

209987

P - 11.159

Case Nº S. 46.644



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

Nº 209.987 formulada el 24 de Junio de 1953

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Wilmington 98, Delaware, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN HILO
VOLUMINOSO".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a procedimientos y aparatos para tratar un haz de filamentos continuos, tal como un hilo, para producir un hilo de filamentos múltiples de volumen muy incrementado, y al nuevo hilo



voluminoso producido. Más particularmente, el invento se refiere a un hilo voluminoso compuesto de una pluralidad de filamentos individualmente convolutos y al procedimiento y aparato usados para preparar dicho hilo.

5 Con la notable excepción de la seda, todas las fibras naturales animales, vegetales y minerales, existen solamente en longitudes relativamente cortas. La producción de hilo a partir de tal fibra corta es una operación engorrosa que usualmente requiere una serie comple-
10 ja de operaciones para alinear las fibras, combinarlas para formar un haz alargado, y estirar el haz a un diámetro menor mientras se le retuerce, para impedir un deslizamiento excesivo de las fibras adyacentes una más allá de otra. Las operaciones de hilatura ulteriores producen finalmente
15 un hilo útil en las operaciones textiles.

 Todas, o casi todas, las fibras artificiales, se producen más fácilmente como filamentos continuos. La formación de filamentos continuos en un hilo es mucho más simple que el tratamiento de la fibra corta. Los hilos de
20 filamentos continuos pueden hacerse muy fuertes a causa de la ausencia de cabos sueltos que son incapaces de transmitir los esfuerzos impuestos al hilo. Sin embargo, como consecuencia de su extrema uniformidad y la ausencia de discontinuidades, los hilos usuales de filamentos conti-
25 nuos son mucho más densos que los hilos correspondientes de fibra corta. Los filamentos están muy cercanos entre sí, y los cordones adyacentes de hilo de filamentos con-



tínnuos en los tejidos están también muy juntos.

Esta compacidad limita la cantidad de espacio de aire aislante presente. La falta de espacio de aire ocluido restringe mucho la utilidad de tales tejidos hechos de filamentos continuos. La ligereza, la eficacia cubriente, y el volumen cálido son esenciales para muchos usos. Por tanto, una gran cantidad de la producción total de filamentos continuos de fibras tales como el rayón de viscosa, el acetato de celulosa, el nylon y el poliacrilonitrilo ha sido cortada en longitudes breves para hilarlas como hilo de fibra cortada.

Los esfuerzos anteriores para producir hilo de filamentos continuos con las cualidades deseables del hilo de fibra cortada han sido fracasos. Estos esfuerzos se han referido primordialmente a la modificación de la estructura interna de los filamentos, por ejemplo, por deformación física o química. El rizado mecánico o retorcido de filamentos ha producido fibras ondulantes o en espiral, pero el efecto ha sido descorazonador. Resultados análogamente malos se han obtenido comunicando movimiento al cabezal de hilatura y por tratamiento químico de los filamentos hilados. Todos los métodos conocidos han sido fallos por una u otra razón, tal como volumen insuficiente, distribución no satisfactoria de las partes portadoras de esfuerzos de los filamentos, modificación indeseable de las propiedades de las fibras, no permanencia de la forma, o complejidad y coste de las operaciones.

209987



Un objeto del presente invento es el de
crear un hilo de filamentos continuos que tiene un vo-
lumen al menos tan grande como el del hilo de fibra cor-
tada hilado a partir de fibras comparables y con el mismo
5 número medio de filamentos por sección transversal. Otro
objeto es el de crear un hilo de filamentos múltiples que
se asemeje al hilo de fibra cortada en su ligereza deseable,
eficacia de cubrimiento y volumen cálido pero que retenga
la carencia característica de los filamentos continuos de
10 cabos sueltos, vellosidad y ausencia de pelo. Otro objeto
es crear hilos de filamentos múltiples, voluminosos, de
deniers más finos que los que pueden hilarse practicable-
mente a partir de fibra cortada. Otro objeto es el de crear
un procedimiento para preparar hilo de filamentos continuos
15 con un volumen igual o superior al de hilo de fibra cortada
comparable, sin desgastar o cortar los filamentos constitu-
yentes y sin deformar o modificar de otro modo su estructu-
ra. Otro objeto, todavía, es el de crear un procedimiento
de esta clase adecuado para tratar rápida y económicamente
20 hilo continuo ordinario de filamentos múltiples para aumen-
tar mucho el volumen, sin el uso de partes mecánicas móvi-
les que no sean las del arrollado. Todavía otro objeto es
el de crear un aparato adecuado para practicar el citado
procedimiento. Otros objetos del invento resultarán evi-
25 dentes por la descripción y reivindicaciones siguientes.

En este invento, se produce un hilo que
cumple los citados objetivos, el cual está compuesto de

209987



10 DIC. 1953

una pluralidad de filamentos sustancialmente continuos, individualmente convolutos. Los filamentos individuales tienen hélices, bucles o remolinos a intervalos al azar a lo largo de sus longitudes. Las características más evidentes del
5 nuevo hilo de filamentos continuos son su volumen y la presencia de una multitud de bucles de filamento espaciados irregularmente a lo largo de su superficie. Estos bucles de filamentos, fácilmente visibles, contribuyen a su voluminosidad, pero las convoluciones menos evidentes de los
10 filamentos dentro del hilo dan un espaciamiento lateral entre filamentos que es importante para producir el volumen y la calidez resultante de las prendas de los tejidos hechos con este hilo.

