

222883

P - 13.387.

F-3356.
Rehecha I.



222883

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE GENERAL TIRE & RUBBER COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 1708 Englewood Avenue, Akron, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA TRATAR CORDONCILLOS DE FIBRAS".

El presente invento se refiere a un método para tratar cordoncillos de fibras y más particularmente al tratamiento de Nylon, Dacron, Perlon o cordoncillos de fibras sintéticas similares para su uso en neumáticos de caucho y otros productos de caucho reforzados.

Los cordoncillos de Nylon y similares tienden a crecer o a alargarse permanentemente cuando se someten a tensión mientras están a temperaturas normales. Por esta

222883

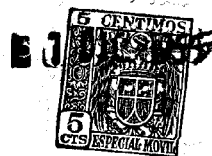


razón ha constituido un problema el impedir el crecimiento permanente de las carcacas o armazones de neumáticos que están reforzadas con Nylon, Perlon o fibras sintéticas similares. Tal crecimiento puede reducirse al mínimo estirando previamente los cordoncillos antes de disponerlos en la cubierta.

Se ha descubierto que los cordoncillos de la máxima calidad y menor tendencia al crecimiento se producen cuando los cordoncillos se calientan mientras están siendo estirados o tensados de modo que se reorganice la estructura molecular de los cordoncillos, obteniéndose los mejores resultados cuando los cordoncillos son tratados bajo condiciones de tensión, temperatura y alargamiento exactas. Sin embargo, los cordoncillos de Nylon o similares son elásticos cuando se calientan y tienden a encoger si se alivia la tracción sobre ellos. Tal encogimiento se reduce enfriando los cordoncillos rápidamente después de que han sido estirados y antes de aliviar la tensión. El calentamiento y el enfriamiento de los cordoncillos de fibras, mientras están bajo una alta tracción, se denomina "procedimiento de estirado en caliente".

Con el fin de adherir satisfactoriamente los cordoncillos al caucho de la cubierta es necesario sumergirlos en un adhesivo adecuado para el tejido y el caucho y secar los cordoncillos antes de completar el proceso de estirado en caliente.

De acuerdo con un método del presente inven-



222883

to, los cordoncillos de fibras se mojan con agua u otro líquido que no deje residuos al evaporarse, el líquido en exceso es eliminado en cualquier forma adecuada y los cordoncillos son luego sumergidos en un adhesivo de látex o similar. Los sólidos y los líquidos en exceso procedentes de la inmersión son retirados luego en cualquier forma adecuada y los cordoncillos son hechos pasar a través de una pluralidad de zonas de caldeo, mientras simultáneamente son estirados y sometidos a una tensión sustancial. Los cordoncillos son enfriados antes de aliviar la tensión y antes de que hayan sido sometidos a calor durante un período de tiempo indebido para impedir el encogimiento excesivo posterior de los cordoncillos. El agua contenida en los cordoncillos se evapora en las zonas de caldeo de una estufa de secado y sustancialmente no deja residuo en los cordoncillos. Como resultado de ello, el adhesivo de látex no penetra en la parte central de los cordoncillos para darles una rigidez indebida sino que se adhiere a su superficie exterior. Se ha encontrado que los cordoncillos hechos por este procedimiento de estirado en caliente son superiores a los cordoncillos sumergidos, normalmente usados en la fabricación de cubiertas de caucho porque tienen mayor flexibilidad y mayor duración a la flexión. Además, el nuevo procedimiento de inmersión efectúa una considerable economía de adhesivo de látex reduciendo la penetración del látex en el cordoncillo. Cuando antes ha sido usual que los cordoncillos de nylon aumentaran hasta 7 ú 8% en peso aproximadamente des-



222883

pués de ser sumergida en adhesivo de látex y secados según métodos primitivos, se ha descubierto que puede obtenerse una adherencia satisfactoria del nylon al caucho cuando los cordoncillos aumentan en peso sólo aproximadamente 2% debido al látex. Por el uso de la inmersión en agua, es posible reducir el aumento de peso, debido a la recogida de látex, a aproximadamente 2 ó 3%, evaporándose en la estufa secadora el agua recogida por los cordoncillos.

Otro método de reducir la penetración del adhesivo en los cordoncillos es el de emplear mayores tensiones durante la inmersión. Aunque se obtiene resultados satisfactorios empleando durante la inmersión una tensión justamente suficiente para impedir el encogimiento sustancial de los cordoncillos, es preferible emplear una tensión ligeramente mayor para reducir la penetración. Cuando se tratan cordoncillos de nylon, se obtienen resultados satisfactorios cuando el estiraje durante la inmersión está entre aproximadamente -2% y + 2%, pero es preferible estirar los cordoncillos aproximadamente 1 ó 2% durante la inmersión para reducir la penetración. De acuerdo con el presente invento, los cordoncillos de fibras sintéticas se hacen pasar a una velocidad predeterminada a través de una pluralidad de zonas de caldeo sucesivas, cada una de las cuales preferiblemente está provista de medios para dirigir gases calientes a temperatura predeterminada sobre los cordoncillos de fibras sintéticas. También se disponen medios para variar la velocidad de los cordoncillos que pasan a través de las

222883



5 zonas de caldeo y para variar el número o la longitud de las zonas que están siendo calentadas con lo cual la duración de tiempo en que los cordoncillos son calentados por los gases calientes puede regularse controlando la velocidad de los cordoncillos y/o la longitud de las zonas de caldeo.

10 Inmediatamente después de que los cordoncillos se ha secado y calentado en la duración deseada en las zonas de caldeo, son enfriados lo más rápidamente posible a una temperatura inferior a 65°C para fijarlos e impedir un encogimiento excesivo de los mismos. Este enfriamiento se efectúa preferiblemente dirigiendo aire a alta velocidad sobre los cordoncillos inmediatamente después de que abandonan las zonas calentadas, estando usualmente este aire virtualmente a temperatura atmosférica. Cuando el número de zonas que están siendo calentadas por los gases calientes se reduce, es preferible enfriar rápidamente las zonas no calentadas aguas abajo de las zonas calentadas con aire a alta velocidad. De este modo las zonas no calentadas pueden purgarse rápidamente de gases calientes de manera que los

15 cordoncillos no se recalienten durante un tiempo indebido cuando se reduce su velocidad. Análogamente, las zonas pueden calentarse rápidamente con gases de alta velocidad cuando se aumenta la velocidad de los cordoncillos.

20

25 Durante el calentamiento de los cordoncillos de nylon o similares por los gases calientes y el enfriamiento de dichos cordoncillos por aire atmosférico en la estufa de

222883'



5 secado, es preferible aplicar una tensión considerable a los cordoncillos. Se obtienen resultados excelentes calentando los cordoncillos durante un tiempo predeterminado con gases de alta velocidad a una temperatura predeterminada para obtener una transferencia de calor predeterminada mientras simultáneamente se someten los cordoncillos a una tensión predeterminada y enfriando los cordoncillos con aire antes de aliviar la tensión. Por tanto, es importante controlar la temperatura y la velocidad de los gases calientes, la velocidad de los cordoncillos y la tensión sobre ellos durante el desplazamiento a través de las zonas de calentamiento y enfriamiento, y el número o longitud de las zonas de caldeo. Se obtienen buenos resultados cuando la temperatura en las zonas que están siendo calentadas se mantiene constante y la velocidad de los cordoncillos se mantiene proporcional al número de zonas que están siendo calentadas.

20 Cuando resulte deseable reducir la cantidad de cordoncillo de fibras sintéticas que están siendo tratado en cualquier periodo de tiempo dado, la velocidad de los cordoncillos y el número de zonas que están siendo calentadas en la estufa de secado puede reducirse hasta el momento en que resulte deseable aumentar la cantidad que están siendo tratada. Como quiera que las zonas no calentadas pueden purgarse rápidamente de gases calientes y enfriarse, los cordoncillos no se recalentarán durante un tiempo indebido si su velocidad se reduce en el instante en que se inicia el enfriamiento.

222 683



1955

to. De acuerdo con el presente invento, la velocidad de los cordoncillos, el número de zonas calentadas y la temperatura en las zonas calentadas se correlacionan automáticamente de modo que se asegure que los cordoncillos se calientan uniformemente y durante el periodo de tiempo apropiado. Es preferible disponer una estufa con medios termostáticos que respondan a la temperatura en cada una de las zonas de calentamiento para impedir un aumento en la velocidad de los cordoncillos a través de la estufa hasta que un número suficiente de zonas estén calientes por encima de una temperatura mínima.

Las estufas del presente invento están destinadas a tratar diversos cordoncillos de fibras, calentando los cordoncillos durante periodos de tiempo predeterminados con gases a temperaturas predeterminadas mientras se estiran los cordoncillos en magnitudes predeterminadas. Es preferible mantener la temperatura del gas por lo menos 16°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos. El procedimiento de estirado en caliente da como resultado un cambio en la estructura molecular de los cordoncillos y se proyectó para producir cordoncillos con un método de elasticidad elevado y con tenacidad y resistencia a la fatiga suficientes para su uso en cubiertas de neumático.

Aún cuando un aumento en el tiempo de exposición incrementa el módulo de los cordoncillos terminados, una exposición excesiva al calor deteriora los cordoncillos y disminuye la tenacidad y la resistencia a la fatiga de



222883

los cordoncillos terminados. El aparato del presente invento está proyectado para obtener cordoncillos con un módulo elevado y una gran tenacidad o resistencia a la tracción. El tiempo de exposición está correlacionado con la temperatura de los gases de manera que se obtengan cordoncillos de la máxima calidad.

Cuando se tratan cordoncillos de Dacron, los cordoncillos se calientan con preferencia, con gases calientes a una temperatura entre unos 177°C y unos 230°C durante un periodo de unos 20 segundos a un minuto, pero cuando se trata Nylon el tiempo de exposición es con preferencia inferior a unos 30 segundos, ya que cuando se calienta Nylon a una elevada temperatura durante un periodo de tiempo mayor se produce una pérdida de tenacidad excesiva.

Se comprenderá por supuesto que el tiempo de exposición para dar la tenacidad o resistencia óptima a la fatiga dependerá de la temperatura del gas. Cuando el Nylon puede calentarse con gases a una temperatura de unos 177°C a 191°C durante unos 30 segundos, para obtener resultados satisfactorios, el tiempo de exposición deba reducirse a unos 12 segundos, cuando la temperatura del gas se aumenta a unos 230°C. Análoga se tratan cordoncillos de Dacron, se obtienen resultados superiores calentando los cordoncillos durante un minuto aproximadamente con gases a una temperatura de unos 204°C pero pueden obtenerse buenos resultados calentando los cordoncillos durante solo unos 25 segundos con gases a unos 230°C.

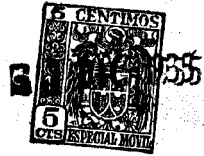


222883

Una vez que los cordoncillos están estirados en caliente y enfriados, el estiraje neto o la cantidad de estiraje aplicado que es retenido dependerá de la temperatura de los cordoncillos, la duración de tiempo en que han sido calentados y la cantidad de estiraje aplicado durante el caldeo. Cuando se tratan cordoncillos según los métodos del presente invento, el estiraje neto o estiraje retenido depende primordialmente de la magnitud de estiraje plástico que ocurre durante el proceso de estirado en caliente. Por supuesto, que el estiraje aplicado es sustancialmente igual al estiraje elástico más el estiraje plástico. Para obtener el estiramiento plástico es necesario calentar los cordoncillos a una temperatura que se aproxima a aquella a la cual ocurre un flujo plástico rápido y al menos unos 28°C menor que el punto de fusión de los cordoncillos. De acuerdo con el presente invento, los cordoncillos de nylon se calienta y estiran suficientemente de modo que después del enfriamiento tengan un estiraje neto de 6 a 13% aproximadamente y preferiblemente al menos 8%. Sin embargo, los cordoncillos de Dacron se estiran con preferencia en caliente para que tengan un estiraje neto de 0 a 5% aproximadamente.

Quando se hacen pasar cordoncillos de fibras a través de depósitos de inmersión que contienen un adhesivo de látex o similar, debe aplicarse a los cordoncillos una tensión suficiente para impedir un encogimiento de más de 2% aproximadamente, pero con preferencia los cordoncillos se estiran menos de 2% aproximadamente durante la inmersión.

222683



Si se desea, pueden disponerse rodillos tensores entre los depósitos de inmersión y la parte secadora de la estufa y puede aplicarse una gran tensión tanto durante el secado como durante el estiraje en caliente de los cordoncillos. Sin embargo, según el presente invento, los cordoncillos pueden sumergirse y secarse mientras están bajo una tensión pequeña suficiente para impedir el encogimiento sustancial de los cordoncillos, en cuyo caso pueden eliminarse los rodillos tensores entre los depósitos de inmersión y la estufa secadora. Cuando se sumergen y secan cordoncillos de Nylon a la misma baja tensión, es preferible aplicar una tensión suficiente para estirar los cordoncillos en aproximadamente 1 ó 2%. Después de que los cordoncillos se han secado al menos en 85% aproximadamente, puede aplicarse una tensión alta para estirar los cordoncillos de Nylon en al menos 10% aproximadamente.

Según el presente invento, puede disponerse una estufa separada para secar los cordoncillos. Los mejores resultados se obtienen secando los cordoncillos únicamente por medio de un gas inerte tal como el nitrógeno. Tal secado impide la degradación o la pérdida de tenacidad del cordoncillo tratado evitando la acción deteriorante sobre el cordoncillo del oxígeno a alta temperatura. El empleo de un gas inerte en la estufa secadora permite también el uso de una inmersión en disolvente que de otro modo no sería práctica debido a la producción de vapores inflamables o explosivos de tolueno, benceno, xileno u otros disolventes orgánicos anhidros.

222883



Los cordoncillos de fibras sintéticas con esta-
bilidad mejorada al calor y a los esfuerzos y con módulo me-
jorado pueden obtenerse reduciendo la tensión en los cordon-
cillos durante el proceso de estirado en caliente y permi-
5 tiendo cambios en la estructura molecular de los cordoncillos
mientras los mismos no están siendo estirados. De acuerdo
con un método del presente invento, los cordoncillos de fi-
bras se calientan con gases calientes que tienen una tempe-
ratura de unos 16 a 72°C. Por debajo del punto de fusión
10 de los cordoncillos durante un periodo de tiempo sustancial
mientras están siendo sometidos a alta tensión. Luego, la
tensión se reduce en al menos 40% y preferiblemente en al
menos 50% aproximadamente, y se aplica una baja tensión mien-
tras los cordoncillos son calentados con gases a una tempe-
15 ratura de unos 16 a 100°C por debajo del punto de fusión de
los cordoncillos. Luego se aplica de nuevo una alta tensión
a los cordoncillos mientras estos son calentados con gases
calientes que tienen una temperatura de unos 16 a 72°C por
debajo del punto de fusión, y los cordoncillos se enfrían a
20 una temperatura por debajo de unos 94°C antes de que se ali-
vie la tensión para impedir un encogimiento excesivo. Cuando
se tratan cordoncillos de Nylon, se calientan preferible-
mente al menos unos 3 segundos y se estiran aproximadamente
15 a 15% y con preferencia aproximadamente 10% antes de re-
25 ducir la tensión, los cordoncillos son luego calentados a
la misma temperatura o a una ligeramente inferior y a una
tensión baja suficiente para impedir el encogimiento de los



222883

5 cordoncillos durante un periodo de tiempo preferiblemente mayor de un segundo aproximadamente y luego la tensión se aumenta para estirar más los cordoncillos al calor de modo que el estiraje total aplicado esté entre 10 y 20% aproximadamente y preferiblemente entre 14 a 18% aproximadamente.

Los cordoncillos de Nylon se calientan y estiran de tal modo que el estiraje neto después del enfriamiento de los cordoncillos sea de 6 a 13 aproximadamente y con preferencia de 8% al menos aproximadamente.

10 El método y el aparato del presente invento se adaptan de modo particular al tratamiento de cordoncillos de Nylon o similares dispuestos en relación paralela en una banda de tejido de trama débil o de ligamento por pasadas de longitud continua. Tal banda de tejido comprende normalmente
15 un gran número de cordoncillos paralelos de elevada resistencia que se mantienen en relación regularmente espaciada por hilos de ligamento o de trama relativamente débiles dispuestos transversalmente a los cordoncillos. Dicha banda puede tener una anchura uniforme de unos 120 a 180 cms. puede
20 de contener tanto como 30-35 cordoncillos por 2,5 cms. dependiendo del título de los cordoncillos y puede someterse a una tensión de 5 a 10.000 kgs. o a una tensión suficiente para dar el estiramiento requerido durante el calentamiento y enfriamiento de la misma en la estufa secadora. La tensión estira los fuertes cordoncillos de la urdimbre de la banda disminuye la anchura de la banda en varios cms. (usualmente 5%
25 y más) y aumenta el espaciamiento longitudinal entre seccio-



222883'

nes adyacentes del hilo de trama.

