

331084

P-32.778

S 4403-Reg. 553-I
227/6/Km



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de VÝZKUMNÝ ÚSTAV BAVLNÁRSKÝ, entidad checoeslo-
vaca establecida en Terezy Navákové 223, Ústí nad Orlicí,
Checoeslovaquia, por:

"UN METODO DE HILATURA"

=====

Este invento se refiere a un método de hilado con-
tínuo de hilos de fibra textil cortada en una cámara de hi-
lado.

5 En los dispositivos de hilado conocidos basados
en el principio de una superficie colectora cilíndrica gi-
ratoria, es cierto que están resueltos los métodos tecnoló-
gicos de hilado, pero no se toma en consideración un pará-
metro tecnológico básico, tal como el esfuerzo en el hilo
en el punto en el cual las fibras están siendo retorcidas
10 juntas.



En contraposición con los métodos clásicos de hilado en que la mecha es torcida en la distancia de agarre entre el par delantero de rodillos de estiraje, la mayoría de los nuevos dispositivos de hilado operan bajo un control reducido de fibras en este punto particular que acaba de mencionarse.

Los dispositivos con los que se intenta mejorar ese control de fibras lo hacen así principalmente sin mejorar la cohesión de la propia cinta de fibra. A ese tipo de aparato pertenece, por ejemplo, un dispositivo en que la superficie colectora de fibras está provista de agujas que aumentan excesivamente el esfuerzo en el hilo en el punto de su formación, debido a la resistencia que ofrecen las agujas o levantar o retirar el hilo que está siendo retorcido. Debido al levantamiento de las fibras desde dichas agujas, también está implicada una gran irregularidad de la tensión de hilado.

Es además conocido un dispositivo que tiene aberturas en su superficie colectora. Debido a una disminución de la presión el aire fluye a través de esas aberturas cubiertas con fibras, cuya circunstancia aumenta también el esfuerzo en el hilo en el punto de su formación; por otra parte, debido a que alternan áreas macizas con aberturas, se crea una tensión pulsante en el punto de formación de hilo.

Además de esos dispositivos son conocidos los que no tienen aberturas en sus superficies colectoras, los cuales, sin embargo, debido al esfuerzo en el hilo en el punto de formación del mismo, están provistos de una superficie desprendedora que garantiza la returada del hilo desde la



superficie colectora con un ángulo de 0° a 45° con respecto al eje de rotación del dispositivo. Así se determina el cambio lento de la curvatura de la curva del hilo junto a la superficie colectora, cuyo cambio está a su vez en estrecha relación -por lo que se refiere a las variaciones de la posición del triángulo retorcido- con una elevada proporción de tensión dentro de la zona de retorcido con respecto a la tensión de hilado total en la descarga desde la cámara de hilado.

10 Se ha propuesto otro dispositivo de hilar en que la superficie colectora no tiene taladros y el hilo es retirado en un plano sustancialmente vertical con respecto al eje de rotación del dispositivo. No obstante, ese plano se encuentra más allá del eje de la cinta de fibra y, además de éso, la velocidad angular relativa del movimiento del hilo (del punto en que se retira) tiene un sentido opuesto a la velocidad angular del movimiento de la cámara de hilado. Un inconveniente de esta disposición es un retorcido asimétrico de las fibras que éstas quedan sometidas a esfuerzos y finalmente, una forma considerablemente inestable de la curva del hilo como consecuencia de la gran amplitud de las variaciones de esfuerzo en el punto de retorcido de la cinta de fibras; además de que esa disposición implica un peligroso cambio violento en la dirección de las fibras, superior a 90° .

25 Resumiendo, puede decirse que los dispositivos y los métodos analizados en lo que antecede operan en condiciones desfavorables en la zona de formación de hilo, a juzgar tanto desde el punto de vista de transmisión del retorcido como de la coherencia del material de fibra cortada que



está siendo retorcido, lo cual influye a su vez necesariamente en forma negativa tanto en la producción como en la frecuencia con que se producen roturas en los dispositivos existentes. En efecto, este razonamiento ha quedado confirmado por el hecho de que ninguno de dichos dispositivos ha sido empleado todavía en escala industrial.