Las convoluciones de los filamentos pueden
15 ser mantenidas en su sitio por la torsión usualmente comunicada al hilo. Cuando se hace esto, la ausencia de cambio estructural interno puede demostrarse destorciendo el hilo y separándolo, después de lo cual los filamentos individuales volverán en esencia a su estado original. Cuando se
20 usan filamentos rectos ordinarios para preparar el hilo voluminoso, se obtienen filamentos sustancialmente rectos al quitar el volumen del hilo. Por supuesto, que podrían tratarse de acuerdo con el invento filamentos rizados, ondulados y similares, y tales filamentos volverían a tomar
25 sus configuraciones iniciales respectivas cuando se separaran del hilo. Puede esperarse alguna reducción de la resistencia a la tracción por debajo de la del hilo de fila-



mentos continuos ordinario porque, en cualquier punto dado del hilo voluminoso de este invento, algunos de los filamentos pueden no estar puestos bajo tension cuando se tira del hilo, pero esto puede reducirse al minimo o anularse por torsion incrementada, produccion de una configuracion de bucle dentro de un bucle, que luego se describe, o por tratamiento, tal como al vapor, para comunicar una fijacion permanente.

Un hilo similar podria prepararse a partir de un haz de filamentos continuos por manipulacion manual tediosa. Se separaria un filamento individual y se formaria una flojedad en el filamento. La flojedad seria absorbida formando una helice o bucle diminutos en el filamento y manteniéndolos en su sitio por torsion del haz de filamentos o rodeando este bucle por una convolucion similar formada en un filamento contiguo. La repeticion de esta operacion a intervalos a lo largo de cada filamento podria dar eventualmente la estructura de hilo deseada.

De acuerdo con este invento, ha sido creado un procedimiento para producir la estructura de hilo descrita, rápidamente, con sencillez sorprendente.

En el procedimiento preferido de este invento, una corriente de aire o de otro fluido comprimible es lanzada a chorro rápidamente desde un espacio confinado para formar una region turbulenta. El hilo a tratar es alimentado dentro de la corriente de fluido de modo que el



hilo sea soportado por ella y los filamentos individuales sean separados entre sí y batidos violentamente en la región turbulenta. La mera remoción de estos filamentos separados de la región turbulenta para su nueva reunión en un hilo consigue el resultado deseado de formar bucles y otras convoluciones a intervalos arbitrarios a lo largo de cada filamento y espaciados irregularmente en filamentos diferentes. Los filamentos son batidos en la zona turbulenta suficientemente para formar convoluciones que son conservadas durante la retirada, el arrollado y el tratamiento ulterior.

El invento se comprenderá mejor por referencia a los dibujos. En estos dibujos, que ilustran realizaciones preferidas del invento:

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un equipo adecuado para fabricar hilo voluminoso de filamentos continuos de acuerdo con este invento;

la figura 2 es una vista lateral que muestra el aspecto de un hilo sin tratar que es alimentado al chorro de aire (agrandada unas diez veces);

la figura 3 es una vista lateral del hilo abandonando el chorro de aire tirándose de él hacia abajo fuera de la zona turbulenta (agrandada unas diez veces);

la figura 4 es una vista lateral que muestra el aspecto de hilo tratado antes de que sea aplicada la torsión (agrandada unas diez veces);

la figura 5 es una vista lateral que mues-

209987



1952

tra el aspecto de un hilo voluminoso después de que ha sido aplicada torsión (agrandada unas diez veces);

5 la figura 6 es un gráfico que muestra cómo el límite de elasticidad (tensión inicial de eliminación del bucle, medida como luego se describe) aumenta con la torsión aplicada al hilo voluminoso;

la figura 7 es una vista lateral de hilo tratado por una modificación del proceso de voluminosidad (agrandada unas diez veces);

10 la figura 8 es una forma modificada de tobera de aire para su empleo al practicar el invento;

la figura 9 es otra modificación de la tobera;

15 la figura 10 muestra la disposición de filamentos en un corte transversal dado a través de tela tejida con el hilo voluminoso de filamentos continuos de este invento (agrandada unas cincuenta veces).

20 Con referencia a la figura 1, el hilo de filamentos continuos a tratar puede ser suministrado desde cualquier reserva adecuada, tal como un paquete de hilo soportado en una fileta 21. Se usará normalmente hilo sin torcer, pero puede usarse satisfactoriamente hilo torcido aumentando la acción separadora de los filamentos, por ejemplo, usando una mayor presión. El hilo puede suministrarse también directamente desde el proceso de hilatura por el cual es producido, sin ningún arrollado intermedio. El hilo 22, de cualquier origen que se elija, pasa

25



a través de guías 23 y 24, entre rodillos de alimentación 25 y 26, y a la tobera de aire 27. Esta tobera consiste en un tubo de aire comprimido 28 roscado o soldado al tubo de hilo 29, mostrado parcialmente en sección. El tubo de aire y el de hilo están dispuestos en ángulo, de modo que se produce un flujo de aire a través del tubo del hilo, suficiente para arrastrar el hilo. El tubo de hilo 29 puede ser tan pequeño como 25 mm. de largo y 1,25 mm. de diámetro interior.

El aspecto del hilo que entra en el chorro de aire 27 se muestra en la figura 2. Los filamentos son relativamente rectos y están muy juntos, dando al hilo un aspecto a modo de vástago. Como se muestra en la figura 3, el hilo que abandona el chorro de aire es separado por la corriente de aire. Imágenes cinematográficas tomadas a gran velocidad han demostrado que los filamentos individuales son batidos violentamente por el aire turbulento. Cuando los filamentos son retirados de la región turbulenta, están rizados a la forma de convoluciones que pueden ser mantenidas en su sitio por los filamentos adyacentes del haz de hilos en nueva formación. Después de su paso a través de la zona turbulenta y de su nueva formación en un hilo, el aspecto del haz de filamentos puede ser como se muestra en la figura 4. Estos filamentos están sólo flojamente agrupados y una fuerte tracción eliminaría la luminosidad del hilo, si no fuera estabilizada por un tratamiento adicional, preferiblemente por torsión de los

209987

160



filamentos juntos.

