

El presente invento se refiere a un procedimiento para la producción de cuerpos coherentes, conformados, a partir de dispersiones acuosas de fibra de amianto crisotilo y, de un modo más particular, para la producción de filamentos textiles e hilados de los mismos.

Se ha descrito ya un cierto número de métodos para producir hebras coherentes a partir de dispersiones acuosas de amianto, por ejemplo, en las patentes Británicas 824.446 y 1.129.815. En cada caso, el agente dispersante es un jabón y el método comprende una fase de coagulación que comprende precipitación por reacción con una solución acuosa de una sal metálica polivalente o un ácido después de dar forma a la dispersión de una hebra por extrusión o de otro modo. Aunque dichas hebras tienen buenas propiedades mecánicas y se pueden hilar con facilidad en estado húmedo empleando maquinaria textil normal, la presencia de productos químicos coagulantes pueden dar lugar a graves problemas prácticos. En esta memoria descriptiva, el término "hebra" se empleará en toda su extensión, debiéndose entender que en el mismo se incluye una pluralidad de filamentos a menos que se diga lo contrario.

En el caso de las sales metálicas polivalentes, el problema principal es su efecto corrosivo sobre la maquinaria de elaboración, pero también pueden surgir dificultades al extraer el material orgánico residual. Si se emplea un sistema de extracción por disolvente, se debe incluir una fase de hidrolisis porque los propios jabones metálicos son casi totalmente insolubles en todos los disolventes comunes; aún entonces, los residuos de óxidos metálicos pueden actuar como aglutinantes y dar lugar a productos indeseablemente rí

gidos y quebradizos. Si se prefiere recurrir a la limpieza por acción del calor, la temperatura debe ser suficientemente elevada para descomponer el jabón, puesto que pocos jabones metálicos, si lo es alguno, son suficientemente volátiles para que se puedan eliminar intactos. Esta operación da por resultado un producto descolorado y la recuperación del material orgánico en una forma inapropiada para poderse volver a utilizar.

La coagulación con ácido no tiene este último inconveniente, pero los efectos corrosivos son aún peores y las hebras suelen ser demasiado débiles para poderse hilar satisfactoriamente.

La memoria que acompaña a la solicitud de patente Británica pendiente 9.751/75 describe un procedimiento para preparar una dispersión de amianto en una solución acuosa de un jabón en presencia de hasta un 100 % moles de exceso de ácido graso; el término "exceso" en este contexto significa por encima de la cantidad de ácido graso presente en el jabón o empleada para su elaboración. Las dispersiones elaboradas por este método tienen una suavidad y homogeneidad excelentes y se pueden emplear en los procesos de formación de hebras de la tecnología anterior.

Según el presente invento, un procedimiento para la producción de una hebra coherente, a partir de una dispersión de amianto en una solución acuosa de jabón que contiene hasta 100 % moles de exceso de ácido graso, comprende formar una corriente de dicha dispersión y enfriar dicha corriente recién formada suficientemente para conseguir la dispersión.

Las hebras elaboradas por dicho procedimiento pueden ser suficientemente fuertes para poderse manejar sin el

5 empleo de ningún tratamiento químico coagulante que se creía
antes esencial, en el supuesto que la fase de enfriamiento se
efectúe con cuidado. En la práctica, no todas las dispersio
nes en ácido graso son igualmente idóneas para utilizarse en
procesos según el invento. En general, las dispersiones ela
boradas empleando ácidos grasos que contienen elevadas pro
porciones de ácido saturados son preferibles a aquellas que
contienen cantidades apreciables de ácidos insaturados. Los
jabones a base de amoniaco parecen ser particularmente satig
factorios, aún cuando no se comprenda plenamente la razón
10 que asiste a esta afirmación.

Aunque el enfriamiento puede efectuarse, por ejem
plo, extruyendo la dispersión a través de un tubo metálico
enfriado o en vapor frío por encima de un recipiente que con
tiene nitrógeno líquido o dióxido de carbono sólido, es pre
ferible que la dispersión reciba la forma, por ejemplo, por
15 extrusión a través de una boquilla y ulterior enfriamiento
por contacto con agua fría. Esto se puede realizar emplean
do el aparato de los tipos descritos en las patentes 824.446
ó 1.129.815 o en nuestra solicitud pendiente 47.783/73, pero
20 se consigue preferiblemente extruyendo un chorro de disper
sión sobre agua fría que fluye descendiendo por un canal co
locado en ángulo. El agua ha de ser preferiblemente blanda
y puede ser agua desionizada o destilada.

