81 cm, del
5 cual sobresalían 1,27 cm. del extremo final de la camisa.
La pieza extrema superior solidaria con el cierre extremo
del cilindro interior fué taladrada a un diámetro de 0,3
cm. con un resalte espaciado 2,5 cm. del extremo superior;
la parte de este taladro por debajo del resalte divergía
10 cónicamente 60°. Dos orificios radiales de 0,5 cm. de diá-
metro forman dos aberturas que conectan los lados camisa
y tubo. Dos racors de 0,63 cm de acoplamiento se abrieron
en la camisa. Se hizo un casquillo prensaestopas con una
abertura reguladora de 1,72 cm., y con cuatro tornillos
15 de cabeza se fijó el casquillo en su lugar.

Por otra parte, se hizo una tobera de chorro sub-
tancialmente como la ilustrada en las figuras 3 y 4. El
diámetro extremo exterior era de 1,9 cm. y su longitud to-
tal era de 2,4 cm. La entrada, convergente, tenía una conic-
20 idad de 60° y el taladro cilíndrico central tenía 0,2 cm.
de diámetro por 0,55 cm. de largo, y a la salida divergente
tenía una conicidad de 60°. Se taladró un conducto único
a través de la pared del taladro, normal al eje del taladro,
la parte avellanada del conducto tenía un diámetro de
25 0,24 cm. y el diámetro de la abertura del orificio en el
taladro era de 0,063 cm. Esta tobera de chorro se sujetó
en el cuerpo mediante el casquillo prensaestopa y dos ani-
llos de empaquetadura de aluminio tal como se muestra en
la figura 3.



El prevoluminizador-enmarañador se montó 30 cm. por debajo de una combinación de rodillos alimentadores accionados, en un bastidor vertical coronado por una fileta tal como se indica en la figura 2. Una combinación similar de rodillos se localizó unos 25 cm. debajo del prevoluminizador-enmarañador y una bobinadora Modelo Standard 959 fabricada por Leesona Corp; se localizó debajo de los rodillos accionados inferiores. El acoplamiento superior de la camisa del prevoluminizador-enmarañador se conectó a un colector de vapor mediante una conexión con manómetro y un regulador de la presión de vapor inmediatamente antes. El acoplamiento inferior se conectó a un purgador Sarco corriente que escurría hacia el desagadero. El prevoluminizador-enmarañador se aisló térmicamente recubriéndolo con un tubo "standard" de magnesia y se envolvió con un tejido de asbesto. El prensaestopas fue mantenido sin aislar y expuesto de una manera que la tobera pudiera reemplazarse y quitarse con facilidad. Un colector de aluminio con una embocadura dispuesta inmediatamente por debajo del prevoluminizador-enmarañador se conectó a una fuente de vacío para arrastrar los gases producidos en la zona de manipulación.

EJEMPLO . I

En el aparato antes descrito, se colocó en la fileta una bobina de hilo nylon 6,6 texturado mediante rodillos dentados y provisto de un rizado potencial. Este hilo que tenía un título nominal de 1.230 den y 68 filamentos, se llevó mediante guías hacia el rodillo superior alimentador a través del prevoluminizador-enmarañador, sobre el rodillo de entrega inferior y hacia la bobina de recogida, tal