El espaciamiento lateral de los cordoncillos de la urdimbre no es ya uniforme cuando se aplica a la tensión a menos que los himos de trama se estiren lateralmente de modo uniforme. Normalmente, los cordoncillos de urdimbre estirados están más cerca entre sí a cada lado de la banda del tejido y están más separados en la parte central de la banda. Cuando la banda se calienta durante un tiempo predeterminado por gases a alta velocidad, existe usualmente más transferencia de calor entre los gases y los cordoncillos ampliamente espaciados que entre dichos gases y los cordoncillos muy juntos, con lo cual los primeros cordoncillos se calientan a una mayor temperatura durante un periodo de tiempo mayor.

Con el fin de igualar la transferencia del calor, es necesario extender los cordoncillos en los lados estirando los hilos de trama lateralmente de modo que se iguale la separación de dichos cordoncillos o se aumente la transferencia del calor a los cordoncillos más juntos. De acuerdo con el presente invento, pueden disponerse medios en la estufa secadora para aumentar la transferencia del calor a los cordoncillos a cada lado de una banda de tejido de trama débil. El aumento en la transferencia del calor puede conseguirse no sólo aumentando la longitud del tiempo en que se calientan los cordoncillos más juntos, sino también por el uso de radiadores de calor u otros calentadores eléctricos en los lados de la banda, aumentando la temperatura

222883



y/o la velocidad de los gases calientes que pasan sobre los
lados de la banda, o de diversos otros modos. Será eviden-
te que la temperatura en los cordoncillos muy juntos y/o el
periodo de tiempo en que son calentados puede aumentarse ha-
ciéndolos pasar sobre rodillos calentados y de diversos mo-
5 dos, y que la transferencia del calor a y la temperatura de
los cordoncillos más separados en la parte central de la ban-
da puede reducirse de muchos modos diferentes. Por ejemplo,
estos cordoncillos centrales pueden protegerse parcial o
10 totalmente del calor en las primeras zonas de caldeo de mo-
do que los cordoncillos exteriores se calienten durante un
tiempo mayor.

Un objeto del presente invento es el de crear
un método sencillo y barato para reducir la penetración del
15 adhesivo de látex en la parte central de cordoncillos de fi-
bras sintéticas y para reducir la cantidad de adhesivo de
látex necesaria para el debido tratamiento de tales cordon-
cillos.

Otro objeto del invento es crear un método sen-
20 cillo y un aparato para calentar y enfriar cordoncillos de
fibras sintéticas con gases a alta velocidad mientras los
cordoncillos están siendo estirados para obtener cordonci-
llos de la máxima calidad.

Todavía otro objeto del invento es crear un mé-
25 todo y un aparato para variar la magnitud de cordoncillo de
fibras tratado en cualquier periodo de tiempo dado, mientras
se mantiene una relación predeterminada entre la tensión apli-

222883



cada al cordoncillo, la temperatura a las cuales calentado el cordoncillo, y el tiempo en que el cordoncillo es calentado a esa temperatura.

Otro objeto del invento es crear un aparato para asegurar el calentamiento adecuado y para impedir el re-calentamiento de cordoncillo de fibras cuando se varía su velocidad de movimiento.

Un objeto del invento es crear una estufa para cordoncillo de fibras en un tiempo de calentamiento lo más corto posible de modo que se obtenga un cordoncillo de propiedades más uniformes cuando se varía la velocidad del cordoncillo.

Otro objeto del invento es crear un método para asegurar un calentamiento adecuado de los cordoncillos de urdimbre más juntos de una banda de tejido de trama débil que está sometida a una tensión substancial.

Otros objetos, usos y ventajas del presente invento resultarán evidentes por la siguiente descripción y por los dibujos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en planta de una estufa para tratar Nylon rayon de acuerdo con el presente invento;

La figura 2 es un alzado lateral parcialmente en sección dada por la línea indicada en ll-ll de la figura 1;

La figura 3 es un alzado de extremidad, parcialmente en sección y con partes arrancadas, por la línea indi-

222883



cada en lll-lll de la figura 1;

La figura 4 es una vista en sección de una de las toberas dada por la línea indicada en IV-IV de la figura 3;

5 La figura 5 es un alzado lateral fragmentario de la estufa de tratamiento de Nylon y Rayón mostrando los aparatos asociados con sus cuatro primeras zonas de calentamiento;

10 La figura 6 es una vista en planta diagramática de la estufa secadora de Nylon-Rayón ilustrado en las figuras 1 a 5;

15 La figura 7 es una vista diagramática del sistema eléctrico de control usado con la estufa que incluye un alzado fragmentario del mecanismo usado para aplicar tensión al Nylon que pasa por la estufa;

La figura 8 es otra vista diagramática de un sistema eléctrico de control que puede usarse con la estufa mostrada en las figuras 1 a 6.

20 La figura 9 es una sección transversal fragmentaria de una forma modificada del invento dada por la línea indicada en IX-IX de la figura 10;

La figura 10 es una sección longitudinal fragmentaria dada por la línea indicada en X-X de la figura 9;

25 La figura 11 es una sección transversal fragmentaria que muestra otra forma modificada del invento;

La figura 12 es una vista esquemática fragmentaria de una forma modificada de mecanismo calentador y en-

222883



friador para la estufa de Nylon Rayón destinada a utilizar el sistema eléctrico de control mostrado en las figuras 7 y 8;

5 La figura 13 es una vista esquemática fragmentaria de una forma modificada del invento destinada a utilizar aparatos de calentamiento y enfriamiento substancialmente como se muestran en la figura 12;

10 La figura 14 es una vista esquemática fragmentaria de una forma modificada de conducto de caldeo que puede emplearse en la estufa de la figura 12, mostrándose el conducto a mayor escala;

La figura 15 es una sección transversal por la línea XV-XV de la figura 14 para a mayor escala; y

15 La figura 16 es una vista esquemática fragmentaria de una forma modificada del invento.

20 Con referencia más especialmente a los dibujos en los cuales las partes análogas se han identificado por los mismos números de referencia en todas las vistas, las figuras 1 a 6 muestran una estufa de tratamiento para Nylon, Rayon, Dacrón o fibras sintéticas similares. La estufa mostrada en los dibujos está destinada a tratar cordoncillos de Nylon o de Rayón, aplicando un adhesivo de látex u otro adhesivo adecuado a ellos, calentando los cordoncillos para secarlos y calentando y enfriando los cordoncillos bajo tensión para reorganizar la estructura molecular de los cordoncillos y fijarla. Se usan partes separadas de la estufa para calentar el Nylon y el Rayón, pero gran parte del mecanis-

25

222033



mo de la estufa que se utiliza cuando se está tratando Nylon puede usarse cuando se trata Rayón y viceversa.

5 Como quiera que el presente invento se refiere primordialmente a la parte de la estufa que está destinada a tratar Nylón o similares, es innecesaria una descripción detallada de la parte de la estufa que trata el Rayón. Sin embargo, las líneas de trazos de la figura 2 muestran la trayectoria general seguida por el Rayón cuando se trata en la estufa.

10 Antes de que los cordoncillos de Nylón, Rayón, Dacron o fibras sintéticas similares se tratan en la estufa mostrada en los dibujos, son torcidos y tejidos para formar una banda de anchura uniforme que puede arrollarse sobre rodillos de alimentación adecuados. Los cordoncillos tienen
15 usualmente una longitud de varios cientos de metros y generalmente se mantienen en relación mutuamente paralela en la banda de tejido por hilos de ligadura transversales que forman la trama. Estos hilos tienen usualmente una longitud
20 varios veces mayor que la anchura de la banda y con preferencia son relativamente débiles con respecto a los cordoncillos largos paralelos que forman la urdimbre de manera que resulte un tejido de trama débil adecuado para la fabricación de carcadas de cubiertas de neumáticos y artículos de caucho reforzados similares. Sin embargo, la presencia
25 de los hilos de ligadura no altera en esencia la eficacia del procedimiento que describimos.

Se comprenderá que una estufa del tipo descri-



222883

to podría usarse también para tejido de Nylon de plena anchura sin trama aunque dicho tejido no se usa todavía extensamente.

5 La estufa que mostramos está destinada a tratar una banda de tejido de Nylon de trama débil con una anchura de unos 120 a unos 180 cms. Tal banda puede hacerse, por ejemplo, de cordoncillos de Nylon de 840/2 deniers (2 cordoncillos de 840 deniers torcidos juntos a unas 12-13 vueltas por 2,5 cms) con una resistencia a la tracción bien por encima de unos 11 kgrs. Los hilos transversales de ligadura, por el contrario, pueden tener una resistencia a la tracción tan baja como de 0,25 kgrs. Una banda de tejido de Nylon de este tipo con una anchura normal de 145 cms. puede contener unos 1.800 de estos cordoncillos de 840/2 deniers. Si se aplica una tensión de 2,25 kgrs. a cada uno de estos cordoncillos (unos 4.000 kgrs. de tensión sobre la banda) esta se estirará probablemente en 15% aproximadamente.

10

15

La estufa para el tratamiento de Nylon y Rayón mostrada en las figuras 1 a 6, está destinada a tratar bandas de tejido de cordoncillos que han de usarse en la fabricación de cubiertas de neumáticos o artículos de caucho similares. Con el fin de obtener una adherencia satisfactoria entre el tejido de Nylon o el de Rayón y el caucho, se ha visto que es necesario aplicar un adhesivo a la superficie del tejido. Se dispone de diversos adhesivos de tejido a caucho que dan el deseado grado de adherencia a las fibras sintéticas, tales como Nylon, Rayón, Dacron o similares, mien-

20

25

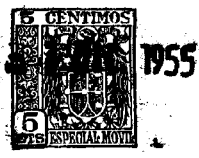
222683



tras permiten la retención de la flexibilidad de los cordones
cillos que es tan vital para la vida de productos tales como
cubiertas de neumáticos, correas de tejidos reforzados para
transportadores e impulsiones mecánicas o similares. Por
ejemplo, podría usarse un adhesivo de látex que contenga re-
sorcina-formaldehído parcialmente condensados o un adhesivo
de terpolímero que contenga 2-vinil piridina.

Se ha encontrado que los copolímeros de diversos
compuestos diolefínicos conjugados con hasta 7 átomos
de carbono con 2-vinil piridina con o sin compuesto mono-
olefínico adicional, tal como estireno, isopropenil cetona,
etc., poseen excelentes propiedades adhesivas para unir fi-
bras naturales y algunas sintéticas a caucho. Cuando se com-
binan con resorcina y formaldehído, su adherencia al Nylon
es también muy buena. Los compuestos diolefínicos adecua-
dos para esta finalidad incluyen los monómeros siguientes:
butadieno, dimetil butadieno, cloropreno e isopreno.

También se ha encontrado que un adhesivo de látex
práctico y barato puede hacerse sustituyendo con estireno
parte de la 2-vinil piridina, estando en las proximidades
de 3:2 la proporción preferible de estireno a 2-vinil
piridina, desde el punto de vista del rendimiento. Sin em-
bargo, pueden obtenerse resultados muy buenos con una rela-
ción de estireno a 2-vinil piridina tan baja como 1:4 o tan
alta como 2:1. La proporción posible máxima de estireno des-
de el punto de vista del coste puede ser la más deseable en
razón del precio indeseablemente alto de la 2-vinil piridina.



5 Cuando la economía es la consideración decisiva se elegirá la cantidad mínima de 2-vinil piridina que dé la fuerza de unión requerida. Aún cuando parece que las cantidades y proporciones de los monómeros empleados están gobernadas por límites no definidos con claridad, las gamas operativas prácticas parecen ser como sigue:

- 5% a 30% de 2-vinil piridina
- 5% a 30% de estireno
- 10% a 35% de 2-vinil piridina + estireno
- 10 El resto diolefina polimerizable.

Las gamas preferidas son sustancialmente como sigue:

- 5% a 15% de 2-vinil piridina
- 10% a 20% de estireno
- 15% a 30% de 2-vinil piridina + estireno
- 15 El resto diolefina polimerizable.

20 La diolefina polimerizable puede ser butadieno, pero puede usarse en la molécula en lugar de butadieno, como constituyente más importante del adhesivo cualquier diolefina conjugada polimerizable con hasta 7 átomos de carbono. Por ejemplo, pueden usarse también mezclas de dos o más de dichas diolefinas u otros compuestos diolefínicos conjugados, tales como isopreno, cloropreno y 1-ciano-butadieno-1,3, solas o en mezcla con las citadas diolefinas, cuando se desee 25 crear adhesivos especialmente adecuados para unir fibras a ciertas composiciones de caucho sintético.

30 Los ensayos han mostrado que un adhesivo de látex del tipo descrito arriba da una fuerte adherencia entre el tejido y el caucho y también una gran resistencia al deterioro de la unión al flexionar la estructura. Por tanto, con el fin de aumentar la resistencia a la fatiga de una cu-



22-3

bierta de neumático y la duración de la carcasa de la cubierta a la flexión, es preferible emplear un adhesivo del látex tal como "Gen-tac" cuando se tratan cordoncillos para neumáticos en la estufa del presente invento.

5 El "Gen-tac" es un adhesivo de látex desarrollado por The General Tire & Rubber Company y comprende esencialmente una dispersión acuosa del copolímero de una mezcla de un compuesto diolefínico conjugado con hasta 7 átomos de carbono, 2-vinil piridina y estireno, constituyendo
10 la 2-vinil piridina desde aproximadamente 5 a 30% de la mezcla, constituyendo el estireno de aproximadamente 5 a 30% de la mezcla, constituyendo la 2-vinil piridina y el estireno juntos de aproximadamente 10 a 35% de dicha mezcla, y constituyendo el compuesto diolefínico el resto de la mezcla.
15

 Se ha visto que un látex con vinil piridina conteniendo aproximadamente 17% de una solución de resorcina-formaldehído en forma de resina y como 83% de látex de piridina proporcionan un excelente adhesivo entre caucho y tejido.
20

 Según el presente invento, una banda de tejido de Nylon seco puede hacerse pasar a través de un tanque de inmersión que contenga "Gen-tac" u otro adhesivo adecuado en dispersión acuosa, calentarse en la estufa mientras
25 esta bajo tensión para secar la banda y calentar la misma y enfriarla antes de que la tensión sea aliviada de modo que se impida el encogimiento. Sin embargo, la inmersión



222883

1 DIC 1953

de cordoncillos de Nylon secos en el adhesivo da como resultado una absorción sustancial del adhesivo. Los cordoncillos resultantes que abandonan la estufa tienden a ser relativamente rígidos, incluso cuando se use "Gen-tac", a causa del adhesivo que penetra en el cordoncillo.

Se ha descubierto que puede obtenerse una adherencia satisfactoria del caucho a los cordoncillos de fibra sintética incluso aunque el adhesivo solo exista cerca de la superficie de los cordoncillos y no penetre en ellos apreciablemente.

El presente invento proporciona un método por el cual se evita la penetración del adhesivo de látex en la parte central de los cordoncillos de fibras sintéticas. Los cordoncillos, antes de ser sumergidos en la dispersión acuosa del adhesivo de látex son humedecidos con un líquido acuoso, tal como agua que se evapore a temperaturas inferiores a 149°C sin dejar ningún residuo y que sea compatible con el adhesivo de látex y no reaccione con él. Tal líquido, al evaporarse, puede dejar menos de 0,5% de residuo. Después de sumergir el líquido en exceso se elimina por el uso de rascadores, rodillos exprimidores, barras batidoras, chorros de aire, o de cualquier otro modo adecuado, y los cordoncillos húmedos se sumergen luego en "Gen-tac" o en cualquier otro adhesivo adecuado de caucho a tejido, o se tratan de otro modo con él. Luego, el líquido y el material sólido en exceso se retiran y los cordoncillos se calientan y enfrían usualmente mientras están bajo alguna tensión



222883

Para secarlos y fijar el adhesivo contenido en la parte exterior de cada cordoncillo. Los cordoncillos resultantes son muy flexibles y se adaptan excepcionalmente para armazones de neumáticos, y se adhieren al caucho sustancialmente tan bien como los cordoncillos que no se sumergieron antes en agua. El deterioro de la unión debido a la flexión se reduce ya que el recubrimiento de adhesivo de látex sobre los cordoncillos es relativamente fina. El peso de material sólido aplicado al tejido es usualmente menos de 4% del peso en seco del tejido.