Nuestro invento se ha materializado sobre la base de un análisis detallado de hechos básicos admitidos en la formación de hilo en un dispositivo de la clase anteriormente mencionada, que se explicarán a continuación brevemente.

El fundamento del presente invento radica en que la cinta de fibras depositada sobre la superficie colectora del dispositivo de hilado es retorcida simétricamente con respecto a su propio eje, con lo que el sentido de la velocidad angular del movimiento relativo del punto de retirada, con respecto a la cámara de hilado, es coincidente con el sentido de la velocidad angular de la cámara de hilado.

En los dibujos que se acompañan:

La fig. 1 muestra una sección esquemática a través de la cámara de hilado, perpendicular al eje de rotación de la misma.

La fig. 2 muestra un corte axial esquemático a través de la cámara de hilado.

La fig. 3 muestra las formas de curva representadas gráficamente en coordenadas polares x, z .

La fig. 4 muestra curvas del desarrollo del esfuerzo axial de los hilos.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, y en particular a la fig. 1 de los mismos, la cámara de hilado 1 tiene una superficie colectora 2 en la cual es depositada una cinta 3



de fibras textiles cortadas, siendo retirada esta cinta desde la citada superficie colectora 2 en el punto de retirada 4 y siendo retorcida en un hilo 5 extraído a través de la abertura de descarga 6. En la fig. 1 se han indicado además las siguientes cantidades mecánicas del hilado:

- 5 W_k = sentido de la velocidad angular de la cámara de hilado 1;
- w_s = sentido de la velocidad angular relativa del punto de retirada 4;
- v_a = velocidad absoluta del punto de retirada 4, que está dirigida según la línea tangente 7;
- 10 v_r = velocidad relativa del punto de retirada 4, que está dirigida según la línea tangente 7;
- S_s = esfuerzo axial en el hilo 5 en el punto de retirada 4;
- 15 S_o = esfuerzo axial en el hilo 5 en la abertura de descarga 6.

La fig. 2 ilustra el retorcido simétrico de la cinta de fibras 3, depositada sobre la superficie colectora 2 en la cámara de hilado 1, alrededor de su propio eje 8 en el hilo 5, siendo este último retirado en el plano 9, perpendicular al eje 10 de rotación de dicha cámara de hilado 1. En la fig. 2 se han indicado las siguientes cantidades mecánicas:

- 25 S_o = esfuerzo axial en el hilo 5 en la abertura de descarga 6 delante del borde 12 de la citada abertura 6, lo que significa que el vector de esfuerzo está en el plano 9;
- S_v = esfuerzo de hilado en la descarga en el hilo 5;
- M_k = momento de torsión proporcionado por el hilo 5 para retorcer la cinta 3;.
- 30



M_{ko} = momento de resistencia a la torsión que ofrece la cinta de fibras 3 a ser retorcida.

La hilatura de hilo con ayuda de un dispositivo que tiene una superficie colectora cilíndrica lisa 2 (al decir que es "cilíndrica" una superficie rotativa se entiende que el meridiano de la misma forma con respecto al eje de rotación una curva cóncava suave) se lleva a cabo bajo un control reducido de fibras, siendo éstas últimas comprimidas entre sí y oprimidas contra la superficie colectora solamente por la acción de la fuerza centrífuga. En tal caso se comprobaba que es lo más ventajoso que la torsión de la cinta de fibras se efectúe simétricamente con respecto al eje de rotación 8 de la misma, puesto que, en tal caso, el efecto del momento de torsión M_k es también distribuido simétricamente para todas las fibras que están siendo retorcidas y se utiliza mejor para vencer el momento resistente K_{ko} que presenta la cinta de fibras 3.

Uno de los parámetros básicos del hilado es el esfuerzo de hilado en la descarga S_v en el hilo, del que depende, en cierta medida, el empuje entre las fibras en el hilo compuesto 5 y por consiguiente, las propiedades mecánicas del citado hilo.