como se indica en la figura 2. Se fijaron las velocidades para alimentar el hilo en el prevoluminizador-enmarañador a unos 183 m/min. y para extraerle a 137 m/min., o el equivalente de un 33% de sobrealimentación. Se admitió vapor al lado de la camisa del prevoluminizador-enmarañador a baja presión, que se incrementó periódicamente, examinándose visualmente muestras del hilo tratado. Fué evidente que no tuvo lugar un prevoluminado del hilo significativo y perceptible a menos que la presión de vapor fuera de al menos 146 kgs/cm², que correspondía a una temperatura de saturación de 148°C. Se aumentó sucesivamente la presión de vapor hasta que el prevoluminado se encontró satisfactorio, pero bajo ninguna de las condiciones se observó un inter-enmarañado uniforme de los filamentos. Se retiró la tobera de chorro y se taladró un conductor adicional diametralmente opuesto al primero. Se volvió a montar la tobera en el conjunto y se efectuó otra serie de pruebas. El prevoluminado del hilo mejoró para una presión de vapor baja pero no se observó una mejora apreciable en la uniformidad del interenmarañado. Esporádicamente tenía lugar un entrelazado excesivamente grande y denso, los varios centímetros de hilo intermedios eran más bien flojos y los filamentos individuales estaban separados irregularmente. Se construyó una nueva tobera de chorro de dimensiones idénticas a la mencionada primeramente pero los dos orificios estaban desplazados el uno con respecto al otro en sentido longitudinal al eje del taladro central a una distancia de 1,6 mm. Bajo condiciones de ensayo esta boquilla proporcionó una mejora significativa al enmarañador uniformemente sin sacrificar



el desarrollo del prevoluminizado. Posteriores ensayos indicaron que puede lograrse un hilo con un prevoluminizado y un enmarañado satisfactorios; no obstante, el margen de velocidades del hilo y proporciones de sobrealimentación apropiados era mas bien limitado. Se añadió otro

5 conducto, este conducto estaba desplazado a lo largo del eje del taladro de manera que su orificio se abría en la pared justo en el punto en que la salida cónica divergente se une al extremo inferior del taladro central. El eje

10 del tercer conducto se desplazó circunferencialmente 90° de los ejes de los otros dos conductos, y en un plano vertical este conducto formaba un ángulo de 120° con el eje del taladro central tomándose como dirección positiva del eje del taladro la dirección descendente del hilo en movimiento.

15 Con este conducto en el cuerpo del conjunto se efectuaron ulteriores ensayos. Se logró un prevoluminizado y un enmarañado satisfactorios de los filamentos en una amplia gama de velocidades y sobrealimentación del hilo, ayudando la componente de arrastre del fluido

20 debido al tercer conducto en ángulo, a estabilizar el movimiento del hilo en el prevoluminizador-enmarañador.

Se construyó otra tobera de chorro de las mismas dimensiones que la anterior pero modificada para incorporar las características esenciales y deseadas puestas

25 de manifiesto en los primeros ensayos. El aspecto y la forma de esta tobera eran similares a los de la ilustrada en la figura 4. No obstante para hacer la tobera mas versatil para el tratamiento de hilos en una amplia diferencia de títulos, la parte inferior del taladro



central se hizo ligeramente divergente en la dirección de
movimiento del hilo. La entrada troncocónica convergente
a la tobera tenía una conicidad de 60° y se extendía una
distancia de 9,5 mm. a lo largo del eje central. La entra-
5 da del taladro de 2 mm. de diámetro se extendía 2,4 mm. a
lo largo del eje y se unía a una parte troncocónica diver-
gente del taladro con una conicidad de 15° , siguiendo 8
mm. a lo largo del eje central, uniéndose a la salida
truncocónica divergente con una angularidad de 60° . Se
10 taladraron a través de la pared de la tobera tres conductos
de 2,4 mm. de entrada y un diámetro de orificio de 0,63
mm. Los tres orificios estaban espaciados a lo largo del
eje del taladro central 2 mm. El centro del primer ori-
ficio estaba localizado 1,58 mm. debajo de la unión de
15 las secciones recta y divergente del taladro central.
Circunferencialmente, los tres conductos estaban espacia-
dos 120° y en un plano vertical el eje de cada conducto
formaba un ángulo de 130° con respecto al eje del taladro
central. Esta clase de tobera se usó en el prevoluminiza-
20 dor-enmarañador empleado en los ensayos que se describen
en los Ejemplos II, III, IV.