El presente método de tratar cordoncillos para cubiertas es particularmente ventajoso porque reduce la cantidad de adhesivo de látex relativamente caro que se precisa para tratar una cantidad dada de banda de tejido. Cuando los cordoncillos secos se sumergen en adhesivo de "Gentac" y se secan, pueden aumentar aproximadamente de 6 a 8% en peso debido a la absorción del adhesivo. Cuando los cordoncillos se mojan con agua antes de ser sumergidos en el adhesivo de látex y se secan, pueden aumentar en peso como de 2 a 4% debido a la recogida de adhesivo. Se ha encontrado que una recogida de 2% de adhesivo de látex es usualmente suficiente para dar una adherencia satisfactoria de cordoncillos de Nylon a caucho en un armazón de cubierta.

El presente invento considera también el uso de otros adhesivos de tejido a caucho. Por ejemplo, la adherencia directa de poliamidas lineales sintéticas orientadas y de poliésteres tales como Nylon y Dacron, puede obte-

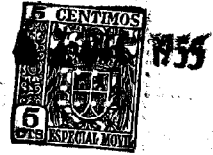
222883



nerse por el empleo de un pegamento que contenga un compuesto orgánico con una pluralidad de grupos de isocianato. El pegamento puede prepararse mezclando primero con el material polímero, los pigmentos, agentes de vulcanización, antioxidantes y similares y disolviendo luego el polímero masticando sólido en un disolvente no acuoso adecuado libre de grupos polares, tales como hidroxilamina, carbonilo, etc. o de grupos capaces de reaccionar con isocianatos. El disolvente usado es generalmente un disolvente anhidro tal como tolueno, benceno, xileno u otro disolvente orgánico adecuado difícil de manejar en una estufa debido a su carácter inflamable y a su tendencia a explotar cuando se evapora. Sin embargo, los baños de disolvente que contienen isocianatos son ventajosos puesto que no destruyen la flexibilidad del cordoncillo como los adhesivos de látex endurecibles al calor.

Tales immersiones en disolventes pueden emplearse en diversas formas y usarse conjuntamente con neopreno o con diversos adhesivos de látex. Si se desea, el cordoncillo de fibra sintética puede sumergirse en la solución de disolvente después de haber sido previamente sumergido en una solución acuosa que contenga "Gen-tac" u otro adhesivo de látex y secarse. Sin embargo, es preferible usar la solución en disolvente que contiene isocianatos como única solución de inmersión en cuyo caso el neopreno o el "Gen-tac" se disolverían en el disolvente del depósito de inmersión.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, una banda



222883

de tejido W es hecha avanzar desde un rollo de alimentación
1 a través de un acumulador usual en pliegues 2 a un aparato
to de inmersión 3 disponiéndose rodillos cilíndricos hori-
zontales espaciados para soportar la banda desenrollada
5 del rollo de alimentación. El aparato de inmersión inclu-
ye un primer depósito de inmersión o cubeta 4 destinada a
contener agua u otro líquido vaporizable que no deja resi-
duos al evaporarse o cualquier otra solución de inmersión
adecuada, un rodillo sumergido 5 en el depósito 4, y un par
10 de rodillos exprimidores paralelos 6 encima del rodillo 5
para eliminar de la banda el líquido en exceso. La banda
que sale del acumulador 2 es guiada por los rodillos a tra-
vés del líquido contenido en el espacio 4 y entre los ro-
dillos 6 a un segundo aparato de inmersión 7. La banda es
15 guiada entonces a un segundo depósito o cubeta de inmersión
8, similar al depósito 4 que contiene "Gen-tac" u otro adhe-
sivo de látex adecuado en dispersión acuosa u otro adhesivo
adecuado. El aparato 7 incluye un rodillo sumergido 9 que,
como el rodillo 5, guía la banda a través de la solución
20 de inmersión del depósito e incluye rodillos exprimidores o
calandrades 10 encima del rodillo 9 que retiran la humedad
en exceso y los sólidos de inmersión desde la banda. Los ro-
dillos exprimidores 6 y 10 son impulsados a la misma veloci-
dad periférica por un mecanismo de accionamiento convenien-
25 te que incluye un motor de saturador 11 y una impulsión por
correa 12 con lo cual la banda % es desenrollada del rollo
de alimentación y llevada rápidamente sobre los rodillos pa-



222883

ralelos dentro de los depósitos de inmersión. Al abandonar los rodillos exprimidores 10 la banda pasa sobre un rodillo de guía 13 libremente rotativo situado encima de los rodillos exprimidores y sobre las zonas de caldeo de la estufa. La tensión de la banda de tejido a medida que atraviesa los depósitos de inmersión puede ser solo la suficiente para impedir la contracción y puede ser tan pequeña como de 110 a 220 grs. por cordoncillo cuando se esté tratando cordoncillo de Nylon de 840/2 deniers. Sin embargo, es preferible emplear una tensión mayor durante la inmersión, la cual puede ser de 0,45 a 0,67 kgrs. por cordoncillo cuando se trate cordoncillo de Nylon de 840/2 deniers o suficiente para estirar los cordoncillos en 1 ó 2% aproximadamente.

15 Cuando se está tratando Rayón, la banda procedente de un rollo de alimentación la, pasa sobre los rodillos de guía paralelos y a través del acumulador de pliegues, los depósitos de inmersión y los rodillos exprimidores al rodillo de guía superior 13. Después de pasar sobre 20 el rodillo 13, la banda de tejido de Rayón es guiada por rodillos cilíndricos horizontales adecuadamente dispuestos a través de una parte superior 14 de la estufa de tratamiento de Nylon y Rayón donde la banda es calentada por gases de combustión calientes dirigidos a una parte 14 de cuatro cámaras de combustión 15, 16, 17 y 18. El rollo la de alimentación del Rayón y la banda de tejido del Rayón se muestran 25 en líneas de trazos en la figura 2. Se comprenderá que los

222883



extremos de los rollos pueden empalmarse para formar una banda de longitud continua y que el empalme podrá aguantar la tensión aplicada a la banda durante su estiramiento.

5 Cuando se está tratando Nylon, la cámara de combustión 18 es desconectada a mano o automáticamente y los gases calientes procedentes de las cámaras 15, 16 y 17 se dirigen a seis zonas de caldeo o compartimentos situados en una parte inferior 19 de la estufa de tratamiento de Nylon y Rayón, como se ha indicado esquemáticamente en la figura 6, 10 suministrando cada una de dichas cámaras de combustión gases a dos cámaras de caldeo adyacentes. La banda de tejido de Nylon procedente del rollo 1 es guiada a través del acumulador, los depósitos de inmersión y los rodillos exprimidores por los rodillos de guía paralelos y es dirigida sobre el rodillo superior 13 y bajo un rodillo de guía cilíndrico inferior 20 en una extremidad de la estufa a la primera zona de calentamiento del Nylon. La banda W pasa luego 15 a través de las seis zonas que se usan para calentar el Nylon y de las zonas séptima y octava que se usan para enfriarlo hasta otro rodillo de guía cilíndrico horizontal 21 situado en la extremidad opuesta en la estufa. 20

Un tabique 22 está situado entre las zonas sexta y séptima, como se muestra en la figura 2, para reducir el escape de calor desde las zonas de caldeo a las de enfriamiento, disponiéndose una hendidura adecuada para permitir el 25 paso de la banda W a través del tabique. Se hacen hendiduras similares en los testeros de la estufa para permitir la en-



222883

trada y la salida del Rayón o del Nylón sin permitir el escape sustancial de calor desde la estufa.

Después de pasar por debajo y aplicándose al rodillo de guía horizontal 21, la banda de tejido se aplica a otro rodillo de guía horizontal cilíndrico 23 que está a una mayor altura que el rodillo 21. La banda es guiada por el rodillo 23 hasta rodillos de tracción que comprenden tres rodillos cilíndricos paralelos dispuestos para impulsar la banda y para aplicarla una tensión sustancial. Estos tres rodillos pueden engranarse entre sí e impulsarse a la misma velocidad periférica. Sin embargo, como hemos mostrado, los rodillos de tracción comprenden dos rodillos locos 24 que tienen sus ejes en el mismo plano horizontal y un rodillo de impulsión 25 en la distancia de agarre de los rodillos locos y debajo de dicho plano. Con el fin de impedir el resbalamiento de la banda sobre los rodillos de tracción 24-25 o los rodillos exprimidores 6 y 10, estos rodillos se guarnecen preferiblemente de caucho o similar. El rodillo 25 es impulsado a cualquier velocidad deseada por un mecanismo impulsor conveniente que incluye un motor 26 para los rodillos de tracción y una impulsión por correa 27 adecuada.

Como hemos mostrado, los rodillos exprimidores 10 comprenden dos rodillos locos 28 y un rodillo impulsor 29 entre ellos, que está conectado en forma operativa con el motor 11 del saturador a impulsar por él. Estos tres rodillos exprimidores tienen ejes verticalmente alineados y

222883



exprimen la banda de tejido que pasa entre rodillos adyacentes.

El motor de los rodillos de tracción 26 está destinado a ser operado a una velocidad, con respecto al motor 11 del saturador, tal que la velocidad periférica de los rodillos de tracción 24 y 25 sea sustancialmente mayor que la velocidad periférica de los rodillos exprimidores 10 con lo cual la banda de tejido está bajo tensión y es estirada en una magnitud sustancial cuando pasa desde los rodillos exprimidores a través de la estufa a los rodillos de tracción. En algunos casos, la banda puede someterse a una tensión de más de 4.500 kgrs. y estirarse en aproximadamente 20% a medida que pasa desde el rodillo impulsor 29 al rodillo impulsor 25, pero la tensión no excede de 4,5 kgrs. por cordoncillo cuando la estufa está diseñada para tratar cordoncillo de Nylon de 840/2 deniers.

El rodillo impulsor 29, como el rodillo 25, está guarnecido preferiblemente con una capa de caucho en forma de anillo para impedir el rasbamiento de la banda sobre los rodillos de impulsión cuando se aplica una tensión tan grande.

La extremidad de la banda se empalma a la banda de nuevos rollos de alimentación de manera que se disponga de una alimentación de tejidos sin fin, siendo capaces dichos empalmes de aguantar tensiones bien superiores a 4.500 kgrs.

Como quiera que los rodillos impulsores 25 y 29

222883



están situados cada uno en la distancia de agarre de un par de rodillos locos, un aumento en la tensión sobre la banda aumenta la fricción entre la banda y la superficie de caucho de los rodillos impulsores de manera que no hay resbalamiento sustancial incluso cuando la tensión está bien por encima de 4.500 kgrs. Sin embargo, la presión en el agarre debe ser francamente alta cuando la banda es mojada al pasar sobre los rodillos.

La banda de tejido de Nylon que abandona los rodillos de tracción 24 y 25 es guiada por rodillos cilíndricos horizontales a través de un acumulador de pliegues usual-30 a un punto de almacenaje o a otra maquinaria de tratar caucho (no mostrada) donde el tejido se usa para reforzar arneses de cubiertas y artículos de caucho similares. Cuando se está tratando Rayón, la banda de tejido de Rayón es también guiada por el rodillo 23 a través de los rodillos de tracción y el acumulador 30 hasta un punto de almacenaje o de uso. Los acumuladores de pliegues 2 y 30 permiten alguna variación en la velocidad de alimentación del tejido de Nylon o Rayón a la estufa de secado y en la velocidad de entrega del tejido desde dicha estufa sin requerir un cambio en la velocidad del tejido a través de ella. Sin embargo, deben disponerse medios para desacelerar los motores 11 y 26 y la velocidad del tejido al pasar por la estufa cuando la cantidad de tejido en el acumulador 2 se reduce o cuando la cantidad en el acumulador 30 se aumenta más allá de un valor predeterminado o cuando la estufa se deja inoperante.



222883

Puede ser deseable también aumentar la velocidad de paso del tejido cuando ocurre lo contrario. La estufa del presente invento está diseñada especialmente para permitir cambios en la velocidad de paso del tejido y para aplicar una tensión predeterminada al tejido a una pluralidad de velocidades predeterminadas.

La tensión en la banda de tejido puede controlarse únicamente regulando la velocidad del motor 26 de los rodillos de tracción con respecto al motor 11 del saturador, de modo que los rodillos de tracción se abran a un porcentaje predeterminado más rápidamente que los rodillos exprimidores. Sin embargo, es preferible aplicar una tensión predeterminada a la banda W por medios que incluyen un rodillo loco de sincronización 31 y un par de rodillos locos 32, como se muestra en las figuras 2 y 7. Se disponen medios motores de fluido que incluyen una unidad de pistón y cilindro 33 para cargar el rodillo loco 31 en dirección hacia arriba y para aplicar una fuerza predeterminada.

Se disponen medios para suministrar fluido a presión constante predeterminada al pistón de fluido que lleva el rodillo loco de modo que cualquier fuerza deseada pueda aplicarse a dicho rodillo y al tejido soportado por él. Como quiera que esta fuerza debe ser de al menos 9.000 Kgrs. para aplicar una tensión de 4.500 Kgrs. a la banda de tejido, la unidad 33 es con preferencia un émbolo hidráulico de alta presión o dispositivo similar. Sin embargo, también sería satisfactorio un método neumático para la aplica-



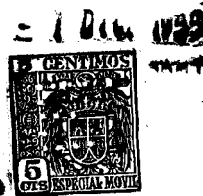
222883

ción de la tensión.

Puede aplicarse una tensión predeterminada a la banda W aplicando una fuerza predeterminada al rodillo loco 31 que tienda a moverlo hacia arriba, y aumentando o disminuyendo la velocidad del motor 26 de los rodillos tractores con respecto al motor 11 del saturador de manera que la banda de tejido se aplique una fuerza igual pero opuesta que tienda a mover hacia abajo al rodillo loco. Por consiguiente, puede mantenerse una tensión predeterminada sobre la banda del tejido a cualquier velocidad de ella aumentando la velocidad del motor de los rodillos tractores con respecto al motor del saturador cuando el rodillo loco sube y viceversa.

La figura 7 muestra esquemáticamente un sistema eléctrico que sería adecuado para realizar el método descrito. Como se ilustra en ella, los motores de corriente continua 11 y 26 están devanados en serie y reciben su energía de una dinamo principal 34 y un generador reforzador 33. Un motor trifásico 36 está conectado operativamente a los generadores de corriente continua 34 y 35 para impulsarlos a velocidad constante con lo cual la salida de cada dinamo y las velocidades de los motores 11 y 26 son directamente proporcionales a las excitaciones de campo de los generadores. El motor 26 de los rodillos tractores está conectado en serie con el generador principal 34 y con el generador reforzador 35 de modo que reciba toda la energía del generador reforzador y opere a una mayor velocidad que el motor

222033



11 del saturador, siendo la velocidad del motor 26 mayor que la del motor 11 en una magnitud proporcional a la excitación de campo del generador reforzador. Esta excitación es controlada por el movimiento vertical del rodillo loco 31 a través de un reostato ajustable 37 que controla la cantidad de corriente que pasa a los devanados de campo 38 del generador reforzador. Un reostato similar 39 controla la corriente que pasa a los devanados de campo 40 del generador principal. Sin embargo, el reostato 37 es controlado automáticamente por el rodillo loco para mantener tensión sobre la banda W mientras que el reostato 39 es controlado a mano para determinar la velocidad de desplazamiento de la banda de tejido a través de la estufa secadora.

El reostato 37 tiene un brazo rotativo que está conectado operativamente a una polea 41 para girar al unísono con ella. Una polea similar 42 está situada directamente debajo de la polea 41 y gira sobre un eje fijo paralelo al eje fijo de la polea 41. Una correa o cadena 43 está dispuesta sobre las poleas para impulsarlas y está conectada al rodillo loco en 44 para moverse con él de manera que la subida del rodillo loco haga girar la polea 41 y el reostato en una dirección que aumente la excitación de campo del generador reforzador y el descenso determine una disminución en dicha excitación de campo. Los límites de movimiento del rodillo loco se muestran en la figura 7 y quedan entre las poleas 41 y 42 mostrándose la posición más baja del dibujo en líneas llenas en esa figura y la superior en líneas de



222083

trazo. Como se muestra en los dibujos, el brazo giratorio del reostato 37 se mueve en el sentido del reloj y en contra del reloj, respectivamente, cuando la polea se mueve en el sentido del reloj y en contra del reloj.