Sin embargo, se comprobó que el propio procedimiento de hilado, y por tanto la formación del hilo 5, están más influidos por el esfuerzo S_g existente en el punto en el cual está siendo retorcida la cinta de fibras 3 y está siendo simultáneamente retirada desde la superficie colectora 2.

El valor del esfuerzo en ese punto determina la magnitud de M_{ko} es además sabido que al aumentar el esfuerzo



axial, también aumenta el momento resistente.

Un efecto desfavorable en el procedimiento de hilado se deriva de la irregularidad de la masa de la cinta de fibras 3 que está siendo retorcida, que influye principalmente en las variaciones tanto del esfuerzo S_s en el hilo como en el M_{r0} de la cinta de fibras 3.

Para una tensión de hilado dada, el esfuerzo S_s en el punto 4 de retirada depende de la forma de la curva del hilo en la cámara de hilado 1. Teóricamente se dedujo que la forma de la curva con ese método de hilado puede expresarse aproximadamente mediante una ecuación en coordenadas polares Z, X en que z es un ángulo central y x una magnitud relativa del radio vector r del punto ($x = \frac{r}{R}$) con respecto al diámetro R de la superficie colectora 2, cuya ecuación puede escribirse como sigue:

$$z = y \cdot \ln / f(x) /$$

donde y = relación de la velocidad relativa v_r del punto 4 de retirada a la velocidad absoluta v_a del mismo:

$$y = \frac{v_r}{v_a}$$

\ln = logaritmo natural

$f(x)$ = función de x , que tiene un carácter hiperbólico, por ejemplo -

$$f(x) = \frac{a + bx}{c - dx}, \text{ donde } a, b, c, d \text{ son}$$

constantes.

En caso de un procedimiento de hilado real, se confirmó experimentalmente que la naturaleza de la curva es aproximadamente logarítmica también para un hilo real. No obstante, la forma de la curva varía dentro de ciertos límites de manera que es generalmente necesario ampliar esa forma me-



diante un cierto coeficiente variable de variación $k(t)$ que depende del tiempo, en cuyo caso es posible expresar la curva como sigue:

$$z = k(t) \cdot y \cdot l_n / f(x) /$$

5 Mediante la elección del coeficiente y es posible afectar sustancialmente la magnitud del esfuerzo S_s en el punto de formación del hilo.

10 La virtud y la ventaja del presente invento radican en que eligiendo una y adecuada, el esfuerzo en el punto de formación del hilo se mantiene - dependiendo del esfuerzo de descarga S_v - dentro de límites permisibles, es decir bajo el punto de rotura de la cinta de fibra en este punto, y es disminuido sustancialmente el efecto de todas las influencias perjudiciales analizadas en lo que antecede. Ello da por resultado la disminución de la frecuencia de roturas y además se mejora la continuidad del procedimiento de hilado.

15 Entre los valores de las tensiones S_t y S_v es válida la siguiente relación:

$$20 \qquad \qquad \qquad S_v = S_c \cdot e^{fu}$$

donde e = base de logaritmos naturales.

f = coeficiente de rozamiento entre el hilo 5 y la masa del borde 12 de la abertura 6 de descarga;

25 u = ángulo entre los vectores de los esfuerzos S_c y S_v ; en el caso de acuerdo con la fig. 2, $u = 90^\circ$.

La tensión del hilo en la descarga desde la cámara 1 de hilado, la llamada tensión de hilado S_v , viene dada aproximadamente por la siguiente relación;

$$S_v = C \cdot R^2 \cdot n^2$$

30 donde C = constante, que comprende los efectos de la magnitud



de la masa del hilo 5 por unidad de longitud, el aumento de tensión debido a envolver el borde 12 de la abertura de descarga 6 con el hilo 5 y finalmente otras influencias;

5 $R =$ diámetro de la superficie colectora 2 de la cámara 1 de hilado;

$n =$ número de revoluciones de la cámara de hilado 1.