EJEMPLO II

Con el prevoluminizador-enmarañador montado tal
como se ha descrito en el Ejemplo I y se muestra en la
25 figura 2, se manipuló una muestra de hilo de filamentos
continuos para alfombras. Se montó una bobina alimenta-
dora en la fileta y el hilo se enfiló a través del aparato
indicado en la figura 2. El hilo a manipular era de ny-
lon 66 semimate con un título de 2.460 den y 136 filamen-



tos, con un rizado latente obtenido mediante ruedas dentadas, y 20 vueltas/metro de torsión S aplicada al haz de hilo. El volumen seco de este hilo era de 30%. La operación de prevoluminizado-enmarañado se llevó a cabo bajo

5 las siguientes condiciones:

	Velocidad del rodillo superior alimentador	320 m.p.m.
	Velocidad del rodillo inferior de entrega	228 m.p.m.
	Presión del vapor (lado vaina)	18,6kgs/cm ²
	Sobrealimentación	40 %
10	Temperatura del vapor (saturado)	211 °C.

La regulación de la tensión en la bobinadora Leesona 950 se fijó a 150 gramos de tensión en el hilo al ser bobinado sobre un tubo de cartón.

La manipulación fué muy suave y se recogió un gran número de pequeñas bobinas del hilo tratado. El hilo fué muy uniformemente coherente y voluminoso bajo tensión nula. Por el ensayo de tensión manual se observó que el hilo que adquiría buena cohesión después de aplicar una tensión moderada y que los filamentos se separaban después de aplicar una tensión apreciable. Examinado a un aumento (unos 4x) por proyección con un lector de microfilm, se vió que el hilo tenía un aspecto similar al de la ilustración de la figura 5, la mayoría de los rizos aproximadamente sinusoidales del hilo alimentado fueron distorsionados un poco y desplazados para entrelazarse en muchas direcciones alrededor del eje del hilo; solo se distinguían algunos lazos crunodales muy pequeños, no encontrándose ningún lazo grande indeseable presente. La voluminosidad húmeda promedio del hilo tratado fué de un



28%.

Se usó una máquina "tufting" de aguja-y-gancho de galga 5/32 pulgadas (-4mm) para preparar alfombras muestras de 71 cm. de ancho y 542 g/cm² y 678 g/cm² de peso con yute tejido a la plana standard para material base. Para cada peso se usaron dos tipos de estructura de alfombras, uno a pelo de lazo uniforme con una altura de 11 mm. y el otro con diseño a alto-bajo con alturas de pelo de 12,7 mm. y 3,1 mm. Para comparación se elaboraron tejidos "tufted" con un hilo comercial para alfombras del mismo título hecho del mismo tipo de hilo pero prevoluminizado y con la aplicación de un encolaje especial.

El hilo ensayado en la operación de "tufting", era significativamente mejor que el hilo comercial de comparación. Tenía mucho menos lazos hehechos y virtualmente no se distinguían filamentos dispersos o rotos.

Partes de cada muestra de tejido se tñieron en pieza a una tonalidad verde profunda por procedimientos en sí conocidos. Cinco inspectores de tejido técnicamente calificados examinaron los tejidos en ambos estados crudo y teñido. Su opinión, unánime fue que el tejido de ensayo era distintamente superior para todo criterio común, particularmente en los tejidos con dibujo. La definición del "tuft" y del dibujo fué prominente y la resiliencia y el tacto afelpado de la alfombra muestra fué mucho mas atractivo estéticamente.

EJEMPLO III

Se prepararon muestras de un hilo prevoluminizado para alfombras bajo las mismas condiciones de manipulación



descritas en el Ejemplo II excepto en que se cambió el hilo de partida. Tres bobinas de hilo nylon 66 con un rizado potencial por ~~medas~~ dentadas se colocaron en la fileta. Cada hilo tenía un título de 1230 denier y estaba formado por 68 filamentos, así como tenían una torsión de 9,8 v/m.Z. Los tres hilos se llevaron juntamente con guías apropiadas y se pasaron a través del prevoluminizador-enmarañador hacia una bobinadora como ya se ha descrito previamente. El volumen seco nominal de suministro era de 27-32% El hilo resultante tenía 204 filamentos, un título nominal total de 3.690 denier y una torsión cero.