5 La figura 7 muestra diagramáticamente un sistema hidráulico que podría emplearse para controlar la tensión aplicada por el rodillo loco 31. Como se muestra, la unidad 33 de pistón y cilindro hidráulicos está conectada por un conducto de alimentación 236 al lado de salida de una bomba de engranajes 237. La bomba entrega fluido hidráulico desde un depósito 238 a la unidad 33 a una presión constante que se elige de antemano mediante una válvula de regulación ajustable o válvula aliviadora 239 situada en un conducto de derivación 240 que devuelve fluido desde el conducto de alimentación al depósito. La válvula aliviadora puede ajustarse para dar cualquier presión constante predeterminada en el conducto de alimentación 236 hasta el valor máximo para el cual ha sido diseñada la bomba con lo cual la tensión sobre la banda de tejido puede ser variada sobre una amplia gama.

10

15

20

Si durante la aplicación de una elevada tensión a la banda se rompiera alguno de los cordoncillos de la banda de tejido W, la tensión sobre la banda debe disminuirse rápidamente para evitar la rotura de otros cordoncillos.

25

Esta reducción de tensión puede conseguirse de diversos modos pero se efectúa preferiblemente deteniendo el movimiento de la banda y quitando automáticamente presión hidráulica



222583

de la unidad 33. Una válvula de derivación ajustable puede disponerse para reducir la presión en el conducto de alimentación automáticamente en respuesta a la parada de la banda. Como mostramos, el conducto de alimentación 236 está conectado al depósito 238 por un conducto de derivación 241 de manera que todo el fluido procedente de la bomba 237 atraviese el conducto de derivación cuando la estufa no funciona. Se dispone en el conducto 241 una válvula de derivación 242 operada por solenoide para controlar el flujo a su través. La válvula de derivación está cargada normalmente a la posición plenamente cerrada de manera que se impida cualquier flujo a través del conducto de derivación pero se abre automáticamente en respuesta a la excitación de un solenoide 243.

15 Durante el proceso de estiraje en caliente es preferible controlar exactamente la tensión en los cordoncillos, la temperatura de los mismos, su alargamiento, y el tiempo en que son calentados, y cuando los cordoncillos son calentados con gases calientes a alta velocidad es deseable
20 controlar la temperatura y la velocidad de los gases y el tiempo en que los gases calientan a los cordoncillos. Como quiera que puede aplicarse cualquier presión constante deseada al pistón de la unidad hidráulica 33, es posible aplicar cualquier tensión deseada a los cordoncillos de
25 fibras sintéticas que se están tratando hasta el valor máximo para el cual se diseñó el aparato tensor incluso cuando los cordoncillos se hacen pasar por la estufa secadora a al-

222883



ta velocidad.

Una banda de tejido de polihexametilen adipamida con varios millares de cordoncillos fuertes de 840/2 deniers puede tratarse según un método del presente invento

5 sumergiendo la banda en adhesivo "Gen-tac", secando y calentando la banda con gases calientes a una temperatura predeterminada de unos 191°C a 220°C durante un tiempo predeterminado de unos 18 a 20 segundos mientras la banda es sometida a una tensión suficiente para obtener un estiramiento

10 preferiblemente de 14 a 18% aproximadamente que, para este cordoncillo particular, es de unos 2,25 a 2,70 kgrs. por cordoncillo y enfriando rápidamente a los cordoncillos con aire a una temperatura sustancialmente atmosférica para reducir su temperatura a menos de unos 65°C antes de aliviar

15 la tensión para impedir un encogimiento excesivo de los cordoncillos. El material de cordoncillo preparado de este modo ha resultado ser excelente para cubiertas de turismos y camiones y otros productos de caucho reforzados. Tal procedimiento de estirado en caliente estabiliza el cordoncillo de nylon de manera que reduce el crecimiento del neumático debido al alargamiento y al estiramiento del cordoncillo y aumenta mucho la vida de las cubiertas.

20

La estufa para Nylon-Rayon mostrada en las figuras 1 a 6 de los dibujos está destinada a tratar Nylon, Rayon, Dacron, Perlon o fibras sintéticas similares en forma

25 de cordoncillos. Cuando se trata una banda de tejido de rayon, es guiada por rodillos cilíndricos paralelos a través

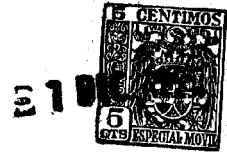
222383



de la parte superior 14 de la estufa donde pasa sobre una pluralidad de grandes tambores 45 en la parte frontal de la estufa y dos filas paralelas de rodillos de guía 46. Durante este tratamiento del Rayon, la parte superior de la estufa se calienta a la temperatura deseada por las cámaras de combustión 15, 16, 17 y 18. Siempre que sea necesario retardar o detener el movimiento de la banda de Rayon o interrumpir su tratamiento, la parte superior 14 puede purgarse rápidamente de gases calientes cerrando la alimentación de combustión a las cámaras de combustión e insuflando aire a temperatura atmosférica a través de la parte superior de la estufa.

Sin embargo, el presente invento se refiere primordialmente a la parte de la estufa para el tratamiento de Nylon. Como hemos mostrado, la parte inferior 19 de la estufa de tratamiento de Nylon Rayon tiene seis zonas de caldeo destinadas a recibir gases calientes procedentes de las cámaras de combustión 15, 16 y 17 y dos zonas de enfriamiento destinadas a recibir aire a temperatura atmosférica que pasa por la cámara de combustión 18 cuando está cerrada la alimentación de combustible a la misma. Como se muestra, cada una de las ocho zonas de caldeo y enfriamiento tiene un volumen relativamente pequeño y está provisto de cinco toberas 47 que dirigen gases a una alta velocidad predeterminada hacia abajo sobre la banda de tejido W que se mueve por la parte inferior 19 de la estufa y normalmente a la banda. Sin embargo, las toberas pueden disponerse tanto arriba como debajo

222883



de la banda si se desea para obtener una transferencia más uniforme del calor.

5 Cada una de las toberas 47 está construída del mismo modo y comprende una parte de aguas arriba 48 de sección transversal rectangular uniforme y una parte de aguas abajo 49 de sección transversal similar que se estrecha en la dirección de aguas abajo. Cada tobera tiene una ranura longitudinal 50 de anchura uniforme en su pared inferior directamente encima de la banda de tejido W y sustancialmente 10 de la misma longitud que la anchura de la banda. Una pestaña 51 que se proyecta hacia abajo, continua, se extiende en torno del borde de cada ranura 50 para dirigir gases desde la tobera a alta velocidad directamente sobre la banda de tejido W como se muestra en la figura 3, con lo cual la 15 banda es calentada o enfriada rápidamente a una temperatura que se aproxima a la de los gases que fluyen por las ranuras 50. Como hemos mostrado, la superficie de la sección interior de cada tobera 47 en la parte 49 de la misma se reduce en proporción a su distancia desde la parte 48 con 20 lo cual no hay una caída de presión sustancial cuando los gases pasan por la tobera y la velocidad de los gases por la ranura 50 es sustancialmente uniforme en toda su longitud. Esto se ilustra en la figura 4, mostrándose en dicha figura con líneas de trazos el contorno de la parte 48 de 25 aguas arriba.

Se disponen medios adecuados para suministrar gases calientes o aire de enfriamiento a gran velocidad a

222 C 83



las toberas 47 de manera que cada una de las zonas de pequeño volúmen pueda calentarse rápidamente o pueda purgarse rápidamente de gases calientes y enfriarse. La alimentación de aire de enfriamiento a las toberas que manejan los gases calientes elimina la necesidad de toberas separadas para el
5 aire de enfriamiento.

Como hemos mostrado, son suministrados gases a cada una de las toberas 47 de las seis zonas de calentamiento por medio de un conducto 52 y a cada una de las toberas 47 de las dos zonas de enfriamiento por un conducto
10 53 para el aire de enfriamiento. Las entradas a los diez conductos de aire de refrigeración están siempre abiertas y en comunicación con un conducto principal 54 a través de bifurcaciones 55. Sin embargo, la entrada a cada uno de los conductos 52 está controlada por una válvula de tres
15 vías para aire o válvula de charnela de modo que las toberas de cada zona de calentamiento puedan conectarse selectivamente a una de las cámaras de combustión 15, 16 y 17 ó a uno de tres ventiladores de aire de enfriamiento 56,
20 57 y 58.

El paso de gases desde el ventilador 56 y de la cámara de combustión 15 a todas las toberas 47 de las zonas de calentamiento primera y segunda, respectivamente, es controlado por válvulas de charnela 59 y 60, desde el
25 ventilador 57 y la cámara de combustión 16 a las zonas de calentamiento tercera y cuarta, respectivamente, por válvulas de charnela 61 y 62; y desde el ventilador 58 y la

222883



cámara de combustión 17 a las zonas de calentamiento quinta y sexta, respectivamente, por válvulas de charnela 63 y 64, como se muestra mejor en la figura 6. Las cinco válvulas de charnela para cada zona de calentamiento son accionadas con preferencia al unísono a sus posiciones superiores e inferiores por motores de fluido alternativos de doble acción controlados por solenoides. Como mostramos, las posiciones de las válvulas de tres vías 59 a 64 son controladas por cilindros neumáticos 65 y 70 respectivamente.

10 Cada uno de estos cilindros neumáticos está construido como el cilindro 65 mostrado en las figuras 3 y 5 y comprende un motor neumático usual de pistón y cilindro, una válvula piloto en un extremo del mismo que determina la extremidad del pistón a la cual se suministra aire muy comprimido y la dirección del movimiento del pistón y un par de solenoides para controlar la posición de la válvula piloto como se entiende bien en la técnica. Un solenoide es desexcitado cuando el otro es excitado, con lo cual la válvula piloto es mantenida en cualquiera de dos posiciones extremas dependiendo de cuál de los solenoides es accionado. Como mostramos, los cilindros neumáticos 65 a 70 se proveen con válvulas piloto accionadas por solenoide de 71 a 76, respectivamente, para controlar eléctricamente las posiciones de las válvulas de charnela 59 a 64.

25 Cilindros neumáticos similares 77, 78 y 79 provistos de válvulas piloto 80, 81 y 82, respectivamente, operadas por solenoide, se emplean para controlar eléctricamen-

222883

= 1 DIC



de las posiciones de válvulas o registros de derivación 83, 84 y 85, respectivamente, normalmente abiertos, como luego describiremos.

5 Las válvulas de charnela 59 a 64 bloquean normalmente el paso de gases calientes a las toberas 47 desde las tres cámaras de combustión y establecen comunicación entre la descarga de los sopladores de aire de enfriamiento y las toberas de manera que todas las zonas sean enfriadas con
10 aire cuando se interrumpe el uso de la estufa y hasta que se detienen los sopladores. La comunicación entre cada uno de los sopladores 56, 57 y 58 para aire de enfriamiento y los conductos 52 se establece por conductos convenientes que incluyen un conducto principal de alimentación de aire 86 y cuatro bifurcaciones 87. Cuando la parte inferior 19 de la
15 estufa es calentada, las válvulas de charnela pueden moverse a una posición en la cual está cortada la comunicación entre los conductos 87 y 52 y se establece comunicación entre cada una de las cámaras de combustión 15, 16 y 17 y los conductos 52 de las zonas de calentamiento. Esta última comunicación se establece por medios de conducto adecuados que
20 incluyen un conducto principal para la alimentación de gas 88 y cuatro bifurcaciones 89.

Es preferible emplear un sistema de calentamiento semicerrado para suministrar gases calientes a las zonas
25 de caldeo. Como mostramos, las cámaras de combustión 15, 16 17 y 18 están situadas en circuitos semi-cerrados cada uno de los cuales incluye un ventilador para gases calientes pa-

222883



1955

ra hacerlos circular a gran velocidad, medios de escape que incluye un exhaustor para retirar una pequeña parte de los gases de combustión del circuito, y medios de toma de aire para reemplazar los gases retirados por el exhaustor y para suministrar aire fresco a la cámara de combustión.

Los cuatro circuitos semi-cerrados empleados para calentar la estufa de Nylon-Rayon se muestran esquemáticamente en la figura 6 en la cual la alimentación de los gases que fluyen desde las cámaras de combustión está indicada por líneas gruesas, la nueva circulación de los gases está indicada por líneas finas y el paso de aire de la atmósfera o a través de los ventiladores para el aire de enfriamiento está indicado por gruesas líneas de puntos.

Las cámaras de combustión 15, 16, 17 y 18, están provistas de ventiladores adecuados 90, 91, 92 y 93, respectivamente, que son impulsados a velocidad constante a través de correas adecuadas por motores 94, 95, 96 y 97, respectivamente, y que están destinados a resistir las altas temperaturas producidas en las cámaras de combustión.

Cada una de las cámaras de combustión está provista también de un conducto principal de alimentación de combustión 98. Una tobera de alimentación de combustible o quemador principal 99 conectado a él, un quemador piloto 100 continuamente alimentado con combustible, preferiblemente a través de un conducto piloto 101 para encender el combustible de la tobera de combustible, medios para encender el quemador piloto y medios valvulares que incluyen una vál-

222883



vula 102 controlada por termostato para controlar la alimentación de combustible a través del conducto de alimentación 98.

5 Como mostramos, cada una de las válvulas de combustible 102 está operada por solenoide y conectada por conductores adecuados a un elemento termosensible situado en una de las zonas de calentamiento, preferiblemente en un conducto de alimentación 52 como se muestra mejor en la figura 3, por el cual el combustible es controlado de acuerdo con
10 la temperatura del gas y se mantiene una temperatura predefinida constante del gas. Las válvulas de combustible para las cámaras de combustión 15, 16 y 17 están conectadas a elementos termostáticos 103, 104 y 105, respectivamente, que miden la temperatura de los gases calientes que entran en
15 las zonas de caldeo primera, tercera y quinta, respectivamente, de modo que se mantenga esta temperatura constante. Como quiera que la temperatura del gas en los conductos que van a las zonas de caldeo segunda, cuarta y sexta es sustancialmente la misma que la que va a las zonas de caldeo primera, tercera y quinta, respectivamente, las cámaras de combustión 15, 16 y 17, están destinadas a suministrar gases
20 calientes a una temperatura constante predeterminada a cada una de las seis zonas de caldeo según es determinado por las válvulas de combustible 102.

25 Se disponen también medios para conectar o desconectar la alimentación de combustible a las toberas 99. Como mostramos, los conductos de alimentación de combustible



272083

que van a las cámaras 15, 16 y 17, están provistos de válvulas de interrupción normalmente cerradas y operadas por solenoide 106, 107 y 108 que están provistas, respectivamente, de solenoides 109, 110 y 111 como se ve mejor en la figura 8.

5 8.

Los ventiladores 56, 57 y 58, para el aire de enfriamiento, son normalmente impulsados por correas adecuadas mediante motores trifásicos 112, 113 y 114, respectivamente, pero cuando es suministrado combustible a las cámaras de combustión para calentar las seis zonas de caldeo, estos motores son detenidos automáticamente. Cuando las válvulas de combustión 106, 107 y 108 son vueltas a su conexión de disposición normal, los motores de los ventiladores arranca automáticamente, con lo cual los ventiladores 56, 57 y 58 reciben aire a temperatura atmosférica a través de sus entradas respectivas 115, 115 y 117 y lo descargan a gran velocidad y a alta presión por las toberas 47 para fumigar rápidamente de gases calientes las zonas de caldeo de pequeño volumen.

10 15 20 25

La estufa de secado mostrado en los dibujos está provista de un circuito de caldeo semi-cerrado para calentar dos zonas, usándose cuatro de tales circuitos en la estufa ilustrada para las ocho zonas de calentamiento y enfriamiento. Cada uno de estos circuitos es sustancialmente el mismo que el que se ha mostrado en la figura 3, e incluye una cámara de gas 118 destinada a suministrar gases calientes a la parte calentadora de Nylon de la estufa por

222083



5 el conducto de alimentación principal 88 ó, en la alternativa, a suministrar estos gases calientes a la parte calentadora de rayón 14 de la e-stufa a través de una pluralidad de conductos 119. El peso de los gases a las partes de caldeo de Nylon o de Rayon de la estufa es controlado de modo selectivo por una válvula de tres vías o de charnela 120 que se mueve a la posición mostrada en la figura 3 para cortar todo paso a los conductos 119 cuando se está tratando Nylon.