El haz suelto de filamentos es dirigido por guías 30 y 31 a rodillos de recogida 32 y 33, y luego pasa a un dispositivo de arrollado tal como el torcedor
5 mostrado. Como es usual con este dispositivo, el hilo recibe una torsión a medida que es arrollado por paso a través de una guía móvil 34 que corre alrededor de un anillo 35 montado sobre la barra de anillos 36. El hilo es recogido sobre el huso 37, soportado por la barra de husos 38
10 y girado por la correa 39, para formar un paquete de hilo terminado 40. El aspecto del hilo retorcido producido de este modo se muestra en la figura 5. En el hilo real, los bucles pueden ser menores de 1 mm. en tamaño. Los bucles y otras convoluciones de los filamentos individuales son
15 firmemente mantenidos en su sitio por fricción entre filamentos. El aumento de la torsión aumenta esta fricción entre filamentos y mantiene a las convoluciones más firmemente en su sitio.

La figura 6 muestra el efecto de magnitudes crecientes de torsión sobre el límite de elasticidad de hilos típicos. El límite de elasticidad puede definirse aproximadamente como la tensión requerida para iniciar la eliminación de las convoluciones. Se mide tensando el hilo y trazando puntos sobre la curva resultante esfuerzo-tensión. Al principio, resulta una línea empinada, casi
20 recta, que representa el módulo de elasticidad. A medida que ocurre deslizamiento, los puntos en general se espar-
25

209987



cen en torno de una línea menos empujada. La prolongación de estas líneas da como resultado un punto de intersección, y es el esfuerzo en este punto el que es trazado como ordenada en la figura 6. Para la muestra representada por la

5 curva A, el límite de elasticidad iniciado a un bajo valor de 20 grs. para torsión cero, aumentó rápidamente a un valor de unos 64 grs. a una torsión de 2,4 vueltas por cm., y se niveló a un valor de unos 69 grs. para torsiones de

10 unas 4 vueltas por cm. de hilo. El hilo usado para estas observaciones de las cuales se tomó la curva A se hizo por el procedimiento de este invento a partir de "Acele" (hilo de acetato de celulosa hechos por E.I. du Pont de Nemours and Company), de torsión 0, de 40 filamentos, 150 deniers, usando una proporción de avance de 26,4 metros por minu-

15 to, una presión de aire de 1,25 Kgs/cm² manométricos, un flujo de aire de 13 dm³/min., medido a 760 mm. de presión de mercurio y a 20°C, y tenía un denier final de 190. Para deniers textiles comunes, puede proporcionarse una resistencia suficiente a las tensiones ordinarias por un límite

20 de elasticidad de al menos 0,15 grs. por denier, aunque son preferibles valores mayores.

Si se desea puede formarse hilo del tipo mostrado en la figura 7, lo cual requiere poca o ninguna torsión para dar límites de elasticidad relativamente altos. La razón de la estabilidad incrementada de este pro-

25 ducto es la frecuente ocurrencia de remolinos formados por bucles enredados, por ejemplo, un frecuente rodéo de

200987

16



los nodos de bucles por otros bucles, como se ve más clara-
mente en los puntos a, b y c, figura 7. Una tentativa de esti-
rar este hilo modificado causará el atirantamiento de muchos
de los bucles circundantes, impidiendo así que las partes
5 circundadas deshagan sus bucles, y manteniendo reunido el
haz de filamentos. Como se muestra por la curva B de la fi-
gura 6, a torsiones cero o bajas el límite de elasticidad
de este hilo es mucho mayor que el del producto simple mos-
trado en la figura 5. El hilo ensayado para determinar la
10 curva B fué preparado a partir del mismo hilo de acetato
"Accele" de torsión 0, de 40 filamentos, 150 deniers, usado
en relación con la curva A, y en condiciones idénticas sal-
vo en que la presión de aire fué incrementada a 1,75 Kgs/cm²
manométricos, dando un flujo de aire de 15 dm³/min. El de-
15 nier final fué aumentado a 205 como resultado de la estruc-
tura de hilo más compleja mostrada en la figura 7.

El hilo que tiene la estructura de bucles
rizada o enredada se produce mezclando la acción de bucles-
do ordinaria. Esto puede determinarse en una o más de varias
20 maneras, tal como aumentando la duración del tiempo en que
el hilo está dentro de la zona turbulenta, aumentando la
turbulencia de la zona, o estableciendo variaciones en la
magnitud de la turbulencia. El ajuste de las condiciones
para variar el hilo voluminoso producido de acuerdo con
25 este invento desde la forma mostrada en la figura 5 a la
estructura más compleja de la figura 7, o a cualquier
configuración intermedia, debe determinarse por experi-



mentos en cada caso particular.

En el procedimiento de este invento, sólo es necesario que hilo sea pasado a través de una zona de turbulencia suficiente en una distancia suficiente para separar los filamentos y formar en ellos las convoluciones descritas. No es necesario que el hilo sea pasado a través de un chorro o tobera de aire de los tipos descritos, sino que puede serlo a través de una corriente turbulenta, formada de cualquier otro modo. Análogamente, no es necesario usar aire como medio turbulento; pueden usarse otros gases o líquidos. Podrían emplearse con efecto similar transductores piezoeléctricos o de magnetoestricción, pero el método del chorro de fluido es tan barato y fácil de instalar, operar y mantener, que, naturalmente, es el preferido, como el modo de operación mejor conocido.

La tobera de aire 27 extremadamente simple, mostrada en la figura 1, es adecuada para conseguir un tratamiento efectivo del hilo según se ha descrito antes. Sin embargo, una operación más suave y un uso más eficaz del aire vienen dados por la modificación representada en la figura 8, en la cual una tobera de aire aerodinámica 41 está dispuesta en lugar del tubo de hilo simple 29 de la figura 1. El enfilado o enhebrado automático se asegura por la adición del miembro guía-hilos 42 que tiene una extremidad interior cónica 43 a través de la cual puede introducirse la extremidad del hilo en la corriente de aire en posición de ser arrastrada con el aire a través de la



tobera 41. Este miembro está roscado en 44 en un cuerpo de soporte 45, creando medios para el ajuste de la distancia entre la extremidad cónica 43 y la extremidad de entrada de la tobera de aire 41. Es suministrado aire a la tobera a través del tubo 28.