25 La hebra coherente así formada se puede recoger,
por ejemplo, en una cesta de tela metálica, y después retor
cerse para formar hilo mientras está todavía húmeda aunque
su resistencia puede ser algo marginal para esta finalidad.
De preferencia, la hebra se recoge por medio de una cinta
30 sinfin permeable que recibe la hebra y la lleva a través de

5 un aparato para eliminar el exceso de agua, por ejemplo, uno o más pares de rodillos de presión, y después a través de un aparato de extracción de jabón y ácido graso y secador. Por ejemplo, un aparato apropiado se ha descrito en la solicitud pendiente 47.783/63. Esta operación se realiza antes del de vanado y de cualquier operación ulterior de retorcimiento pa ra formar un hilo.

10 No obstante, desgraciadamente, se ha observado que el calentar la hebra en un aparato secador poco después de su formación, por ejemplo en un horno o estufa, tiende a hacer que se vuelva a dispersar, v.g., las vueltas superpuestas se reblandecen y se fusionan unas con otras, con lo que resulta imposible sacar una hebra coherente de la cinta para ulte- rior elaboración. Este problema se puede evitar permitiendo que la hebra permanezca durante un periodo prolongado antes de someterla a calor, aún cuando esto puede exigir una demora de 8 a 12 horas en la elaboración y es de la máxima incon- veniencia en lo que en potencia es un proceso continuo.

15 No obstante, se ha descubierto también que la necesidad de tener que esperar un periodo de reposo prolongado se puede evitar incluyendo una etapa adicional en el proceso y, según este aspecto preferible del invento, el paso suave de la tira descendiendo por el canal en ángulo se impide mediante la inclusión de por lo menos una discontinuidad que perturba el flujo de agua fría. La introducción de por lo menos una discontinuidad que haga que la corriente de distor- sión se someta a un rápido cambio de dirección y de tensión, parece mejorar el proceso de coagulación y hacer que su efecto sea sensiblemente más permanente.

20
25
30 Se ha averiguado que son eficaces varias clases de

discontinuidad, aún cuando no es práctico especificar lo que será satisfactorio en todas las condiciones del tipo de dispersión, ángulo del canal y caudal de flujo. Más adelante se expondrán ejemplos de canales y discontinuidades que han demostrado ser satisfactorios.

Aunque las razones para el efecto de una discontinuidad de la corriente de dispersión no se comprenden plenamente, se cree que puede comprender uno o más de los siguientes: (A) lixiviación más rápida del jabón de la dispersión en el agua, (B) hidrólisis más extensa del jabón, (C) mayor pérdida de agua estructural por sinéresis, y (D) cambio de estructura de gel debido a un enfriamiento más rápido, todo lo cual pudiera esperarse que ocurriera al interrumpir el flujo de agua.

El conseguir buenas propiedades del hilo depende del hecho de conseguir un alto grado de alineación de las fibras dentro de la hebra. Esto exige la aplicación de esfuerzo cortante en la dispersión mientras se encuentra en estado líquido y se puede efectuar mejor extrayendo continuamente la corriente de dispersión desde el punto en que sale de la boquilla hasta el punto en que se solidifica. Esta operación se consigue preferiblemente haciendo que el agua fría fluya a una velocidad mayor que la de la dispersión que fluye por la boquilla, por lo que el retardo viscoso del agua de flujo ejerce una fuerza de tracción sobre la corriente que sirve para arrastrar la dispersión en la manera deseada. De este modo, el régimen de formación de la hebra (la longitud de hebra producida por unidad de tiempo en la base del canal) es mayor que la velocidad de la corriente de dispersión en la boquilla.

La relación de estas velocidades, denominada normalmente "relación de arrastre" deberá ser lo más elevada posible, sujeta a la limitación de que la corriente no se adelgace tanto que llegara a dividirse. Normalmente es del orden de 5:1 a 10:1, aún cuando se han empleado con éxito relaciones más elevadas. Como el régimen de formación de la hebra depende principalmente de la velocidad de la corriente de agua, la cual depende a su vez del flujo volumétrico de agua y del ángulo de inclinación del canal, se desprende que, para reducir al mínimo el problema de desague del exceso de agua después de recogerse la hebra, el canal deberá estar lo más inclinado posible y que el flujo de agua sea lo menor posible. Se pueden emplear ángulos del canal del orden de 15° a 80° con respecto a la horizontal; la forma, tamaño y número de las discontinuidades afectará al ángulo óptimo para cualesquiera circunstancias dadas. También se puede emplear un canal que sea prácticamente horizontal si el aparato para recoger la hebra comprende medio para aplicar una fuerza positiva de tracción a la hebra.