El hilo prevoluminado-enmarañado poseía la coherencia y voluminosidad uniformes previamente observadas con ausencia de lazos; la voluminosidad húmeda promedia del hilo era de un 26%. Se elaboraron un gran número de paquetes de hilo de tamaño moderado que sirvieron para fabricar una alfombra comercial para ensayo.

En una máquina "tufting" convencional comercial de galga 5/32 pulgadas (-4mm) se manipuló el hilo de ensayo para elaborar una faja de tejido "tufted" de 76 cm. de ancho de 780 g/cm² sobre una base de yute 339 g/m². Se usaron dos diseños distintos; un dibujo de lazo lato-bajo y un lazo alto-medio-bajo, en el diseño alto-bajo se cortó el pelo alto. Una faja de tejido adyacente de 76 cm. de ancho de hilo comercial para comparación que se prevoluminizó y encoló, se añadió con una tercera faja de tejido de 76 cm. de ancho de otro tipo de hilo nylon 66 comercial para alfombras. El tejido total tenía 228 cm. de ancho. En la máquina comercial para "tufting" el hilo ensayado presentaba unas características excelentes.

403601



- 29 -

El tejido de comparación se tñió a un matiz dorado, se le aplicó un tejido de fondo y se acabó por métodos comerciales. La alfombra de hilo de ensayo se juzgó al menos igual a las alfombras de hilo comercial por todos los
5 conceptos y fue inequívocamente superior en la definición del "tuft" y del diseño, flexibilidad y en el afelpado, una calidad estética importante deseada en las alfombras pero vagamente definida.

Muestras del hilo de ensayo y de los hilos comerciales para alfombras se compararon a continuación en una
10 máquina "tufting" comercial de alta velocidad, que utilizaba agujas huecas e hilo accionado por aire para formar lazos en lugar de las agujas y ganchos remalladores. El personal de la máquina aumentaba sucesivamente la velocidad del "tufting". Al aumentar la velocidad más allá del
15 máximo conseguible con "tufters" convencionales, el hilo comercial prevoluminizado-enmarañado causaba tantos defectos que hubo de ser retirado de la máquina; y a una velocidad elevada el segundo hilo comercial también falló y
20 tuvo que ser retirado. El hilo de ensayo prevoluminizado-enmarañado continuó trabajando bien con el mínimo de defectos cuando se aumentó la velocidad de "tufting" al máximo alcanzable con las combinaciones de poleas utilizables en la máquina. El personal de la máquina creía que
25 el hilo de ensayo podía seguir dando resultado satisfactorio a mayores velocidades con poleas apropiadas para operar a velocidades de "tufting" aun más elevadas. Fue evidente que el hilo de ensayo no solo tenía las características deseadas para alfombras acabadas si no que podía



ser "tufted" a velocidades por encima de las usadas en la producción corriente de alfombras.

EJEMPLO IV

Se montó un aparato tal como el ilustrado en la

5 figura 1 en un bastidor vertical coronado por una fileta. El rodillo alimentador superior 9, y el rodillo de entrega inferior 22 eran de igual diámetro y los rodillos de contacto 11 y 23 se recubrieron con una capa de poliuretano elastómero denso para asegurar su buen contacto. La espiga

10 calentada 13 tenía 5 cm. de diámetro y se calentó con un calentador de cartucho de 1.600 Watts. El conjunto prevoluminizador-enmarañador montado entre los rodillos dentados de estiraje-texturizado y los rodillos inferiores de entrega era idéntico al ya descrito en los ejemplos II y III.

15 En la fileta se montaron dos bobinas de hilo de nylon 66 semimate sin estirar de 3.900 denier y 68 filamentos; los hilos de estas bobinas se llevaron juntos al guía hilos del rodillo superior 7 y luego a través del aparato tal como se indica en la figura 1; el hilo tratado

20 se bobinó y recogió sobre tubos de cartón en una bobina Leeson 959. Los hilos combinados daban tres vueltas alrededor de la varilla de estirado calentada y daban tres pasadas a través de la línea de contacto de los rodillos dentados; de estirado; se usó un rodillo separador auxiliar

25 convencional para evitar que las espiras de hilo se superpusieran, La manipulación tuvo lugar bajo las siguientes condiciones.