En la tobera mostrada en la figura 9, el aire es introducido en una cámara central 49 dentro de la tobera, pasa desde la cámara a través de un pase helicoidal formado por el miembro de tornillo 50, que da al aire un movimiento de remolino, y sale de la tobera por un orificio 51. Es conveniente formar este orificio en un taco 52 roscado en el cuerpo de la tobera. Aunque no es preciso, es usualmente deseable romper y desviar el chorro de aire, por ejemplo, con el tabique 53, que es meramente una placa doblada en ángulo recto y unida a la tobera con un tornillo 54. El hilo es conducido a través del miembro de tornillo 50 a las proximidades del orificio por un tubo 55 y es cogido por la corriente de aire y arrastrado fuera del orificio. Los mejores diámetros para el tubo y el orificio dependerán del hilo que se está tratando. Para hilo de unos 100 a 400 deniers, diámetros satisfactorios son 0,59 mm. para el tubo y unos 1,02 mm. para el orificio. El miembro de tornillo 50, que soporta el tubo 55, está roscado dentro del cuerpo de la tobera. La holgura entre la extremidad interior del tubo y el orificio es ajustada por la distancia en que es girado el miembro de tornillo, estando una tuerca exagonal 56 unida, o formada integral-



mente, sobre la extremidad exterior del miembro para esta finalidad. Cuando se ha encontrado un ajuste satisfactorio, el miembro de tornillo es bloqueado en su sitio por una tuerca exagonal 57. La extremidad exterior del tubo 55, con preferencia, está ensanchada para recibir la extremidad del hilo al enhebrar. El debido ajuste hará que el choque enhebre automáticamente, es decir, que cuando un cabo de hilo se dispone en la extremidad ensanchada del tubo la corriente de aire dará un vacío suficiente para tirar del hilo a través del tubo y lanzarlo luego fuera del orificio, simplificando mucho el comienzo de la operación.

Una retirada francamente brusca del hilo desde la región turbulenta conduce a la formación de un mejor producto. Esto puede conseguirse guiando o tirando del hilo desde la corriente turbulenta, como se ha descrito, o la corriente turbulenta puede desviarse del hilo por medios adecuados tales como una placa de tabique que tiene un agujero para admitir el hilo. La placa de tabique 53 de la figura 9 puede proveerse de un agujero a través del cual se hace pasar el hilo, siendo desviada a un lado la corriente de aire por la placa. La rapidez del arrollado, en comparación con la rapidez a la cual es suministrado el hilo a la tobera, limitará la magnitud de la acción de voluminosis, posiblemente por restricción de la magnitud de reducción en longitud que ocurre a medida que se forman los bucles.



El procedimiento y los productos de este invento se ilustrarán ahora por los ejemplos siguientes, que no han de interpretarse como limitativos del alcance del invento.

5 EJEMPLO 1

Se usó un aparato equivalente al de la figura 1, y que empleaba la tobera mostrada en la figura 1, para tratar hilo de acetato de celulosa "Aocle", mate, de 40 filamentos, torsión cero, 150 deniers. El hilo se desenrolló para tratamiento desde un carrete por la tensión creada por el chorro de fluido, con un dispositivo de tensión por fricción interpuesto entre el carrete y la tobera para limitar la velocidad del hilo a aproximadamente 11,9 metros por minuto (calculada por la velocidad de arrollado y la relación de los deniers finales a los deniers de partida). La tobera era alimentada con nitrógeno a 10,5 Kgs/cm² de presión manométrica, dando un consumo de gas de aproximadamente 11 dm³/min. a 760 mm. y 20°C. El hilo se arrolló a 9,1 metros por minuto y se retorció a 2,4 vueltas por cm. con un retorcedor. El hilo voluminoso terminado tenía un denier de 195 y el tamaño medio de los bucles de filamento fué de unos 0,5 mm.

El tratamiento del hilo se repitió con diferentes presiones de gas y diferentes velocidades del hilo para mostrar cómo resultaba afectado el tamaño de los bucles de los filamentos. Las condiciones alteradas y los tamaños de bucles resultantes se dan en la Tabla I. Los



tamaños de bucles se comparan cualitativamente porque son difíciles de clasificar numéricamente. Hablando en términos generales, sin embargo, "M.P." (muy pequeño) quiere decir que la mayoría de los bucles eran menores de 0,5 mm. de tamaño, "pequeño" quiere decir que el tamaño predominante de los bucles era de unos 0,4 a 0,75 mm., "medio" quiere decir que el tamaño predominante de los bucles era de unos 0,5 a 1,5 mm., y "grande" quiere decir que la mayoría de los bucles eran de más de 1,5 mm. de tamaño.

10

TABLA I

EFEECTO DE LA VARIACION DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS SOBRE EL TAMAÑO DE LOS BUCLES

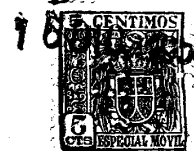
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	
Presión de gas	10,5	10,5	21	27,3	Kg/cm ²
15 Velocidad de avance del hilo	49,1	28	49,1	49,1	m/min.
Arrollado del hilo	36,4	16,3	33,6	31,9	m/min.
Tamaño de los bucles	grande	medio	pequeño	M.P.	

EJEMPLO 2

Se empleó un aparato del tipo mostrado en la figura 1, pero usando la tobera representada en la figura 9, para tratar hilo de "Acele" mate, torsión 0, 100 filamentos, 150 deniers. El hilo se alimentó al chorro de aire a 19 m. por minuto y se volvió a arrollar después de tratamiento a 16,3 m/min. a una velocidad del huso de 5800 r.p.m. para comunicar una torsión Z de 3,6 vueltas por cm. La presión de aire fué de 0,35 Kgs/cm² y el consumo de aire, 5,5 dm³/min. El hilo terminado tenía un denier de 175,

20

25



y una velocidad de huizo de 5820 r.p.m. para comunicar una torsión 3,6Z. La presión de aire fué de 0,7 Kgs/cm² y el consumo de aire de 6,7 dm³/min. El hilo terminado mezclado tenía un denier de 342, una tenacidad de 0,74, y un alargamiento de 12,7. Una mezcla similar que no había recibido el tratamiento de voluminosidad tenía un denier de 300, una tenacidad de 1,27 y un alargamiento de 16%.