A continuación se describen modalidades particularmente preferibles del invento, a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato formador de hebras.

Las figuras 2, 3 y 4 son vistas laterales esquemáticas de parte del aparato formador de la hebra de la figura 1 y diferentes configuraciones ilustrativas del canal; y

La figura 5 es una vista lateral esquemática de un aparato productor de hebra normal que comprende equipo auxiliar de elaboración.

5 En las figuras 1-5, una dispersión de amianto en ácido graso 6 se descarga como una corriente 7 a través de una boquilla 8 sobre la superficie de agua helada 9. El agua fluye desde un tanque para alimentación por gravedad 10, sobre un rebosadero 11 y desciende por el canal en ángulo 12, en cuyo fondo se recoge la hebra sobre la superficie de una cinta de tela metálica 13. Esta cinta sirve para separar la hebra del agua, que se recoge y vuelve a ponerse en circulación en el tanque de alimentación por gravedad 10, en este caso por un filtro 14 y un aparato refrigerador 15 mediante una bomba 16, cuyos últimos tres elementos se ilustran solamente en la figura 5. En la figura 1, el canal incorpora una discontinuidad que comprende un depósito 17 a través del cual pasa el agua y la corriente de dispersión.

15 Como este aparato exige un flujo de agua de volumen relativamente grande, para tener la seguridad de que no se produzca nueva dispersión en el calentamiento y debido a que un flujo de gran volumen produce la deposición de la hebra sobre la cinta de un modo irregular, son preferibles los dispositivos de canal de las figuras 2-5. En estas figuras, las discontinuidades se representan a escala exagerada para ilustrar el principio en cuestión.

20 En la figura 2, el canal incorpora un conjunto de ondulaciones angulares 18 y en la figura 3 un conjunto de ondulaciones sinusoidales 19. En la figura 4, el canal tiene una serie de barras rectangulares 27 que lo atraviesan. En cada caso, el efecto es el mismo en el sentido de que la corriente se ve sometida a cambios bruscos de dirección y de tensión.

30 En la figura 5, el canal tiene tres conjuntos sepa

5 rados de ondulaciones sinusoidales 20. Este tipo de organización, donde se alternan secciones de canal lisas y onduladas, ayuda a reducir al mínimo el agrupamiento irregular de la corriente en el flujo de agua más lento sobre las ondulaciones que de otro modo conduciría a agrupamientos gruesos en el conjunto de la hebra sobre la cinta y a dificultades en el secado y/o extracción del material orgánico residual. La amplitud de las ondulaciones ilustradas en esta figura es del orden de 9 mm con una longitud de onda de aproximadamente 32 mm y el ángulo del canal es de aproximadamente 65° respecto a la horizontal. La longitud del canal es de 4,2 m y su anchura se reduce de 250 mm en la parte superior a 100 mm en la parte inferior por medio de una sección decreciente entre aproximadamente 0,5 y 1,0 m a partir de la parte superior; 15 las secciones onduladas tienen cada una unos 600 mm de longitud. En el fondo del canal, la cinta de tela metálica 13 es de construcción sinfin con un rodillo de transmisión 21 en un extremo y rodillos de sustentación 22 separados a lo largo de la longitud de cada tramo. Desde el punto de recogida en el fondo del canal, el filamento se transporta a través de un 20 par de rodillos de presión 23 y un horno 24 donde se mantiene una atmósfera virtualmente exenta de oxígeno por inyección de vapor de agua supercalentado y donde la hebra se somete a una temperatura suficiente para que se evapore el resto del agua y por lo menos la mayor parte del residuo orgánico del jabón 25 antes de retirarla de la cinta en el punto 25 y devanarla sobre un carrete 26 apropiado para su traslado a un aparato de retorcimiento textil de tipo normal (no ilustrado).