10 Conectado a cada cámara 118 hay un conducto de derivación 121 que descarga la mitad de los gases que abandonan la cámara de combustión a través de una chimenea 122 cuando las válvulas de derivación o registros están abiertos, y que descarga todos los gases por el conducto 88 a
15 las toberas 47 cuando están cerrados los registros de derivación. Se disponen conductos adecuados de recirculación para devolver los gases desde las zonas de caldeo a una entrada 123 de la cámara de combustión de modo que puedan ser recalentados y devueltos a las toberas 47.

20 Conectados a los conductos de recirculación aguas arriba de las entradas 123 hay conductos de escape 124 a través de los cuales es retirada continuamente del circuito una parte de los gases. Una entrada de aire 125 está
25 dispuesta junto a la entrada 123 para reemplazar la parte retirada por aire fresco y para aportar el oxígeno necesario para soportar la combustión continua en la cámara de combustión. Los conductos de escape de los circuitos semi-cerra-

222883



1956

dos que contienen cámaras de combustión 15 y 16 están conectados a un exhaustor 126 impulsado de modo continuo a velocidad constante por un motor 127 a través de una correa adecuada como se muestra mejor en la figura 5. El ventilador 126 retira continuamente aproximadamente 10% de los gases del circuito semi-cerrado y los descarga en una chimenea 128. Los circuitos semi-cerrados que contienen las cámaras de combustión 17 y 18 están análogamente provistos de un exhaustor 129 que es impulsado de modo continuo por un motor 130 para descargar gases por una chimenea 131.

Cada uno de los conductos de recirculación está destinado a devolver gases desde las partes de la estufa de secado para el calentamiento de Nylon o de Rayon y contiene válvulas adecuadas para cortar el paso de gases desde cualquiera de estas partes cuando la misma no está en uso. Unos registros adecuados 132 están dispuestos en los conductos de recirculación para cortar el flujo de gases desde la parte 14 de calentamiento de Rayon de la estufa cuando no está en uso, y se disponen registros similares 133 para cortar el flujo de la parte 19 de calentamiento de Nylon. Cuando se está tratando Nylon, los registros 132 se cierran y se abren los registros 133 como se muestra en la figura 3.

El circuito semicerrado para suministrar gases calientes a las dos primeras zonas de caldeo incluye un par de conductos de recirculación 134 y 135 que se extienden verticalmente y que van desde la parte inferior 19

222883



de la estufa a un conducto horizontal de recirculación 36 que devuelve gases a la entrada 123 de la cámara de combustión 15. Unos conductos 137 y 138 similares, que se extienden verticalmente, conducen gases a un conducto de recirculación horizontal 139 en el circuito para las zonas de caldeo tercera y cuarta. El circuito para las zonas de caldeo quinta y sexta está provisto de conducto de recirculación 140 y 141 que se extienden verticalmente y que conducen gases desde las zonas de caldeo a un par de conductos de recirculación paralelos y horizontales 142 y 143, respectivamente, situados en lados opuestos de la chimenea 122 y la cámara de combustión 17, como se muestra en la figura 1.

Los conductos de recirculación para las zonas de enfriamiento sexta y séptima tienen menos curvas que los conductos para las seis zonas de calentamiento ya que no necesitan salvar ningún conducto de derivación o chimenea. Como hemos mostrado, los gases procedentes de estas zonas son conducidos a través de conductos de recirculación verticales 144 y 145 a un conducto de recirculación horizontal 146 y a través de este último conducto a la entrada 123 de la cámara de combustión.

Las zonas séptima y octava pueden calentarse suministrando combustible a la cámara 18, pero es preferible enfriar estas zonas con el aire que pasa desde el ventilador 93 cuando está siendo tratado Nylon y suministrar combustible a la cámara 18 solamente cuando se está tratando Rayón. Se comprenderá, por tanto, que la alimentación



222033

de combustible a la cámara 18 es cortada a mano o automáticamente de manera que es entregado aire frío a las toberas 47 por el ventilador 95 cuando se está tratando Nylon.

5 Las seis zonas de caldeo podrían enfriarse análogamente por los ventiladores 90, 91 y 92 interrumpiendo la alimentación de combustible a las cámaras 15, 16 y 17, pero es preferible detener el funcionamiento de estos ventiladores cuando se interrumpe la alimentación de combustible y enfriar las zonas con ventiladores separados 56, 57 y
10 58, con lo cual las zonas pueden purgarse rápidamente de gases calientes con aire de enfriamiento.

El presente invento es ventajoso particularmente por que permite variar o detener el paso de la banda de tejido en cualquier momento sin dañarlo. Si en un momento
15 dado fuera necesario detener la producción, el motor 11 del saturador y el motor 26 de los rodillos tractores pueden desacalerarse y detenerse y la tensión sobre la banda puede reducirse. Como quiera que los ventiladores 56, 57 y 58 pueden purgar las zonas de caldeo de pequeño volumen de los
20 gases calientes y enfriarlas substancialmente en un periodo de unos 5 segundos, hay poco peligro de recalentar la banda de tejido al interrumpir su paso. Análogamente, el pequeño volumen de las zonas de caldeo y la gran velocidad de los gases calientes permiten el calentamiento de las zonas
25 en el mínimo periodo de tiempo.

El aparato eléctrico para realizar el método del presente invento se muestra esquemáticamente en las figuras

222033



7 y 8. Cuando ha de tratarse Nylon o material similar, las
válvulas o registros 120 y 132 se ajustan para impedir el
paso de gases hacia y desde la parte de calentamiento de
Rayón de la estufa, se interrumpe la alimentación de com-
5 bustible a la cámara 18 y se cierra un interruptor tripolar
147 para suministrar corriente al motor 36 del generador
y a los motores 112, 113 y 114 de los ventiladores. En es-
te momento los ventiladores 90 a 93 y los exhaustores 126
y 129 estarán funcionando, pero la banda de tejido W sus-
10 pendida en la parte inferior 19 de la estufa estará estacio-
naria. Se disponen medios adecuados, tales como los arran-
cadores 148 a 151 para los motores 36, 112, 113 y 144, res-
pectivamente, para impedir sobrecargas durante el arranque.

Cuando todos los motores de los ventiladores
15 y los motores de los generadores están funcionando, se cie-
rran los interruptores 152 y 153 para suministrar corrien-
te al circuito eléctrico mostrado en la figura 7, en este
momento los reostatos 37 y 39, se regulan a una posición en
la cual la excitación de campo en los generadores 34 y 35
20 es insuficiente para provocar el movimiento de la banda de
tejido W por los motores 11 y 26. Sin embargo, para asegu-
rar que los devanados de campo 38 y 40 no son excitados en
un momento inadecuado, puede disponerse un interruptor r_m
normalmente abierto en la línea que va a cada devanado de
25 campo.

Como se ve en la figura 7, hay dos líneas princi-
pales de alimentación 154 y 155 controladas por el interrup-



222883

tor bipolar 152. Conectadas a estas líneas hay bifurcaciones 156 y 157 que están destinadas a suministrar corriente a una pluralidad de relés dispuestos en paralelo. Con el fin de iniciar la alimentación de gases calientes a la primera zona de caldeo, se oprime un pulsador de reajuste de enfriamiento rápido 158 para cerrar una línea 159 que conecta las bifurcaciones 156 y 157 y que contiene un relé R_1 , este relé es excitado por ello para cerrar un interruptor r_1 que está conectado en serie con el relé R_1 por medio de una línea 160 de modo que se forme un circuito de retención. Por consiguiente, el relé R_1 queda excitado después de soltado el pulsador 158, de modo que la primera zona es calentada en todo momento o hasta que se abre el interruptor 152 o 153.

15 Cuando el relé R_1 es excitado, la válvula de combustible 106 normalmente cerrada se abre para poner en funcionamiento la cámara de combustión 15 y la válvula de charnela 59 es movida desde su posición normal o superior que impide el paso desde la cámara de combustión 15 al conducto 52 a su posición más baja que impide el paso desde el ventilador 56 al conducto 52.

25 En la figura 8 se muestra esquemáticamente un tipo de sistema eléctrico que podría usarse para conseguir este resultado, entendiéndose que el sistema simplificado mostrado en esa figura tiene fines ilustrativos solamente y no representa un circuito eléctrico práctico completo como se emplearía en realidad en una estufa del tipo mostrada en las

222883



figuras 1 a 5. Será evidente por ejemplo que se precisarán más controles eléctricos para el mejor funcionamiento de la parte de Rayon 14 de la estufa que no describimos aquí en gran detalle.

5 Como se muestra en la figura 8 los solenoides para las válvulas piloto 71 a 76 están conectados en paralelo y a las líneas de alimentación principales por bifurcaciones 161 y 162 y los solenoides para las válvulas de combustible 106, 107 y 108 y para las válvulas piloto 80, 81
10 y 82 están conectados en paralelo y a las líneas de alimentación principales por bifurcaciones 163 y 164 mediante las cuales los relés mostrados en la figura 7 controlan las válvulas de charnela. El solenoide inferior mostrado para cada una de las válvulas piloto 71 a 76 y 81, 83 está normalmente excitado ya que está conectado en serie con un interruptor operado por relé y normalmente cerrado y el solenoide superior está normalmente desexcitado ya que está conectado a un interruptor normalmente abierto. Antes de que el relé R_1 sea excitado los interruptores normalmente cerrados
15 transportan corriente a los motores que impulsan ventiladores 56, 57 y 58 y a los solenoides inferiores para los cilindros neumáticos 65 a 70 con lo cual las válvulas de charnela 59 a 64 son movidas a sus posiciones superiores y es suministrado aire de enfriamiento desde los ventiladores 56,
20 57 y 58 a las seis zonas de caldeo. En este momento son excitados también los solenoides inferiores para los cilindros neumáticos 77, 78 y 79 de manera que las válvulas de deri-



DIC. 1954

222883

vación 83, 85 y 85 son totalmente abiertas.

5 Cuando el relé R_1 es excitado por medios del pulsador 158, el interruptor r_1 normalmente cerrado es abierto para solicitar el solenoide inferior para la válvula piloto 71 y el interruptor normalmente abierto r_1 es cerrado para excitar el solenoide superior con lo cual el cilindro de aire 65 mueve la válvula de charnela 59 a su posición más baja para cerrar el paso de aire de enfriamiento desde el ventilador 56 a las toberas 47 de la primera zona de caldeo. Al mismo tiempo el relé R_1 cierra otro interruptor r_1 normalmente abierto para excitar el solenoide 109 y abrir la válvula 106 de manera que se inicie el funcionamiento de la cámara de combustión 15. Por consiguiente, el relé R_1 efectúa el calentamiento de la primera zona.

15 Como hemos mostrado el relé R_1 controla también la válvula de derivación normalmente cerrada 242 de manera que la tensión sobre la banda W es aliviada automáticamente cuando la banda es detenida y la estufa es dejada inoperante. Cuando el funcionamiento de la estufa se inicia por medio del pulsador 158, el relé R_1 es excitado y un interruptor normalmente cerrado r_1 en serie con el solenoide 243 es abierto para desexcitar dicho solenoide. Mientras la estufa queda funcionando el relé R_1 es excitado y la válvula de derivación 242 permanece cerrada de modo que puede aplicarse una gran tensión a la banda mediante el rodillo loco 31. Si se interrumpe el funcionamiento de la estufa y el relé R_1 es desexcitado el interruptor r_1

222883



10. 1955

se cierra para excitar el solenoide 243 y abrir la válvula de derivación 242 con lo cual se retira de la banda la alta tensión.

5 Se dispone un interruptor controlado por termostato para indicar el calentamiento de cada una de las seis zonas más allá de una temperatura predeterminada que es ajustable sobre una amplia gama. Las zonas de calentamiento primera a sexta se proveen de interruptores normalmente abiertos 165 a 170, respectivamente, controlados por termostato, 10 que están cerrados cuando las zonas alcanzan una temperatura predeterminada. Estos interruptores son accionados por fuelles u otros medios adecuados controlados por elementos termosensibles 171 a 176, respectivamente, dispuestos para 15 medir la temperatura de los gases calientes en las zonas de caldeo. El elemento termosensible para cada zona está dispuesto con preferencia en uno de los conductos 52 que van a esa zona, como se muestra en la figura 3, indicando la temperatura en esa posición la temperatura real en la zona de calentamiento junto a la banda W a causa de la gran 20 velocidad de los gases.

Después de que el calentamiento de la zona 1 ha sido iniciado por el relé R_1 y los gases que entran en la zona de caldeo tienen una temperatura superior a un valor mínimo predeterminado, el elemento termosensible 171 provocará el cierre del interruptor 165 para suministrar corriente a un relé de control R_A para excitarlo. Como quiera que 25 la primera zona queda calentada en todo momento a menos que



222883

se interrumpe el paso de la banda de tejido y el relé R_1 sea desexcitado por ejemplo por la abertura del interruptor 153, el relé R_A estará normalmente excitado en todo momento.

5 También se dispone un relé principal de control R_B en el circuito eléctrico controlándose el paso de corriente al mismo mediante los interruptores 166 a 170 y 5 relés ajustables de medidor sensible al voltaje 177 a 181. Dichos relés responden a la velocidad de la banda de tejido que pasa por las zonas de caldeo e impiden el aumento en la velocidad de la banda más allá de un valor predeterminado antes de que las zonas de caldeo alcancen la temperatura mínima preseleccionada requerida para cerrar los interruptores 166 a 170. Las bobinas de los relés 177 a 181 operan los interruptores 182 a 186, respectivamente, y cuando se someten a un voltaje superior a un valor predeterminado, los mueven desde su posición superior normal mostrada en la figura 7 a su posición más baja. En las posiciones superiores de cada interruptor toca a un contacto que está conectado con el relé principal de control R_B por una línea 187. En la posición más baja de cada interruptor, toca otro contacto que está conectado a uno de 5 relés R_2 a R_6 que controlan el calentamiento y el enfriamiento de las zonas de caldeo.

15 Como se muestra en la figura 7 el interruptor 182 está normalmente en su posición más superior y excita el relé principal de control R_B por la línea 187. Por consiguiente, el relé principal R_B es excitado en el momento en que se inicia el calentamiento de la primera zona y cuando es prime-

222883



C. 1054

ro excitado el relé R_A .

Se dispone una luz eléctrica 188 para indicar cuándo está excitado el relé principal y cuándo puede incrementarse la velocidad de la banda de tejido. Esta luz de
5 aviso está situada entre las líneas 156 y 157 y está en serie con dos interruptores normalmente abiertos r_4 y r_b , que son cerrados cuando se excitan los relés R_A y R_B .

Tan pronto como la primera zona está suficientemente calentada para cerrar el interruptor 165, es excitado el relé R_A y se enciende la luz de aviso 188. En este
10 momento se cierra un interruptor 189 y se cierra el interruptor r_a normalmente abierto para excitar el relé R_m y para cerrar los interruptores normalmente abiertos r_m que controlan la alimentación de corriente a los campos 38 y 40 de los
15 generadores.

Como quiera que la banda de tejido W es estacionaria durante el calentamiento inicial de la primera zona, es necesario poner en marcha los motores 11 y 26 poco después de que esta zona se ha calentado para impedir el recalentamiento de la banda. Por tanto los devanados de campo
20 de los generadores 34 y 35 deben excitarse para iniciar el movimiento de la banda muy pronto después de que se ha excitado el relé R_A . Como quiera que los gases de alta velocidad calientan la primera zona en un periodo de tiempo muy
25 corto, el movimiento de la banda puede iniciarse antes de que la banda se caliente durante un tiempo indebidamente largo.

222883



Tan pronto como la luz de aviso 188 indique el cierre del interruptor 165 y la excitación de los relés R_A y R_B , se deprime un pulsador 190 para aumentar la excitación de campo del generador principal 34 y para poner en marcha los motores 11 y 26. La alimentación de corriente a los devanados de campo 40 de este generador es controlada por el reostato 39 que tiene un brazo rotativo conectado operativamente al rotor de un motor reostático reversible 191 para rotación con él.

El motor reostático tiene dos devanados de campo para hacer girar el motor en direcciones opuestas. Un campo rápido 192 opera el motor 191 en dirección que aumenta la corriente suministrada al campo 40 principal del generador de modo que se incremente la velocidad de los motores 11 y 26 a un campo lento 193 opera el motor en la dirección inversa.