En los ejemplos 1 a 4, el tratamiento aumentó el denier en 30, 16,7, 29 y 14%, respectivamente. Esto es alguna indicación de la medida en la cual han recibido los filamentos forma a la manera de convoluciones, pero no indica el sorprendente aumento de volumen que estas convoluciones comunican al hilo manteniendo los filamentos en relación espaciada. En general, este aumento de volumen es de al menos 80% para el hilo en paquetes, como se muestra por los dos ejemplos siguientes:

EJEMPLO 5

Se empleó un aparato del tipo mostrado en la figura 1, pero usando la tobera representada en la figura 8, para tratar hilo brillante de fibra acrílica "Orlon", de 75 deniers, 30 filamentos, torsión 0,3Z. El hilo fué alimentado al chorro de aire a 49 metros por minuto, se trató con aire alimentado a 5,6 Kgs/cm² y se volvió a arrollar después del tratamiento a 41 m/min. con torsión 1,2S. El hilo se arrolló sobre un molinete adaptado para la medición exacta del volumen a tensión de 20 gra. El volumen del hilo fué de 3,3 cc/gr. en comparación con 1,2 cc/gr.



para el hilo sin tratar, o sea un aumento de volumen de 175%. El volumen fué marcadamente superior al de hilo de fibra cortada comparable en otros aspectos.

EJEMPLO 6

5 Se empleó un aparato del tipo mostrado en la figura 1, pero usando la tobera representada en la figura 8, para tratar hilo de acetato de celulosa "Alcena" mate, torsión 0, 150 deniers. Dos de estos hilos fueron suministrados simultáneamente al chorro de aire a 19,7 metros/min., tratadas con aire suministrado a 0,7 Kgs/cm² y el hilo tratado combinado se volvió a arrollar a 16,4 m/min. con torsión 3,22 bajo tensión de 68 gra. El volumen del hilo era de 2 cc/gr. en comparación con 1,1 cc/gr. para el hilo sin tratar, o sea un aumento de 82%, incluso aunque el hilo fué arrollado bajo tensión considerable.

10 Como quiera que la finalidad de tratar el hilo de acuerdo con este invento es la de mejorar las propiedades de los tejidos en los cuales se usa, la forma más práctica de mostrar el incremento de volumen conseguido es por observaciones hechas sobre tales tejidos.

EJEMPLO 7

15 Se prepararon tejidos en un ligamento liso de 2 x 2 a partir de hilo de rayón de viscosa de filamentos continuos, no tratado, de hilo voluminoso producido tratando el hilo de acuerdo con este invento, y de hilo de fibra cortada hecho a partir de filamentos cortados. En la Tabla II se da una comparación de los resultados.

209987



El volumen fué medido por el método de la ASTM D-76-49 a 2,1 Kgs/cm² con un medidor de Ames.

TABLA II

COMPARACION DE TEJIDOS HECHOS A PARTIR DE TRES HILOS DE RAYON
DE VISCOSA

5

Tipo de hilo	Denier del hilo	Cuenta del tejido.	Espesor en mm.	Peso, 2 grs/m	Volumen, cc/gr.
sin tratar	300	25 x 24	0,33	160	1,9
tratado	340	25 x 27	0,53	200	2,6
fibra cortada,	313	27 x 24	0,50	180	2,6

10

EJEMPLO 8

Tejidos de ligamento liso de cuenta comparable se prepararon a partir de hilo de filamentos continuos, no tratado, hecho de fibra acrílica de "Orlon", de hilo voluminoso producido tratando el mismo hilo en la forma descrita en los ejemplos anteriores, y de hilo de fibra cortada. El volumen del tejido se determinó por el método D-76-49 de la ASTM usando un medidor de Ames a una presión de 0,21 Kgs/cm². Una comparación de los resultados se da en la Tabla III.

15

20

TABLA III

COMPARACION DE TEJIDOS HECHOS DE TRES HILOS DIFERENTES DE
FIBRA ACRILICA "ORLON"

Tipo de hilo	Denier del hilo	Cuenta del tejido	Espesor en mm.	Peso, Grs. por m ² .	Volumen cc/gr.
sin tratar	100	32 x 28	0,15	70	2,1
tratado	125	32 x 26	0,38	80	4,8
fibra cortada hilada	133	27 x 24	0,31	112	2,8

30



Los resultados de los Ejemplos 7 y 8 muestran la marcada superioridad en volumen de los tejidos hechos del hilo de este invento, en comparación con los hechos de hilo ordinario de filamentos continuos. En general, el aumento en volumen es al menos de 30% cuando se mide en las severas condiciones descritas. Los resultados muestran también que el hilo voluminoso puede ser igual, o incluso marcadamente superior, al hilo hilado, a este respecto. La forma en la cual los filamentos son espaciados se muestra visualmente en la figura 15. El tejido hecho de hilo voluminoso se sumergió en metacrilato de metilo y el monómero se polimerizó para mantener en posición los filamentos. Entonces, se cortó del tejido una rebanada de sección transversal de 50 micras de grueso. La rebanada era demasiado delgada para mostrar como tales las convoluciones de los filamentos, pero la reproducción de una fotomicrografía del corte de la figura 15 muestra claramente el efecto que tienen las convoluciones al mantener espaciados entre sí los filamentos. Las intersecciones de los bucles con el plano del corte aparecen como puntos de forma irregular.