30 Un ejemplo típico del empleo de este aparato es como sigue: Una dispersión acuosa de amianto de crisotilo, es-

5 tabilizado con miristato de amonio y ácido mirístico y que
contiene aproximadamente 4,7 % en peso de fibra de amianto,
se extruyó a través de una boquilla de ranura con una anchu-
ra de aproximadamente 1000 mm por 1 mm de altura a un régimen
de 800 cc/minuto sobre agua fría, con un caudal de 7,5 litros
/minuto, a una temperatura inicial de 4°C. La temperatura de
la dispersión era de aproximadamente 65°C. Se recogió sobre
la cinta (que se movía a 5 m/minuto) una hebra de 600 texts
y se devanó en carrete en la sección de devanado a aproxima-
10 damente 60 m/minuto. La resistencia de la hebra húmeda des-
pués de calandrada, era de aproximadamente 10 Newtons; la re-
sistencia en la sección de devanado era aproximadamente la
misma y el hilo producido por torsión sobre una continua de
hilar de anillo a 130 t.p.m. tenía una resistencia a la trac-
15 ción de aproximadamente 40 Newtons y una extensibilidad de
aproximadamente el 4 %.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento,
así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacer-
se constar que las disposiciones anteriormente indicadas son
20 susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alte-
ren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

25 1ª.- Procedimiento para producir hebras coherentes
a partir de una dispersión de amianto, en una solución acuosa
de jabón que contiene hasta 100 % moles en exceso de ácido
graso, caracterizado porque comprende formar una corriente de
dicha dispersión y enfriar dicha corriente recién formada su-
ficientemente para gelificar la dispersión.

30 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque la fase de enfriamiento se lleva a cabo po-

niendo en contacto la corriente recién formada con agua fría.

5 3^o.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la corriente se forma extruyendo la dispersión a través de una boquilla sobre agua fría que fluye descendiendo por un canal en ángulo.

4^o.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la corriente se somete a variaciones de tensión mientras se está enfriando.

10 5^o.- Procedimiento según la reivindicación 4, cuando depende de la reivindicación 3, caracterizado porque las variaciones de tensión se generan haciendo que el agua fría experimente un cambio de dirección mientras fluye descendiendo por el canal en ángulo.

15 6^o.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque se hace que el agua experimente una pluralidad de cambios sucesivos de dirección.

20 7^o.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3, 5 ó 6, caracterizado porque el agua fría fluye descendiendo por el canal con una velocidad lineal mayor que la de la dispersión que fluye a través de la boquilla.

8^o.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la relación de la velocidad del agua fría a la de la dispersión es del orden de 5:1 a 20:1.

25 9^o.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende las fases adicionales de separar la hebra coherente del medio de enfriamiento y someterla a un tratamiento eficaz para eliminar prácticamente todo el jabón residual y el ácido graso de la hebra.

30 10^o.- Procedimiento para producir hebras coherentes

a partir de una dispersión de amianto, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

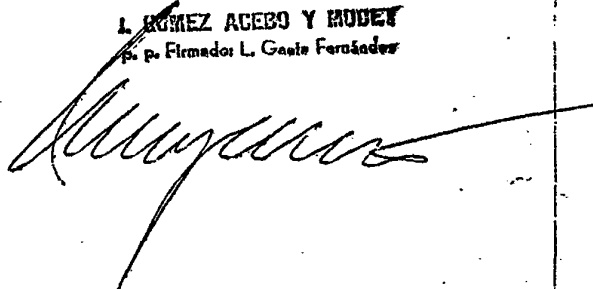
Esta Memoria consta de 12 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid

TBA INDUSTRIAL PRODUCTS LIMITED

L. ROMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. p. Firmador: L. Gomez Ferrández



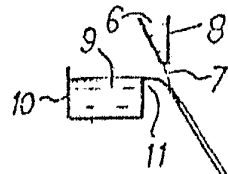


FIG. 1

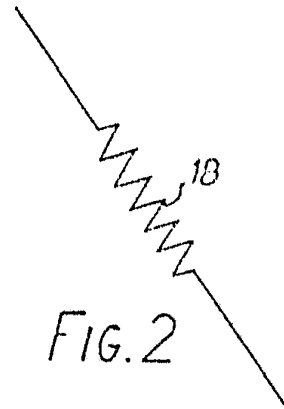


FIG. 2

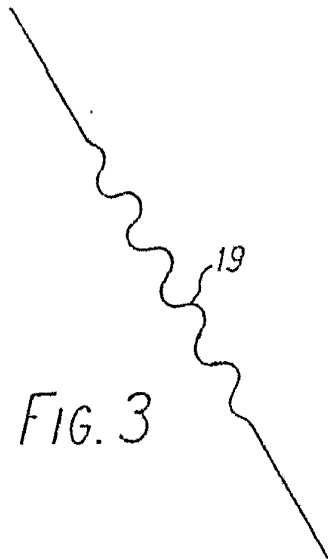


FIG. 3

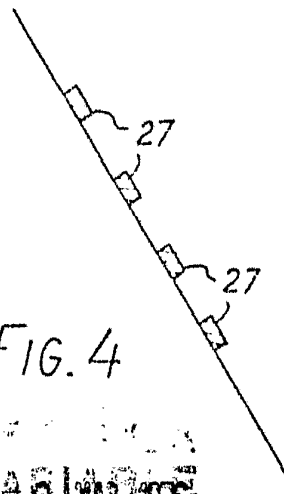


FIG. 4

REVISTA
VAGIAR

REVISTA

L. GARCÍA SÁNCHEZ Y CÁDIZ
REVISTA

[Handwritten signature]