Velocidad del rodillo alimentador superior en m/min	114
Velocidad del rodillo dentado-estirador en m/min	366



	Relación de estiraje	320
	Velocidad del rodillo de entrega inferior en m/min	302
	Sobrealimentación en %	21
5	Temperatura de la Varilla de estiraje en °C	200
	Aire refrigerante sobre los rodillos dentados en l/min	428
	Presión de vapor (lado camisa) en kg/cm ²	76
	Temperatura del vapor (saturado) en °F	208

10 Antes de pasar a través del prevoluminizador-enmarañador el hilo texturado tenía un volumen seco de un 21%. El hilo prevoluminado-enmarañado tenía un título de 2.590 den. y un volumen húmedo de un 24,7%.

15 En un tafter convencional de galga 5/32 pulgadas se elaboraron alfombras "tufted" con dos diseños "tuft" alto-bajo diferentes y con una estructura de lazo uniforme del hilo de ensayo y de un hilo similar comercial que había sido prevoluminado y aprestado. Se hicieron muestras de tejidos de tres pesos diferentes, 544, 680, y 850 g/m².
 20 con un material de fondo de yute corriente. Todas las muestras se acabaron comercialmente y se tñieron en pieza a un tono verde.

25 La ejecución "tufting" del hilo de ensayo fue prominentemente buena con un mínimo de "bak pulls", lazos y otros defectos. Juzgados por cinco observadores competentes, las alfombras del hilo de ensayo se consideraron superiores en todos los aspectos especialmente en el estético, particularmente en los tejidos con diseño, en los que la definición del diseño y del "tuft" fueron notablemente superiores.



EJEMPLO V

Se siguió el procedimiento del ejemplo IV excepto en que los dos hilos de nylon 66 tenían incorporados diferentes aditivos en el polímero para que hubiera una considerable diferencia en su respectividad para los colorantes ácidos. Cuando se elaboraron en tejidos "tufted" y se tiñeron con un colorante ácido, el hilo compuesto tenía un agradable efecto jaspeado, exento de listados.

De lo antedicho se deduce que las ventajas del procedimiento de la presente patente son muchas. El método da como resultado el desarrollo de al menos una parte de la voluminosidad latente en los filamentos continuos termoplásticos y un entrelazado leve de los filamentos que componen el hilo. El hilo resultante es voluminoso y tiene una coherencia suficiente para ser utilizado en máquinas "tufting" de elevada velocidad con excelente eficiencia. El aparato para llevar a cabo el procedimiento es de construcción simple y puede incorporarse a maquinaria existente sin grandes modificaciones en la misma.

20

N O T A

=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1.- Método para desarrollar la voluminosidad latente en un hilo termoplástico caracterizado por comprender
- a) hacer avanzar longitudinalmente uno o varios hilos filamentosos continuos termoplásticos estirados con una baja torsión o sin ella, provistos de una voluminosidad latente.

403601 26



- b) Hacer pasar dicho hilo o hilos a través de una zona confinada con una sobrealimentación de al menos un 15%.
- c) dirigir una pluralidad de pequeñas corrientes de un fluido, calentado de 160° a 235°C moviéndose a una velocidad de masa de unos 4 a 16 Kgs/min. por cm² de sección transversal de las entradas de fluido, contra el hilo o hilos que pasan a través de la zona, estando las entradas de dichas corrientes a la zona distribuidas al trasbollo con respecto al eje del hilo o haz de hilos, y dispuestas circunferencialmente alrededor del paso del hilo o hilos a través de la zona, y
- d) recoger el hilo o los hilos de manera uniforme.

2.- Método según la reivindicación 1 caracterizado en que la sobrealimentación del hilo o hilos está comprendida entre un 15 a un 60%, el fluido es vapor y las entradas están en una disposición circunferencial substancialmente simétrica.