El reostato 39 puede girarse gradualmente en cualquier momento por el motor 191 en una dirección que disminuye la corriente suministrada al campo 40 oprimiendo un pulsador 194 de modo que se suministre corriente al campo lento 193. Por tanto, el paso de la banda de tejido a través de la estufa de secado puede disminuirse o detenerse en cualquier momento.

Sin embargo, el reostato 39 puede no ser girado en la dirección opuesta oprimiendo el pulsador 190, para acelerar el paso de la banda a menos que se excite el relé principal de control R_S . Un interruptor normalmente abierto,

222883



r_b , está dispuesto entre el pulsador 190 y el campo rápido 192 para impedir la aceleración de los motores 11 y 26 cuando el relé principal R_B es desexcitado, cerrándose el interruptor r_b por el relé R_B . Por tanto, el operador espera
5 hasta que se encienda la luz de aviso 188 antes de oprimir el pulsador 190 para acelerar la banda de tejido. Esto asegura el calentamiento adecuado de la banda en todo momento.

Será evidente que la velocidad del motor 11 del saturador y la velocidad de paso de la banda de tejido a través de la estufa será directamente proporcional a la corriente que pasa por el campo 40 del generador principal y al aumento de voltaje a través del generador 34. Las líneas 195 y 196 están conectadas a los lados de entrada y de salida del generador principal 34 y a las bobinas de los relés de medidor 177 a 181 de manera que se mide el voltaje a través del generador y la velocidad de la banda de tejido a través de la estufa.
10
15

Cada uno de los cinco relés de medidor sensible al voltaje está provisto de medios de ajuste adecuados de manera que su interruptor pueda ser accionado en respuesta a cualquier voltaje predeterminado. Con el fin de ejecutar el método del presente invento, los relés se ajustan de modo que se requiera más voltaje para accionar el relé de medidor para cada zona de caldeo que el requerido para accionar el relé del medidor para la zona aguas arriba de la misma y de modo que la velocidad de la banda de tejido se mantenga aproximadamente proporcional al número o a la longitud de las zo-
20
25

222833



1955

nas que están siendo calentadas.

Cuando la primera zona está calentada y la luz de aviso 188 indica que puede iniciarse el paso de la banda de tejido, el pulsador 190 es mantenido en posición deprimida y el motor 191 gira gradualmente en brazo del reostato 39 para aumentar la excitación de campo y la salida de voltaje del generador principal 34. Cuando este voltaje y la velocidad del motor 11 alcanzan un valor predeterminado, la luz 188 se apagará y el interruptor 182 será llevado hacia abajo por la bobina del relé 177 para desexcitar el relé principal de control R_B y para excitar el relé R_n para la segunda zona. A tal velocidad predeterminada del motor 11 el interruptor r_b normalmente abierto se abrirá y cortará el paso de corriente a través del campo rápido 192 con lo cual cesará el ajuste gradual del reostato 32 y el motor 11 continuará operando a la misma velocidad.

Al excitarse el relé R_2 por el interruptor 182, los interruptores normalmente cerrados r_2 de la figura 8 son abiertos para desexcitar los solenoides inferiores de las válvulas piloto 72 y 80 y los interruptores r_2 normalmente abiertos son cerrados para excitar los solenoides superiores de dichas válvulas piloto con lo cual el cilindro neumático 77 cierra la válvula de derivación 83 normalmente abierta y el cilindro neumático 66 mueve la válvula de charnela 60 a su posición inferior para cortar el paso de aire de enfriamiento a la segunda zona de caldeo desde el ventilador 56.

Como quiera que todo el paso de aire de enfria-



DIC. 1957

222083

miento a las zonas de caldeo primera y segunda es cortado al excitarse el relé R_2 , es preferible cortar o desconectar el ventilador 56 en este momento. Como hemos mostrado el arrancador 149 está provisto de tres interruptores r_2 normalmente cerrados que se abren por el relé R_2 para desconectar el motor 112 del ventilador cuando se están calentando las zonas primera y segunda. Estos interruptores se cierran para volver a poner en marcha el motor del ventilador cuando el relé R_2 está desexcitado. Los arrancadores 150 y 151 están provistos análogamente de interruptores r_4 y r_6 normalmente cerrados que se abren mediante los relés R_4 y R_6 respectivamente, para detener los motores del ventilador 113 y 114.

Tan pronto como la segunda zona de caldeo alcanza una temperatura mínima por determinada, el elemento 172 provocará el cierre el interruptor 166 con lo cual la corriente pasará por el interruptor 183 y el relé R_D para excitarlo. En este momento se encenderá la luz 188 para indicar que las zonas primera y segunda están calentadas y que el interruptor r_D entre el pulsador 190 y el campo rápido 192 está cerrado. El pulsador 190 es mantenido entonces en posición deprimida para ajustar gradualmente el reostato 39 y aumentar más la velocidad del motor 11 del saturador. Después de un aumento predeterminado en la velocidad, el voltaje aplicado a la bobina del relé de medidor 178 excederá un valor predeterminado y accionará el interruptor 183 para excitar el relé R_3 y para desexcitar el relé principal de control R_B con lo cual se apaga la luz 188, se detiene el mo-

222883



tor 191 del reostato, y se inicia el calentamiento de la tercera zona.

El relé R_3 , cuando es excitado, efectúa el calentamiento de la tercera zona, lo mismo que el relé R_1 efectúa el calentamiento de la zona primera. Cuando el interruptor 183 excita el relé R_3 los interruptores normalmente abierto y normalmente cerrado R_3 son cerrados y abiertos respectivamente, para abrir la válvula de combustión 107 para la cámara de combustión 16 y para mover la válvula de charnela 61 a su posición más baja para cortar el paso de aire de enfriamiento desde el ventilador 57.

El funcionamiento de los controles eléctricos para las restantes zonas de caldeo es similar al funcionamiento para las primeras dos zonas. Cuando la zona tercera se calienta más allá de una temperatura predeterminada, el interruptor 167 es cerrado automáticamente para excitar el relé principal de control R_B . La luz de aviso 188 es encendida de nuevo y el pulsador 190 es deprimido para efectuar gradualmente otro ajuste del reostato 39 y otro aumento en la velocidad del motor 11. Después de un aumento predeterminado ulterior en el voltaje a través del generador principal, la bobina 179 acciona el interruptor 184 para excitar el relé R_4 y desexcitar el relé principal de control R_B de nuevo. El motor 191 del reostato detiene su movimiento de manera que el motor 11 opera a velocidad constante. Se comprenderá que el ajuste del reostato 39 no es perturbado entre los accionamientos del motor del reostato de manera que

222883



1955

el tejido se mueve a una velocidad sustancialmente constante después de cada desexcitación de los devanados de campo 192 y 193.

5 Cuando el relé R_4 es excitado efectúa el calentamiento de la cuarta zona de caldeo igual que el relé R_2 efectúa el calentamiento de la zona segunda cerrando los interruptores normalmente abiertos r_4 y abriendo los interruptores normalmente cerrados r_4 con lo cual se detiene el motor 113 del ventilador, se cierra la válvula de derivación
10 84 mediante el cilindro neumático 78 y la válvula de charnela 62 es movida a su posición más inferior por el cilindro neumático 68.

15 Cuando la cuarta zona es calentada más allá de una temperatura mínima predeterminada y la luz de aviso 188 es conectada debido al cierre del interruptor 168 y la excitación del relé principal de control R_B , la velocidad de la banda de tejido puede aumentarse de nuevo en una magnitud predeterminada excitando el campo rápido 192 del motor de reostato. Después de un aumento predeterminado en la
20 tensión debido al ajuste resultante del reostato 39, la bobina del relé de medidor 180 accionará la válvula 185 a su posición inferior con lo cual es excitado el relé R_5 , es desexcitado el relé principal R_B y el motor de reostato 191 se detiene de nuevo.

25 La excitación del relé R_5 provoca entonces el accionamiento de la válvula piloto 75 operada por solenoide y la válvula de combustible 108 normalmente cerrada para



222-23

iniciar el funcionamiento de la cámara de combustión 17 y para cortar el paso de aire desde el ventilador 58 más allá de la válvula de charnela 63 a la tobera 47 de la quinta zona de caldeo.

5 Cuando esta zona es calentada por encima de una temperatura mínima predeterminada para cerrar el interruptor normalmente abierto 168 y para excitar el relé principal de control R_B , el campo rápido 192 del motor 191 puede excitarse de nuevo para efectuar un aumento predeterminado ulterior en la velocidad de la banda de tejido. En
10 respuesta a dicho aumento predeterminado, el relé 181, sensible al voltaje excitará el relé R_G para iniciar el calentamiento de la zona sexta y el relé principal de control será desexcitado para detener la rotación del motor de reostato 191.
15

 Al excitar el relé R_G operaran los interruptores r_G normalmente abiertos y normalmente cerrados mostrados en la figura 8 para detener el motor 114 del ventilador, para cerrar la válvula de derivación controlada por la válvula piloto 82 operada por solenoide y para cortar el paso
20 de aire de enfriamiento a la zona sexta de caldeo desde el ventilador 58 más allá de la válvula de charnela 64.

 El interruptor 170 normalmente abierto se cerrará cuando el elemento termosensible 176 se calienta más allá
25 de una temperatura mínima predeterminada y excitará el relé principal de control R_B para permitir la excitación ulterior del campo rápido 192 y un aumento ulterior en la velocidad

22283



de la banda de tejido. El reostato 39 tiene una posición de
velocidad máxima que es ajustable sobre una amplia gama y
que limita la velocidad de la banda a través de la estufa.
El reostato 39 para la estufa mostrada en las figuras 1 a 6
5 se ajusta preferiblemente para una velocidad máxima de la
banda de tejido de unos 54 metros por minuto. Por consi-
guiente, cuando la zona sexta se calienta a una temperatu-
ra deseada, el pulsador rápido 190 no puede aumentar la ve-
lidad de la banda W más allá de 54 metros por minuto a me-
10 nos que se ajuste la regulación de máxima velocidad del reos-
tato 39.

La descripción que antecede ilustra como la es-
tufa es puesta normalmente en marcha y ajustada para máxi-
ma producción. Sin embargo, se comprenderá que el pulsador
15 lento 154 puede bajarse en cualquier momento para desacele-
rar la banda de tejido y para reducir el número de zonas que
están siendo calentadas. El funcionamiento de los relés du-
rante la desaceleración será evidente para los técnicos.
Cuando la velocidad de los motores 11 y el voltaje a través
20 del generador principal caen por debajo del valor mínimo
predeterminado requerido para mantener los interruptores
182 a 186 en su posición más baja, estos interruptores vuel-
ven automáticamente a sus posiciones superiores normales y
desexcitan sucesivamente los relés R_2 a R_6 .

25 Suponiendo que las seis zonas de caldeo han si-
do calentadas a la temperatura ajustada por los elementos
termosensibles 103, 104 y 105 y que todos los interruptores



016. 1722

222883

165 a 170 están cerrados, la velocidad de la banda de tejido puede disminuirse fácilmente deprimiendo el pulsador 194, de manera que se ajuste gradualmente el reostato en dirección de disminuir la salida de energía del generador principal 34 y la velocidad de los motores 11 y 26. Mientras el botón está deprimido, la velocidad de la banda de tejido a través de la estufa continua disminuyendo. Cuando el pulsador lento se mantiene deprimido hasta que los relés R_2 a R_6 están desexcitados, puede ser posible enfriar las cinco zonas de caldeo en un periodo de menos de unos 5 segundos.

No hay peligro de recalentamiento debido a la desaceleración del paso de la banda de tejido ya que los relés R_2 a R_6 son desexcitados sucesivamente con rapidez para enfriar las zonas de caldeo. Así, cuando el reostato 39 se ajusta de manera que la salida de voltaje del generador principal 34 cae por debajo de la requerida para mantener el interruptor 186 en su posición inferior el relé R_6 será desexcitado provocando el funcionamiento de los cilindros neumáticos controlados por las válvulas piloto 76 y 82 y abriendo los registros de derivación 85 y la válvula de charnela 64. Al mismo tiempo, el interruptor normalmente cerrado r_6 se cerrará para efectuar el funcionamiento del motor 114 del ventilador mediante el arrancador 151 con lo cual el ventilador 58 purgará rápidamente la sexta zona de caldeo de los gases calientes con aire a temperatura aproximadamente atmosférica. Será evidente que la ulterior desexcitación de los relés R_2 y R_4 efectúa similarmente la purga y enfriamiento rápidos de las zonas de caldeo segunda y cuarta.



222883

5 Cuando la salida de voltaje del generador principal se ajusta por el reostato 39 de manera que no es suficiente mantener el interruptor 185 en su posición más baja, el interruptor desexcitará el relé R_5 . Los interruptores normalmente abiertos r_5 mostrados en la figura 8 volverán entonces a posición abierta y provocarán el cierre de la válvula de combustible 108 y el funcionamiento de la válvula piloto 75 operada por solenoide con lo cual la cámara de combustión 17 cesará de funcionar y la válvula de charnela 10 63 volverá a su posición superior para permitir que el aire de enfriamiento procedente del ventilador 58 purgue la quinta zona de caldeo de gases calientes y la enfríe rápidamente. Se comprenderá que la desexcitación subsiguiente de los relés R_1 y R_3 purgará y enfriará las zonas primera y 15 tercera, respectivamente, del mismo modo.

Como hemos mostrado, los pulsadores 150 y 194 se emplean en el sistema de control para acelerar o desacelerar semiautomáticamente la banda de tejido. Cada uno de estos pulsadores puede ser mantenido deprimido continuamente 20 te o puede ser sustituido por un interruptor manual que queda en posición cerrada hasta que es abierto, acelerando con ello y desacelerando la banda de un modo totalmente automático en cuyo caso podría omitirse la luz de viso 188. Por ejemplo, el número de zonas que están siendo calentadas y la 25 velocidad de la banda de tejido se aumentan automáticamente manteniendo continuamente en posición cerrada el pulsador rápido 190. En tal caso, la velocidad del motor 11 se aumentaría automáticamente en respuesta al calentamiento de la zo-

222883



na sexta y al cierre del interruptor 170.

Durante el funcionamiento semiautomático de la estufa, el número de zonas que están siendo calentadas y la velocidad general de la banda de tejido pueden determinarse satisfactoriamente por la luz de aviso 188. Sin embargo, se comprenderá que el funcionamiento de la e-stufa puede facilitarse disponiendo termostatos, tacómetros y tensómetros adecuados para indicar visualmente la temperatura en cada zona, la velocidad de la banda en cualquier momento y la tensión sobre los cordoncillos.

Puede disponer un mecanismo adecuado para indicar de un modo exacto la cantidad de los estiramientos sobre el tejido de cordoncillo durante el proceso de estirado en caliente. La posición del rodillo loco o las velocidades relativas de los rodillos de impulsión pueden usarse para indicar el estiramiento pero es preferible emplear medios de medición ópticos más exactos que no son afectados por el resbalamiento y la fricción. Por ejemplo, el estiraje de la banda de tejido podría ser indicado por el uso de medios ópticos radioactivos u otros métodos de medición exactos.

El relé R_1 , lo mismo que los relés R_3 a R_6 , podrían disponerse en serie con un relé de medidor sensible al voltaje similar a los relés 177 a 181 de manera que la primera zona sea enfriada automáticamente en respuesta a la desaceleración o parada del motor 11. También el relé R_2 podría disponerse en serie con el interruptor 165 termostáticamente operado y omitirse el relé R_A . Sin embargo, es preferible disponer el relé R_A de manera que la banda de te-

222883



jido no pueda moverse hasta que esté caliente la primera zona. También es preferible suministrar gases calientes a la primera zona en todo momento a menos que la estufa esté inoperante.

5 Como hemos mostrado, el relé R_1 no puede ser desexcitado meramente deprimiendo el pulsador lento 194 y usualmente no es desexcitado a menos que se interrumpa temporalmente el uso de la estufa. Sin embargo, pueden disponerse medios adecuados tales como el interruptor 153, para
10 efectuar la desexcitación del relé R_1 y el enfriamiento de la primera zona de modo que el paso de la banda de tejido **W** pueda detenerse sin recalentarla.