Dependiendo del coeficiente \underline{y} , obtenemos una serie de curvas $z = y \cdot l_n / f(x)$ / que se han representado gráficamente en forma esquemática en la fig. 3 para los coeficientes $y' \angle y'' \angle y'''$. A estas curvas corresponde un sistema de curvas para los coeficientes idénticos $y' \angle y'' \angle y'''$ representadas en la fig. 4, en que cada una de las curvas representa el desarrollo del esfuerzo axial S en la hilo 5 en la cámara 1 de hilado para aquella forma de la curva del hilo 5 que está designada por el mismo valor de \underline{y} . En este caso S_c es el esfuerzo en la abertura de descarga y S_s es el esfuerzo en el punto de retirada del material fibroso desde la superficie colectora 2. Esto confirma claramente que el esfuerzo S_s es función tanto de S_c como del coeficiente \underline{y}

$$S_s = F(S_c, y)$$

Del diagrama de la fig. 4 que representa el desarrollo del esfuerzo axial S , es aún más evidente que el esfuerzo S_s , como una cierta fracción del esfuerzo S_c , se hace menor a medida que disminuye el valor del coeficiente \underline{y} . Esto significa prácticamente que es necesario que S_s sea menor que la resistencia a la tracción del cordón fibroso en el punto de retirada 4 o, todavía mejor, menor que un cierto esfuerzo permisible S_{dov}



$$S_s \angle S_{dov}$$

Para valores normales de esfuerzos S_v de hilado se comprobó experimentalmente que esa condición puede cumplirse mejor si se mantiene una cierta magnitud del coeficiente \underline{y} . Esa magnitud, de \underline{y} , es lo más ventajoso que esté comprendida en el margen de $y = (20-180) \cdot 10^{-4}$. Ese margen asegura que la magnitud del esfuerzo S_s en el punto de retirada asciende aproximadamente a

$$S_s = (0,005 - 0,035) \cdot S_c$$

A manera de ejemplo, es posible dar algunos valores convenientemente elegidos para el coeficiente \underline{y} , así como valores de \underline{y} elegidos no adecuadamente.

Valores elegidos convenientemente: $y_1 = 48 \cdot 10^{-4}$;
 $y_2 = 73 \cdot 10^{-4}$

A esos valores corresponde, por ejemplo, las siguientes magnitudes de la velocidad relativa v_r y de la velocidad absoluta v_a del punto 4 de retirada:

$$v_{r1} = 44 \text{ m/min.}; v_{a1} = 9.200 \text{ m/min. para } y_1$$

$$v_{r2} = 40 \text{ m/min.}; v_{a2} = 5.400 \text{ m/min. para } y_2$$

Por otra parte, como valores elegidos no adecuadamente para el coeficiente \underline{y} deben considerarse aquéllos para los que el esfuerzo S_s supera al margen permisible, tales como: $y_3 = 200 \cdot 10^{-4}$; $y_4 = 260 \cdot 10^{-4}$, a los cuales corresponden, por ejemplo, las siguientes combinaciones de velocidad relativa y absoluta del punto 4 de retirada;

$$v_{r3} = 40 \text{ m/min.}; v_{a3} = 2.000 \text{ m/min. para } y_3$$

$$v_{r4} = 52 \text{ m/min.}; v_{a4} = 2.000 \text{ m/min. para } y_4$$

La presente solicitud que corresponde a la presen-



tada en Checoeslovaquia, con fecha 11 de septiembre de 1965, bajo el N^o PV. 5607-65, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

10 1.- Un método de hilatura para obtener hilo a partir de fibras textiles cortadas en una cámara de hilado que tiene una superficie colectora interior cilíndrica lisa, en que la retirada del hilo desde la superficie colectora es llevada a cabo sustancialmente en un plano perpendicular al eje de rotación de la cámara de hilado, caracterizado porque la cinta de fibras depositada en la
15 citada superficie colectora es retorcida simétricamente con respecto a su propio eje, con lo que el sentido de la velocidad angular w_s del desplazamiento (o movimiento) relativo del punto de retirada con respecto a la cámara de hilado
20 coincide con el sentido de la velocidad angular w_k de la citada cámara de hilado.