El hilo voluminoso puede prepararse por el procedimiento de este invento a partir de cualesquiera fibras textiles, continuas, cualquiera que sea su origen. Sin embargo, como quiera que las convoluciones del filamento de cada uno de ellos son mantenidas en su sitio por los filamentos adyacentes, el procedimiento sólo opera con hilos de varios filamentos. El número mínimo de fila-



mentos que pueden tratarse satisfactoriamente para formar hilo voluminoso varía con la fibra, dependiendo de factores tales como la lisura de la superficie, el denier por filamento, y el módulo de flexión, pero cualquiera de los

5 materiales multifilamentosos continuos a que se ha hecho referencia como hilo en la industria textil pueden prepararse en esta forma voluminosa. El procedimiento descrito ha sido aplicado con éxito a la producción de hilo voluminoso a partir de una gran variedad de fibras comerciales,

10 como se indica en la Tabla IV. En esta Tabla, el material de partida está designado por números que indican el denier del hilo, el número de filamentos y la torsión en vueltas por cm.² respectivamente, el tipo de torsión, si la hay, y la designación comercial. La designación "nylon"

15 se refiere a polihexametilen adipamida y "politeno" se refiere a fibras de etileno polimerizado. "Orlon", "Acele" y "Dacron" son marcas de E. I. du Pont de Nemours and Co., para fibras acrílica, de acetato de celulosa y de poliéster, respectivamente. "Vinyon" N es un copolímero de cloruro de vinilo-acrilonitrilo producido por Union Carbide

20 and Carbon Corp. "Fortisan" es un rayón de gran tenacidad regenerado por saponificación de acetato de celulosa y producido por la Celanese Corporation of America. "Fiberglas" es vidrio hilado producido por Owens Corning Fiberglas

25 Corp. La tobera mostrada en la figura 8 se usó en los ejemplos de la Tabla IV, con la presión de aire indicada dada en Kgs/cm² manométricos. El consumo de aire es

209987



en $\text{dm}^3/\text{min.}$ a 760 mm. y 20°C. La velocidad del hilo es en metros por minuto.

TABLA IV

PREPARACION DE HILO VOLUMINOSO A PARTIR DE DIVERSOS MATERIALES

Ej. No.	Material de partida	Alimento del hilo	Veloc. de arrollado	Presión de aire	Consumo de aire	Deniers finales
5	9 (70-34-0,2Z Nylon) (150-40-0 "Acele")	45,5	31,9	3,64	19,25	286
10	10 (70-34-0,2 Z Nylon) (75-30-0 Rayon visc.)	45,5	37,4	3,64	19,25	169
	11 (70-34-0,2 Nylon) (75-30-0 Rayon de visc.)	74,7	60,1	3,64	18,67	161
	12 70-34-0,2 Z "Dacron"	45,5	34,6	3,36	34	80
	13 40-34-0,2S "Dacron"	28,2	23,7	3,64	24,9	50
15	14 40-34-0,2S "Dacron"	22,8	17,3	3,43	35,1	54
	15 (40-34-0,2S "Dacron") (150-40-0 "Acele")	21,9	16,4	3,50	35,4	247
	16 (40-13-0,2Z Nylon) (150-40-0 "Acele")	21,9	16,4	3,50	35,4	240
20	17 (40-13-0,2Z Nylon) (150-40-0 "Acele")	136,7	102	3,50	20,1	212
	18 40-13-0,2Z Nylon	45,5	32,8	2,80	30	46
	19 300-80-0 "Acele"	43,7	37,4	3,50	33,4	359
	20 300-50-0 Rayon visc.	43,7	37,4	3,50	33,4	345
25	21 300-120-0,12Z "Orlon"	43,7	37,4	3,50	33,4	354
	22 280-136-0,2Z Nylon	43,7	37,4	3,64	33,7	340
	23 289-136-0,2Z "Dacron"	43,7	38,3	4,20	35,4	301
	24 (100-60-0 Rayon visc.) 150-40-0 "Acele")	34,6	23,7	4,76	36,2	319
30	25 (70-34-0,2Z Nylon) (100-60-0 Rayon visc.)	34,6	23,7	4,76	39,05	203

209987



	26	(100-40-0,12Z "Orlon") (100-60-0 Rayon visc.)	34,6	23,7	4,76	36,2	243
	27	(100-60-0 Rayon visc.) (70-34-0,2 Z "Dacron")	34,6	23,7	4,76	36,2	201
5	28	Seda bruta de China	19,2	17,3	5,32	38	149
	29	130-160-1,2Z "Vinyon" N	21,9	16,4	3,50	34,25	164
	30	90-120-1,2Z "Fortisan"	19,2	15,5	3,00	31,4	106
	31	108-60 Caseína	19,2	16,4	3,50	26,3	130
	32	110-115 "Fiberglas"	19,2	18,2	4,90	36,8	112
10	33	66-20-2,8Z Politene	19,2	16,4	2,80	30,3	76

Las ventajas de este invento son muchas. El hilo voluminoso tiene las deseables propiedades del hilo de fibra cortada y evita la necesidad de cortar filamentos continuos a fibra cortada y volver a formar de nuevo la fibra como hilo.

15 El hilo voluminoso es preparado de modo simple y económico, por un procedimiento que requiere poco equipo, directamente desde el haz de filamentos continuos producido inicialmente en la fabricación de fibras sintéticas. El hilo voluminoso es superior a la fibra cortada hilada para muchos fines a causa de su carencia de cabos sueltos. Sin embargo, puede hacerse que se asemeje a la fibra cortada hilada a este respecto, si se desea, cortando o chamuscando los bucles de filamentos sobresalientes para dar cabos sueltos. El tacto no modificado de los tejidos hechos del hilo voluminoso es usualmente más rígido que el de los correspondientes materiales de fibra cortada, haciéndolos más adecuados para su uso en cortinajes, trajes, abrigos, etc.

El hilo es suficientemente uniforme para



ser tratado con facilidad por la maquinaria textil y para formar tejidos muy uniformes sin el sacrificio del volumen o de la característica de entrelazamiento de las fibras de algún hilo mecánicamente rizado que tenga un diagrama estructural demasiado regular. El hilo se ha usado sin dificultades en máquinas automáticas de tejer o de hacer punto. La eficacia cubriente aumentada del tejido hecho con el hilo voluminoso permite la producción de más tejido a partir del mismo peso de hilo y, además, al ampliar en gran manera la utilidad de las fibras artificiales, permite que las mismas sustituyan a fibras costosas o escasas en muchos usos.