 Cuando el reostato 39 se ajusta para excitar los devanados de campo 40 del generador principal de modo
15 que se determine el paso de la banda de tejido por la estufa, los motores 11 y 26 reciben energía proporcionalmente a la excitación de campo del generador principal. Sin embargo, el motor de los rodillos de tracción 26 recibe la energía
 adicional del generador reforzador en proporción a la fuerza
20 aplicada al rodillo loco por la unidad 33 de fluido hidráulico.

 En cualquier momento durante el tratamiento de la banda de tejido, puede aplicarse una presión hidráulica constante predeterminada al émbolo o pistón de la unidad 33
25 de modo que se aplique una fuerza predeterminada al rodillo loco 31 para cargarlo en dirección ascendente. Sin embargo, el movimiento ascendente del rodillo loco provoca la rotación

222883



de la polea 41 y el ajuste del reostato 37 en una dirección que aumenta la corriente aplicada al generador portador 35. La salida de energía del generador reforzador y la velocidad del motor 26 de los rodillos tractores aumentarán hasta que se aplique tensión suficiente a la banda de tejido para equilibrar la fuerza aplicada por la unidad hidráulica 33. Así, cuando la unidad 33 aplica una fuerza constante predeterminada de 10.000 kgrs. el motor 26 de los rodillos tractores operará automáticamente a una velocidad suficiente para mantener una tensión de 5.000 kgrs. en la banda de tejido W. Si la banda se estira en 20% cuando se calienta y somete a esta tensión, el motor 26 de los rodillos tractores operará normalmente con una rapidez de 20% mayor que el motor 11 del saturador, cualquiera que sea la velocidad del motor 11. Cuando el motor 11 es desacelerado o detenido deprimiendo el pulsador lento 194, el motor 26 será también desacelerado o detenido debido al ajuste gradual resultante del reostato 37 y a la disminución en la energía suministrada por el generador principal 34.

20 Cada una de las válvulas de combustible 102 controlada por termostato puede ajustarse para mantener los gases calientes que conducen a cada una de las seis zonas de caldeo a cualquier temperatura constante deseada (una temperatura que con preferencia es 193°C a 220°C cuando se está tratando polihexametilen adipamida) y cada uno de los interruptores 165 a 170 controlados por termostato puede ajustarse para cerrar a cualquier temperatura mínima deseada.



222883

en su zona de caldeo respectiva (estando la temperatura mínima preferiblemente por encima de 149°C cuando se está tratando dicha adipamida). Los relés 177 a 181 de medidor sensible al voltaje, pueden ajustarse para excitar los relés R₂ a R₆, respectivamente, a voltajes del generador principal que corresponden a velocidades de la banda de tejido de unos 9, 18, 27, 36 y 45 metros por minuto y la posición de velocidad máxima del reostato 39 puede ajustarse de manera que la velocidad máxima de la banda de tejido sea de unos 54 metros por minuto con lo cual pueden tratarse cordoncillos de polihexametilen adipamida de 840/2 deniers con gases de combustión a alta velocidad a una temperatura predeterminada de unos 191°C a 220°C, durante un tiempo predeterminado de unos 18 a 20 segundos mientras se someten a la tensión deseada que para este cordoncillo particular sería de unos 2,25 a unos 2.70 kgrs. por cordoncillo. Si se desea, la temperatura de los gases en la primera zona de caldeo en la cual se secan los cordoncillos puede reducirse a menos de 149°C y el tiempo de secado puede aumentarse de modo correspondiente. Análogamente, la temperatura de los gases de combustión podría aumentarse para disminuir el tiempo requerido para estirar en caliente aunque las temperaturas del gas por encima de 230°C no son deseables ni prácticas.

Como ejemplo ilustrativo, la estufa así mostrada es apta para tratar una banda de tejido usual de banda de trama débil con una anchura normal de unos 150 cms. y que contiene unos 1.800 a 1.900 cordoncillos fuertes de

222883



polihexametilen adipamida de 840/2 denier. Puede aplicarse presión suficiente al pistón de la unidad hidráulica 33 de manera que se aplique a cada uno de los cordoncillos de nylon de dicha banda una tensión constante predeterminada de como 2,25 a 2,70 ggrs. Esta tensión estirará la banda de tejido durante su calentamiento en la estufa en 15% aproximadamente, reducirá la anchura de la banda en unos 10 cms. y provocará un espaciado desigual de los cordoncillos de nylon. Como quiera que los hilos de la trama débil de la banda no son estirados uniformemente en dirección transversal para mantener un espaciado uniforme de los cordoncillos de nylon de la urdimbre, los cordoncillos de nylon en los lados de la banda estarán más juntos que en su centro.

Se observará que la transferencia de calor a los cordoncillos de nylon más juntos en los lados de la banda de tejido será menor que a los cordoncillos más separados en el centro de la banda. Esta transferencia de calor puede igualarse usando medios, tales como una barra curva o un rodillo, para estirar las partes laterales de la banda de tejido lateralmente. Por ejemplo, la banda puede hacerse pasar sobre una barra curva o rodillo para igualar la separación de los cordoncillos de nylon.

Las figuras 9 y 10 muestran esquemáticamente una forma modificada del invento para aumentar la transferencia de calor a los cordoncillos de la urdimbre más juntos a los lados de la banda de tejido estirada de trama débil.



222883

En esta modificación una estufa de secado del tipo arriba descrito se provee de una pluralidad de radiadores de calor 197 dispuestos para suministrar calor adicional a los cordoncillos más juntos en los lados de la banda de tejido antes de que los cordoncillos sean enfriados por aire. Como mostramos, los calentadores 197 pueden usarse en la parte inferior 19 de la estufa ilustrada en las figuras 1 a 6 y pueden situarse en filas debajo de las dos partes laterales de la banda W. Como quiera que estas partes de la banda reciben calor de los calentadores 197 además del suministrado por los gases calientes procedentes de las toberas 47 de las zonas de caldeo, la transferencia de calor a cada cordoncillo de la urdimbre en estas partes puede ser sustancialmente la misma o incluso mayor que la transferencia a cada uno de los cordoncillos más espaciados en la parte central de la banda.

La figura 11 ilustra diagramáticamente como, por ejemplo, puede aumentarse la transferencia de calor a las partes laterales de la banda. Como se ha mostrado, la banda de tejido de trama débil W, mientras está siendo estirado por medios tensores adecuados, es hecha pasar a través de un conducto 198 subdividido por tabiques longitudinales 199 y 200 en tres zonas de caldeo A, B y C.

Cada una de las tres zonas es calentada por medios separados de modo que se caliente la parte de la banda de tejido que pasa por ella a la temperatura deseada por el tiempo deseado. Las partes laterales de la banda que

222883



5 contienen los cordoncillos de urdimbre más juntos se calientan con preferencia en las zonas A y C a la misma temperatura durante el mismo tiempo. Sin embargo, la transferencia de calor a la parte central de la banda que pasa por la zona B, es con preferencia menor que la transferencia a las partes laterales que pasan por las zonas A y C.

10 Los cordoncillos de fibras sintéticas en las tres zonas se calientan preferiblemente haciendo pasar gases calientes a gran velocidad sobre la banda W. La transferencia de calor a los cordoncillos individuales puede igualarse sustancialmente aumentando la temperatura o la velocidad de los gases calientes que pasan sobre las partes laterales de la banda en las zonas A y C por encima de la temperatura de los gases calientes de la zona B, por el uso
15 de radiadores de calor o similares en las zonas A y C o aumentando la longitud de las zonas A y C de manera que las partes laterales de la banda se calienten durante un periodo de tiempo mayor que la parte central de la zona B.

20 En lugar de dirigir gases a alta velocidad normalmente a la superficie de la banda de tejido W como en las seis/zonas de caldeo de la estufa de tratamiento de Nylon-Rayon ilustrada en las figuras 1 a 6, puede ser deseable dirigir los gases a alta velocidad en una dirección paralela a la de movimiento de la banda. En cualquier caso,
25 so, los cordoncillos de la urdimbre de la banda pueden calentarse a la temperatura deseada. Se comprenderá que la temperatura de los cordoncillos está por debajo de su pun-

222033



to de fusión y usualmente es inferior a la de los gases calientes que pasan sobre ellos y a la temperatura a la cual ocurre deslizamiento plástico rápido.

5 La figura 12 ilustra esquemáticamente una forma modificada de la estufa de tratamiento de Nylon-Rayon descrita en relación con las figuras 1 a 8, identificándose las partes iguales con los mismos números en estas figuras. Se comprenderá que la máquina modificada mostrada en la figura 12 puede ser controlada con el mismo tipo de aparatos
10 eléctricos mostrados en las figuras 7 y 8 y difiere de la estufa de Nylon-Rayon de las figuras 1 a 6 meramente en los medios empleados para conducir los gases calientes o el aire de enfriamiento a la banda de tejido W que atraviesa la parte inferior de la estufa. Se comprenderá, por ejemplo, que
15 las válvulas 120 y 132 pueden abrirse como antes se ha descrito para calentar la parte superior 14 de la estufa si ha de tratarse rayon y que los aparatos de inmersión y tensión descritos antes con respecto a la estufa de las figuras 1 a 6 pueden usarse para mojar la banda de tejido W y para apli-
20 car una tensión cuando esté siendo tratada en la parte inferior de la estufa.

Las seis zonas de caldeo para la parte inferior
19 de la estufa están provistas de conductos longitudinales, estrechos y rectos 201 a 206 y las dos zonas de enfriamiento
25 se proveen de un conducto similar 207 para llevar gases a alta velocidad sobre la banda de tejido W. Los conductos 201 a 207 están longitudinalmente alineados para recibir la banda W



222883

y rodear íntimamente la banda para formar pasos rectos de sección transversal de pequeña superficie uniforme destinados a llevar gases calientes a gran velocidad por encima y por debajo de la banda. Se disponen ranuras estrechas y ali-
5 neadas adecuadas en extremos opuestos de cada uno de los conductos 201 a 207 para permitir el paso de la banda W a través de los conductos sin permitir fugas sustanciales de los gases calientes desde ellos. Unos conductos estrechados 206 y 209 se prevén en los extremos opuestos de cada conducto
10 longitudinal y se extienden lateralmente desde él para llevar gases calientes o aire de enfriamiento hacia y desde dicho conducto. Cada conducto 208 recibe gases calientes o aire de enfriamiento desde los ventiladores de refrigeración y las cámaras de combustión en los circuitos semicerrados descritos en relación con la estufa de las figuras 1 a
15 6 y aumentan su velocidad debido a la superficie reducida de sección transversal de la extremidad de descarga del conducto. Los gases fluyen a una velocidad incrementada a través de cada conducto longitudinal debido a su superficie reducida de sección transversal pero su velocidad disminuye a
20 medida que se desplazan desde la entrada a la salida del conducto 209 y al conducto de recirculación. Como quiera que los gases que pasan por los conductos longitudinales 201 a 207 lo hacen a alta velocidad en una dirección paralela y
25 opuesta al movimiento de la banda de tejido W, hay una transferencia de calor máxima entre los gases y los cordoncillos de la banda cuando por los conductos se hacen pasar gases de

222883



combustión calientes o aire de enfriamiento. Los conductos pueden diseñarse de modo que cantidades iguales de gases fluyan a cada lado de la banda de modo que se obtenga una transferencia de calor uniforme.

5 Se comprenderá que el conducto 207 se usa normalmente para enfriar los cordoncillos de nylon, Dacron, Perlon o de fibras sintéticas similares que pasan a través de la parte inferior de la estufa y que este conducto tendrá longitud suficiente para enfriar debidamente los cordoncillos antes de que la tensión en ellos se alivie de manera que se impida un encogimiento excesivo posterior de los cordoncillos. El conducto tiene una longitud suficiente para enfriar el cordoncillo por debajo de unos 65°C y suficiente preferiblemente para enfriarlo por debajo de unos 37°C.

15 Los métodos y aparatos del presente invento se adaptan particularmente bien para el tratamiento de fibras sintéticas tales como Nylon y Dacron. El Dacron es una fibra orientada del tipo poliéster formada a partir de glicol etilénico y ácido tereftálico (fibras de tereftalato polietilénico orientada a lo largo del eje de las fibras). El Nylon se considera usualmente como fibra orientada de amidas polímeras lineales de cadena larga, tales como hexameten diamina y ácido adípico (polihexameten adipamida o nylon del tipo 66), pero también puede considerarse como una fibra orientada de lactama policaprílica que se denomina comunmente Perlon⁶ Nylon del tipo 6. Por tanto, puede entenderse que el vocablo "Nylon" incluye la hexameten adipamida y la

222883



lactama policaprílica siempre que este vocablo se emplee en esta Memoria.

La estufa de las figuras 1 a 6 se describe particularmente como construída para el tratamiento de cordoncillos para cubiertas de Nylon del tipo 66 de 840/2 deniers (polihexametilen adipamida) pero se comprenderá que puede usarse una estufa de este tipo para practicar otros métodos del presente invento y para realizar diversos métodos sobre Nylon del tipo 6 (lactama policaprílica), Dacron, y muchos otros tipos diferentes de cordoncillos de fibras, y sobre cordoncillos de diversos títulos o deniers. El tejido de algodón, por ejemplo, podría sumergirse, secarse y estirarse en caliente en la estufa del presente invento, pero en tal caso, los cordoncillos solo podrían estirarse durante el calentamiento en 0,15% aproximadamente. Con el fin de describir realizaciones particulares del invento de un modo claro, de manera que el invento pueda comprenderse claramente, se hace referencia a modo de ejemplo a tensiones particulares que pueden aplicarse a los cordoncillos para obtener el estiramiento porcentual deseado durante la inmersión, el secado o el calentamiento de los cordoncillos. En particular se hace referencia a las tensiones empleadas cuando se tratan cordoncillos para cubiertas de 840/2 denier. Sin embargo, se comprenderá que el invento no queda limitado a tensiones particulares ya que el porcentaje de estiramiento es más importante que la tensión, dependiendo la magnitud de tensión requerida para estirar cordoncillo de fibras en la cuantía deseada, por supuesto, del denier

222883



del cordoncillo y de otros factores. Las variables más importantes que han de controlarse durante el estiramiento en caliente, son el tiempo, la temperatura y el estiraje.

De acuerdo con el presente invento, los cordoncillos de Nylon pueden tratarse en la estufa de las figuras 1 a 6 o de la figura 12 calentando los cordoncillos con gases a alta velocidad a una temperatura predeterminada de unos 16°C a 72°C por debajo del punto de fusión del cordoncillo durante unos 12 a 30 segundos después de que los cordoncillos están secos, mientras se aplica simultáneamente una alta tensión predeterminada suficiente para estirar los cordoncillos en 10 a 20% aproximadamente y preferiblemente 14 a 18% aproximadamente. Cuando se tratan cordoncillos de polihexametilen adipamida, se sumergen en la solución de adhesivo, se secan y luego se calientan durante un periodo de tiempo de 12 a 30 segundos aproximadamente, con gases calientes a una temperatura predeterminada entre unos 177 y 230°C, mientras se estiran en la cuantía deseada. Es preferible estirar los cordones de poliamida en 14 a 18 por ciento cualquiera que sea la temperatura empleada, pero el tiempo preferido de exposición depende de la temperatura del gas y debe aumentarse si baja la temperatura del gas y viceversa. Se obtienen resultados superiores calentando los cordoncillos de polihexametilen adipamida después de secar con gases calientes a una temperatura de unos 191 a 220°C durante unos 12 a 25 segundos.

Los cordoncillos de lactama policaprílica, se

22203



tratan por el mismo método pero la temperatura del gas se reduce en unos 28°C debido al hecho de que estos cordoncillos funden a una temperatura inferior que los cordoncillos de poliamida. Cualquiera que sea el tipo de cordoncillos de Nylon que se tratan, la temperatura del gas se mantiene con preferencia entre 16 y 72°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos durante unos 10 a 30 segundos.

Lo mismo que los cordoncillos de polihexametilen adipamida, los de lactama policaprílica se estiran en 10 a 20% aproximadamente durante el calentamiento y preferiblemente en 14 a 18%, pero la temperatura del gas es 149 a 204°C aproximadamente y con preferencia unos 160 a 193°C.

Si se usan medios adecuados para incrementar la resistencia a la fatiga de los cordoncillos de lactama policaprílica o de Nylon del tipo 6, pueden estirarse más que el Nylon tipo 66 y tener todavía la tenacidad requerida para cordoncillos de cubierta. Sin embargo, se obtienen buenos resultados estirando ambos tipos de Nylon sustancialmente en la misma cuantía ya que los cordoncillos de Nylon del tipo 6 tienen usualmente una resistencia reducida a la fatiga cuando se estiran en mayor cuantía.