 2.- Un método de hilatura según el punto 1, caracterizado porque el esfuerzo S_s sobre el cordón fibroso en el punto de retirada sobre la superficie colectora es



mentenido, con respecto al esfuerzo S_c en la descarga desde la citada cámara de hilado, dentro de los límites

$$S_s = (0,005 - 0,035) \cdot S_c$$

5 lo que se logra determinando la relación entre la velocidad relativa v_r y la velocidad absoluta v_a del punto de retirada, con lo que la citada relación puede expresarse mediante el coeficiente

$$y = \frac{v_r}{v_a}$$

la magnitud del cual es mantenida dentro de un margen de

10 $y = (20 - 180) \cdot 10^{-4}$

3.- Un método de hilatura.

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

15 La presente Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 SEP. 1966
P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Fecien,
[Signature]

RM



30 24

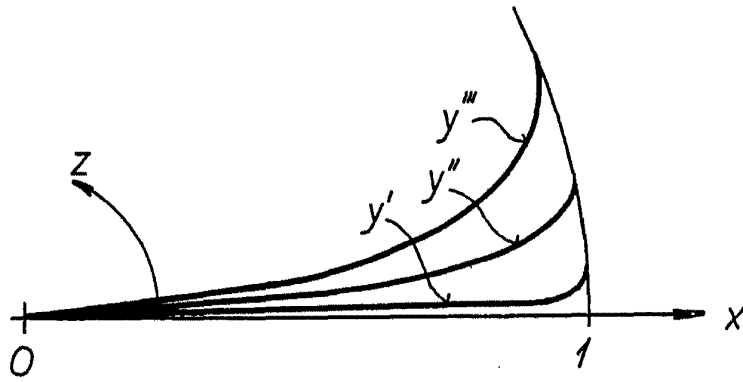


Fig. 3

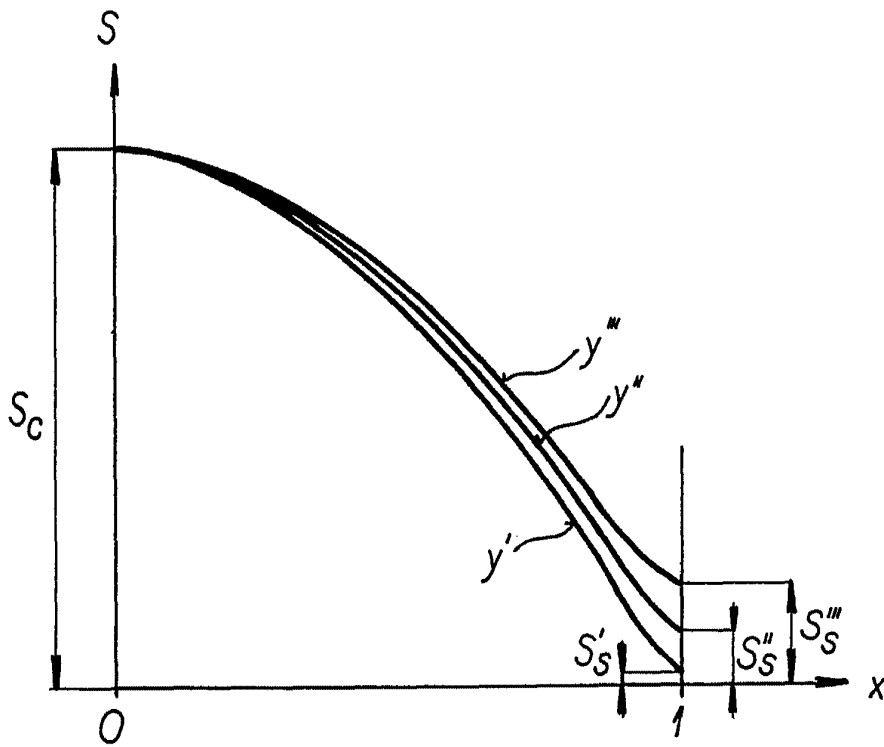


Fig. 4

Handwritten signature or initials.