Otra ventaja es la naturaleza adecuada de este procedimiento para combinar filamentos de denier extremadamente fino a la forma de hilos voluminosos ligeros, con un aspecto muy uniforme, para los cuales no hay hilos correspondientes de fibra cortada hilada. Más de una clase de filamentos pueden tratarse simultáneamente para crear hilos con una mezcla deseable de características de las fibras. El impulso intermitente de los multifilamentos que se están tratando puede usarse para producir un hilo nuevo con trozos alternados lisos y regiones abultadas producido de acuerdo con el procedimiento descrito.

La sencillez del nuevo procedimiento permite su uso en cualquier punto en la fabricación o arrollado de hilo sin perturbar la rutina del proceso y con poca instalación nueva en el equipo. Ventajas claras del procedimien-

209987



to son que requiere poca vigilancia, exige poca conservación a causa de su carencia de piezas móviles, y no precisa control de la temperatura o de la humedad.

5 Como quiera que pueden hacerse muchas realizaciones diferentes del invento sin apartarse de su espíritu y finalidad, ha de entenderse que el invento no queda limitado por las ilustraciones específicas, salvo en la medida definida por las reivindicaciones anejas.

- O - N O T A - O -

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

15 1ª. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos que comprende formar convoluciones en una pluralidad de filamentos continuos separados y combinar los filamentos convolutos para formar un hilo.

20 2ª. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos que comprenden formar convoluciones a lo largo de una pluralidad de filamentos continuos, estando las convoluciones irregularmente espacia-

209987



das sobre filamentos diferentes, y combinar los filamentos convolutos para formar un hilo.

3º. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos a partir de un haz de filamentos continuos sustancialmente rectos que comprende
5 separar los filamentos, formar individualmente convoluciones en los filamentos separados y combinar los filamentos convolutos para formar un hilo.

4º. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos a partir de un haz de filamentos continuos sustancialmente rectos, que comprende
10 hacer pasar el haz de filamentos a través de una zona de turbulencia, separar los filamentos y formar individualmente convoluciones en los filamentos en la zona turbulenta y combinar los filamentos convolutos para formar un
15 hilo.

5º. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos, a partir de un haz de filamentos continuos sustancialmente rectos, que comprende
20 hacer pasar el haz de filamentos a través de una zona de turbulencia suficiente para separar los filamentos y formar individualmente convoluciones en los filamentos y combinar luego los filamentos convolutos para formar un hilo.

6º. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos a partir de un haz de filamentos continuos sustancialmente rectos, que compren-

209987

16 DIC.



de hacer pasar el haz de filamentos a través de un chorro de fluido, expulsar el fluido con fuerza suficiente para separar los filamentos y formar individualmente convoluciones en ellos, y separar los filamentos del fluido expulsado y combinar los filamentos convolutos para formar un hilo mientras se evita tensión suficiente para suprimir las convoluciones.

7º. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos que comprende expulsar una corriente de fluido comprimible como chorro rápidamente desde un espacio combinado para formar una región turbulenta, alimentar hilo de filamentos continuos a la corriente de fluido de modo que el hilo sea soportado por la corriente y los filamentos individuales sean separados y batidos violentamente en la región turbulenta, quitar los filamentos de la región turbulenta, con formación resultante de convoluciones y reagrupar los filamentos a la forma de un hilo mientras se evita tensión suficiente para eliminar las convoluciones de los filamentos.

8º. - Un procedimiento para hacer hilo voluminoso de filamentos continuos que comprende hacer pasar un haz de filamentos a través de un chorro de aire a alta velocidad en condiciones tales que los filamentos sean separados y batidos suficientemente para formar convoluciones, sacar los filamentos bruscamente del chorro de aire, retorcer los filamentos juntos para formar un hilo, y durante todo el proceso, evitar tensión que enderezaría

209987

16 DIC.



las convoluciones de los filamentos.

9ª. - Un procedimiento para la fabricación de un hilo voluminoso.

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 hojas, escritas por una sola cara.

Madrid,

P. A.

Carli

209987



Fig. 1.