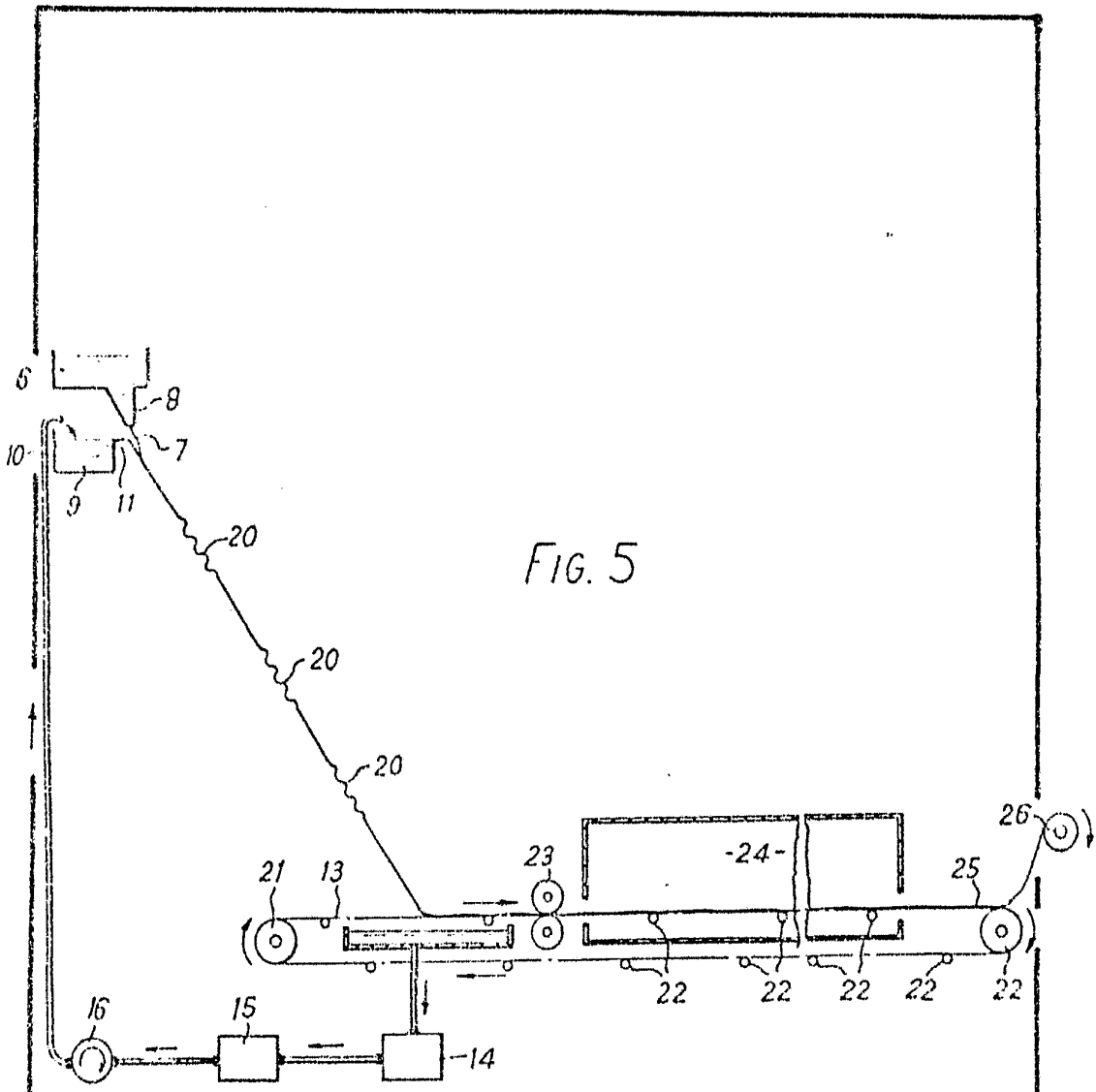


FIG. 5

ESCALA
VARIABLE

Madrid

L. GOMEZ AGUIRRE Y CAÑAS
p. p. Firmador de la Oficina de Patentes