3.- Método según la reivindicación 2 caracterizado en que el hilo o hilos son de poliamida.

4.- Método según la reivindicación 2 caracterizado en que el hilo o hilos son de poliéster.

5.- Método según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el estirado y la voluminosidad latente se comunican al hilo o hilos inmediatamente antes de hacerlos pasar a través de la zona confinada,

a) haciendo avanzar los hilos sin estirar longitudinalmente desde alimentaciones separadas,

b) combinando la pluralidad de hilos y estirando el haz de hilos resultante a una temperatura elevada para aumen-

ME



tar su orientación molecular, y

c) deformando y enfriando simultáneamente el haz de hilos estirado pasándolo por entre unos rodillos dentados refrigerados.

5 6.- Método para desarrollar la voluminosidad latente en un hilo termoplástico.

Esta memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 26 de mayo de 1.972

P.A.

ante

403601

NS 332

26

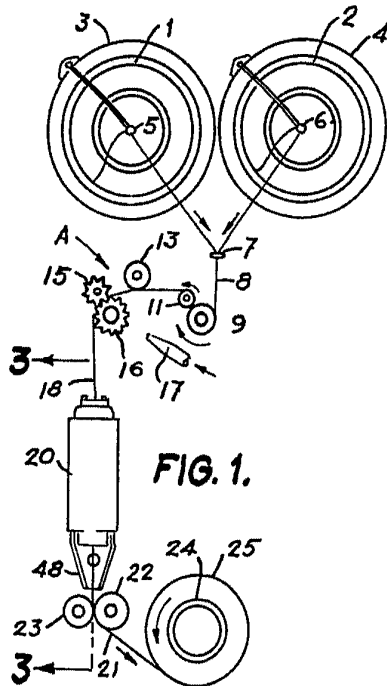


FIG. 1.

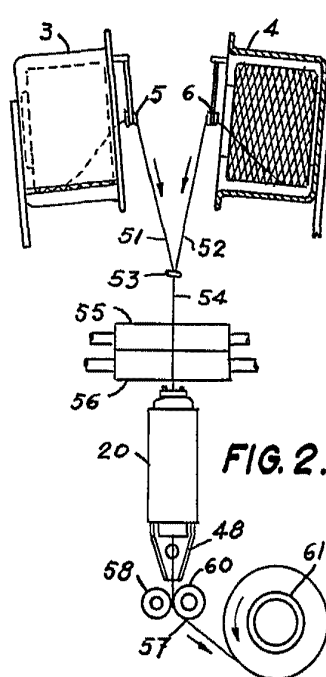


FIG. 2.

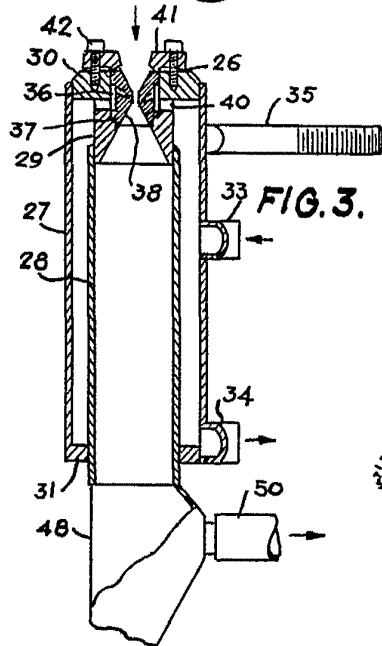


FIG. 3.

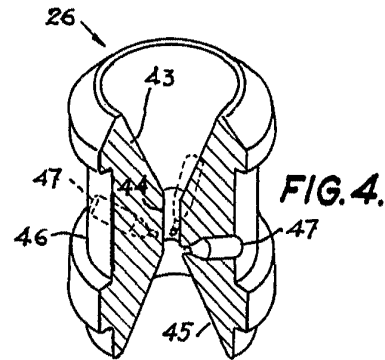


FIG. 4.



FIG. 5.

FOR AUTORIZACION

[Handwritten signature]