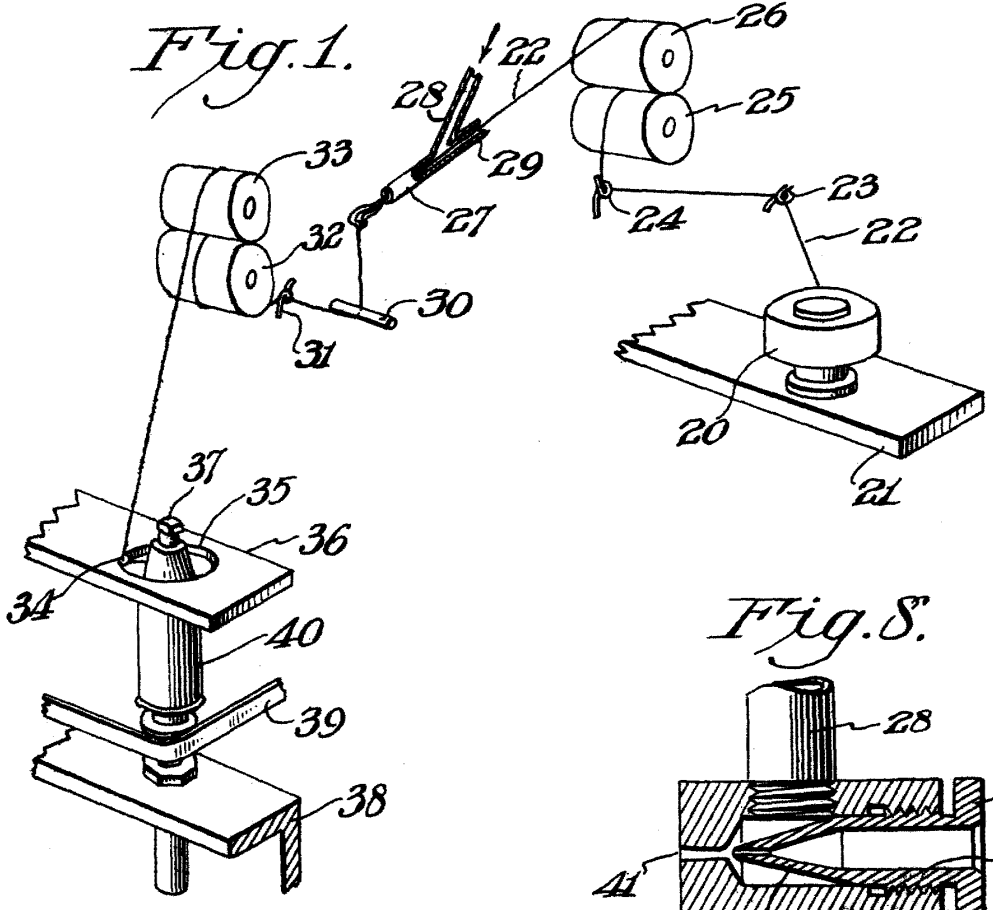


Fig. 8.

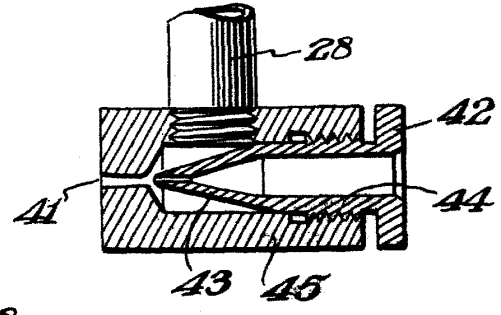
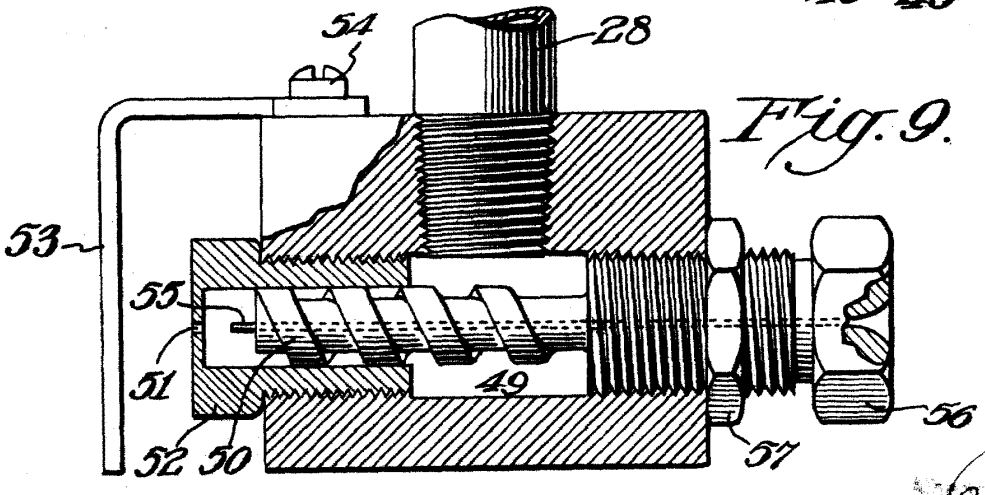


Fig. 9.



Carle

209987



Fig. 2.



Fig. 3.

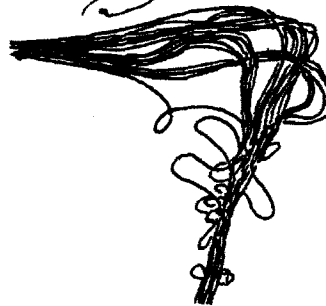


Fig. 4.

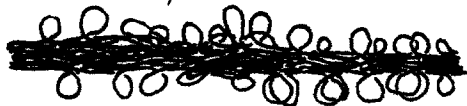


Fig. 5.



Fig. 10.



Fig. 7.

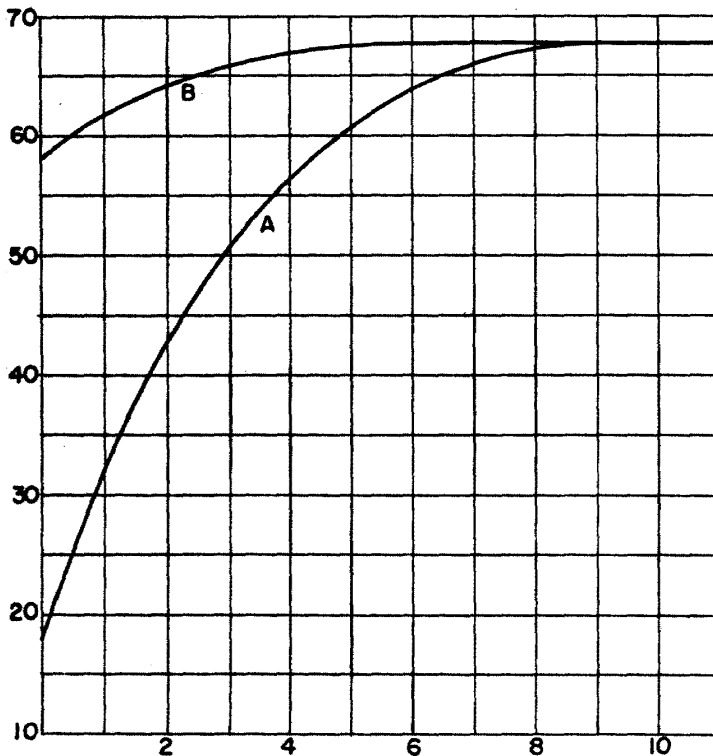


Fig. 6.

Carte