La estufa mostrada en las figuras 1 a 6 o en la figura 12 es también adecuada para tratar Dacron y muchos otros cordoncillos de fibras que se calientan a temperaturas diversas y se estiran en varias proporciones durante el proceso de estiramiento en caliente. De acuerdo con un método del presente invento, los cordoncillos de Dacron son hechos

222883



pasar por una solución de inmersión de adhesivo, se secan y luego se calientan mientras están bajo una alta presión. Los ~~cord~~cordoncillos se enfrían luego rápidamente con aire a una temperatura inferior a 94°C y preferiblemente inferior a unos 65°C antes de que la tensión se alivie para reducir al mínimo el encogimiento. Se aplican tensión y calor suficiente al Dacron durante su calentamiento de manera que el estiramiento neto sea de cero a 5% aproximadamente después del enfriamiento de los cordoncillos y del alivio de la tensión. Después de secar los cordoncillos de Dacron sumergidos, se calientan con gases a una temperatura predeterminada entre unos 177°C y 230°C y preferiblemente entre unos 191°C y 220°C durante un periodo de unos 30 a 60 segundos. Se obtienen cordoncillos de alta calidad con temperaturas de gas de unos 193°C a 210°C, pero se prefieren temperaturas mayores si el tiempo de exposición al gas a alta temperatura después del secado se reduce a menos de unos 40 segundos. Pueden producirse cordoncillos superiores calentando con gases a una temperatura de unos 199°C a 210°C durante unos 40 a 60 segundos.

Si una banda de tejido de Dacron de 220/4/2 denier se hace pasar a través del aparato de inmersión, se cado y estiramiento en caliente de las figuras 1 a 6 y los cordoncillos se secan y calientan con gases a la misma temperatura, pueden obtenerse buenos resultados aplicando una alta tensión predeterminada entre los rodillos exprimidores y los rodillos tractores 24, 25 calentando la banda con gases a una temperatura predeterminada de unos 204°C durante

222883



1 016.135

un periodo de unos 60 segundos y enfriando los cordoncillos a una temperatura de unos 65°C antes de aliviar la tensión. Dicha alta tensión sería de unos 4 a 5 kgrs. por cordoncillo o suficiente para impedir el encogimiento de los cordoncillos y para obtener un estiraje neto, después de aliviar la tensión de cero a 5% aproximadamente.

A diferencia del Nylon, el Dacron tiende a dañarse estirándolo y tiende más a deteriorarse por una alta presión en el agarre aplicada al mismo en los rodillos expresimadores. La aplicación de alta tensión durante el secado, por tanto, no se prefiere siempre. Se obtienen a veces cordoncillos con propiedades superiores cuando se aplica baja tensión durante el secado y cuando se evita alta tensión hasta que los cordoncillos se han secado por lo menos en 85 o 90%.

La figura 13 es una forma modificada del invento destinada a evitar la aplicación de alta tensión a la banda de tejido después de la inmersión y durante el secado. El aparato tensor de la figura 13 se muestra solo con fines de ilustración aplicado a la estufa mostrada en la figura 12 estando interrumpidas las zonas intermedias de la estufa. Sin embargo, se comprenderá que tal aparato tensor puede usarse también con una estufa del tipo descrito en relación con las figuras 1 a 8 o con cualquier otra estufa para tratar cordoncillos de fibras.

El aparato tensor mostrado en la figura 13 es muy similar al descrito en relación con la estufa de las fi-

222883



guras 1 a 6. Así, la banda de tejido W se desenrolla de un rollo de alimentación adecuado (no mostrado) y pasa sobre rodillos de guía horizontales convenientes a través del acumulador de pliegues 2 al tanque de inmersión 8 que está lleno de "Gen-tac" u otro adhesivo adecuado de caucho a tejido. La banda es guiada a través del adhesivo en el tanque de inmersión por el rodillo sumergido 9 y pasa luego por rodillos exprimidores adecuados al rodillo de guía superior 13. La banda puede entonces guiarse hacia dentro de la parte superior de calentamiento de Rayon de la estufa o por debajo del rodillo de guía inferior 20 a la parte inferior 19 de la estufa que está provista preferiblemente de seis zonas de caldeo y de zonas de enfriamiento adecuadas aguas abajo de ellas. Aunque en la figura 13 no se muestra el tanque de inmersión 4, se comprenderá que la banda puede sumergirse en agua antes de entrar en el tanque de inmersión 8 como en la realización del invento mostrado en la figura 2.

Como con el aparato tensor de las figuras 1 a 7, la unidad hidráulica 33 aplica una fuerza de carga hacia arriba al rodillo loco 31 para aplicar una tensión predeterminada a la banda a medida que atraviesa las zonas de caldeo y enfriamiento. Se comprenderá que el movimiento del rodillo loco controla el reostato 37 y la velocidad del motor 26 de los rodillos tractores como se muestra en la figura 7 de manera que puede aplicarse a la banda una tensión predeterminada.

Después de abandonar la parte inferior 19 de la estufa de tratamiento de Nylon-Rayon mostrada en la figura

222883



13, la banda es guiada por los rodillos 21 y 23 a los rodillos tractores 24, 25 impulsados por el motor 26, después de lo cual pasa a un acumulador de pliegues adecuado y/o a un punto de uso.

5 A diferencia del aparato tensor mostrado con la estufa de las figuras 1 a 6, es aplicada una baja tensión a la banda de tejido entre los rodillos exprimidores y la estufa. Es deseable secar la banda por lo menos en un 85% antes de aplicarle una alta tensión ya que los cordoncillos resultantes tendrán propiedades algo mejores, por ejemplo, se ha encontrado que, cuando ha de mantenerse en la banda 10 una tensión de unos 4.500 kgrs. la presión en el agarre necesaria entre la banda de tejido y el rodillo impulsor para impedir el resbalamiento de la banda sobre el rodillo es sustancialmente mayor cuando el tejido está húmedo que cuando 15 está seco. Es deseable una menor presión en el agarre para impedir el aplastamiento del tejido al pasar por el agarre entre los rodillos. Los cordoncillos de Dacron que se estiran bajo tensión considerable inmediatamente después de haber sido sumergidos en un adhesivo de látex y mientras están 20 todavía húmedos resultan a menudo inferiores a los que se secan a baja tensión antes de ser calentados y se enfrían a alta tensión. Existe tendencia a que los rodillos exprimidores 10 del aparato tensor mostrado en la figura 2, por ejemplo, apliquen una excesiva presión en el agarre a la banda 25 de tejido, que puede dañarla, particularmente cuando Dacron u otro material es hecho pasar entre los rodillos.

222883



Con el aparato mostrado en la figura 13 puede aplicarse una tensión relativamente baja a los cordoncillos cuando entran en el tanque de inmersión. Cuando se trata Nylon esta tensión puede ser justamente suficiente para impedir el encogimiento de los cordoncillos o puede permitir hasta 2% aproximadamente de encogimiento. Puede emplearse cualquier tensión deseada cuando se secan los cordoncillos pero cuando se trata Nylon es preferible una baja tensión suficiente para estirar los cordoncillos en 1 a 3% aproximadamente. Si se tratan cordoncillos de Nylon de 840/2 denier, en el aparato de la figura 13, puede aplicarse una tensión de aproximadamente 0,18 a 0,22 kgrs. por cordoncillo cuando los cordoncillos entran en el tanque de inmersión para impedir el encogimiento, y puede aplicarse una tensión de 0,45 a 1,40 kgrs. aproximadamente por cordoncillo cuando los cordoncillos atraviesan la zona de secado para estirarlos en unas cuantas unidades por ciento. Luego, puede aplicarse una alta tensión de 2,25 a 2,50 kgrs. aproximadamente por cordoncillo a los cordoncillos de Nylon de 840/2 denier para estirarlos en 15% aproximadamente cuando son calentados y enfriados en los conductos 202 a 207.

Si la misma tensión se aplica a los cordoncillos durante la inmersión y el secado es preferible estirar los cordoncillos en 1 ó 2% aproximadamente. Cuando se trata cordoncillo de Nylon de 840/2 denier, la tensión preferida durante la inmersión y el secado sería de 0,45 a 0,70 kgrs. por cordoncillo o menos de un tercio de la tensión aplicada du-



222883

rante el estiramiento en caliente.

En la realización del invento mostrada en la figura 13, la velocidad de la banda de tejido **W** a través de la parte inferior 19 de la estufa y la temperatura en las zonas de caldeo y enfriamiento puede ser controlada por el sistema eléctrico mostrado en las figuras 7 y 8, como en las estufas anteriormente descritas, pero el motor 11 está conectado para impulsar rodillos tensores adecuados en una corta distancia aguas abajo de la primera parte de caldeo de la estufa en lugar de estar conectado a los rodillos exprimidores de modo que se aplique alta tensión a la banda hasta que no se hayan evaporado por lo menos 85% de la humedad u otros líquidos. Los rodillos tensores están preferiblemente situados cerca de la primera zona de caldeo o en la primera posición en la estufa donde la evaporación está sustancialmente terminada y la banda de tejido está sustancialmente seca.

Como mostramos, se disponen rodillos tensores adecuados entre las zonas de caldeo primera y segunda, siendo calentada la banda por gases que pasan a través del conducto horizontal 201 a una temperatura suficiente y durante un tiempo suficiente para evaporar por lo menos 85 ó 90%, y preferiblemente la totalidad, del agua contenida en la banda cuando entra en dicho conducto. Los rodillos tensores comprenden un par de rodillos locos paralelos 280 y un rodillo impulsor 290 situado en el agarre de dichos rodillos y conectado al motor 11 para ser accionado por él.

El rodillo impulsor 290 está guarnecido de cau-

222833



cho lo mismo que el rodillo impulsor 25 y funciona como este último para aplicar tensión a la banda de tejido. La velocidad periférica del rodillo 25, según es controlada por la posición del rodillo loco 31, es normalmente, sustancialmente mayor que la del rodillo 290 de modo que la tensión deseada pueda ser aplicada a la banda. Se comprenderá que el aparato tensor de la figura 13 está destinado a aplicar sustancialmente la misma tensión durante el proceso de estirado en caliente que el aparato descrito en relación con las figuras 1 a 7. Esta tensión puede estar bien por encima de 4.500 kgrs. cuando se trata una banda de tejido que tiene 1800 a 2000 cordoncillos de Nylon de 840/2 denier.

Una vez que la banda entra en el tanque de inmersión 8 y es mojada en una solución acuosa que contiene "Gen-tac " u otro adhesivo adecuado para tejido a caucho, se hace pasar a través de rodillos exprimidores adecuados 210 para eliminar el agua y los sólidos en exceso de la banda, siendo impulsado el rodillo superior de dichos rodillos exprimidores por un motor eléctrico 211. La banda mojada es dirigida luego por los rodillos de guía 13 y 20 al conducto horizontal 201 en la parte inferior de la estufa donde es evaporada el agua.

El motor 211 puede ser impulsado a la misma velocidad que el motor 11 pero con preferencia lo es a una velocidad ligeramente menor de manera que en todo momento se aplique una ligera tensión (al menos de 0,45 kgrs. por cordoncillo cuando se estén tratando cordoncillos de Nylon de

222883



840/2 denier) a los cordoncillos de urdimbre de la banda de tejido a medida que pasan por la primera zona de caldeo.

Si son admisibles mayores presiones en el agua puede ser deseable aplicar mayor tensión (aproximadamente 0,90 a 1,40 kgrs. por cordoncillo cuando se están tratando cordoncillos de Nylon de 840/2 denier), cuando la banda pasa de los rodillos 210 al rodillo 290. Si se desea, los rodillos exprimidores 210 pueden omitirse y/o sustituirse con rascadores, barras batidoras o similares para reducir la penetración de adhesivo en los cordoncillos.

Como hemos mostrado, las zonas de calentamiento y enfriamiento de la estufa de la figura 13 están destinadas a ser alimentadas con gases de combustión y aire de enfriamiento como se muestra en la figura 12, pero se comprenderá que el mecanismo controlado por los elementos termosensibles 103 y 171 puede ajustarse para dar la debida temperatura del gas en el paso 208 que conduce a la primera zona de caldeo para evaporar al menos 85 ó 90% o sustancialmente la totalidad del agua en la banda de tejido.

La temperatura en la primera zona puede ser 55°C a 71°C menor que en la parte de estiramiento en caliente de la estufa. Cuando se tratan cordones de polihexametilen adipamida, pueden conseguirse economías sustanciales manteniendo la temperatura en la primera zona de secado a un valor predeterminado entre unos 115 y 143°C, mientras se mantiene la temperatura en las otras zonas de caldeo a un valor entre unos 193°C y 220°C. Como quiera que la temperatura en la super-



222883

ficie de la banda de tejido es sustancialmente igual a la temperatura de ampolla húmeda del aire de secado cualquiera que puede ser la temperatura de ampolla seca/se desperdician cantidades importantes de calor cuando el tejido se seca a las temperaturas más altas de estiramiento en saliente. La velocidad de los gases calientes en la parte secadora de la estufa puede aumentarse para reducir al mínimo el tamaño de la estufa secadora y para permitir el uso de temperatura menos en la estufa secadora. Si se desea, la operación de secado puede extenderse a dos minutos o más para permitir el uso de temperatura menores en las zonas de secado.

Se comprenderá que puede disponerse una estufa secadora separada entre el depósito de inmersión y la estufa de estiramiento en caliente de las figuras 1 a 6 o entre el depósito de inmersión y la estufa de las figuras 12 ó 13 para secar el tejido al menos en 85% antes de que sea sometido a las temperaturas de estiramiento en caliente en la estufa. Tal estufa secadora reducirá el tamaño de la estufa de estiramiento en caliente, requerido para tratar una cantidad dada de tejido, ya que se requerirá un tiempo de exposición mucho menos si el tejido entra en la estufa de estiramiento en caliente en estado seco. Si la banda de tejido estuviera seca cuando entrara en la estufa en las figuras 1 a 6, por ejemplo, el tiempo de exposición podría reducirse desde unos 20 segundos a unos 12 segundos y la capacidad de dicha estufa por unidad de tiempo aumentaría en aproxi-



DIC. 1954

222883

madamente 40%.

La estufa secadora puede tener la forma mostrada en la figura 13 en la cual se usan gases de combustión a alta velocidad para secar la banda o puede tener otras formas diversas en las cuales aire calentado o gases inertes calentados solamente se usan para secar y/o calentar la banda. Como con las estufas de estiramiento en caliente antes descritas la longitud efectiva de la estufa secadora puede aumentarse y disminuirse en longitud efectiva o la transferencia de calor en la estufa puede variarse de otro modo en proporción a la velocidad de la banda de tejido de modo que los cordoncillos se sequen en una magnitud predeterminada antes de que ocurra el estiramiento en caliente. Así, la banda puede estar completamente seca en la estufa de secado incluso cuando la velocidad de tejido de cordoncillos se aumente.

La instalación de una estufa secadora independiente para secar cordoncillos antes de estirarlos en caliente hace factible el uso de una inmersión en disolvente que no sería práctica cuando el tejido se seca y se stira en caliente en la misma estufa que en las figuras 1 a 6. Se ha encontrado que la inmersión en una solución de disolventes que contenga isocianatos, por ejemplo, da como resultado un cordoncillo de Nylon de flexibilidad sustancialmente mayor y de resistencia a la fatiga mucho mejor. El valor de las inmersiones en disolvente ha sido señalado antes en esta Memoria.

222883



5 El uso de una solución de disolvente en el depósito de inmersión reduce la cantidad de calor necesaria en el tratamiento de cordoncillo pero requiere la adición de una unidad relativamente costosas para la recuperación de disolvente para condensar los vapores de benceno, tolueno o similares producidos por evaporación en la estufa secadora. Sin embargo, el coste de esta unidad está justificado en vista de la calidad mejorada del cordoncillo tratado por la solución de disolvente.

10 Puede ser deseable provocar el flujo de gases a través de los intersticios de la banda de tejido de manera que se obtenga una máxima transferencia de calor a los cordoncillos. De este modo, los cordoncillos pueden calentarse rápidamente y su temperatura puede controlarse con exactitud. También puede obtenerse la máxima transferencia de calor soplando desde ambas caras del tejido con gases a alta velocidad. El calentamiento de ambas caras del tejido da como resultado una transferencia de calor más uniforme.

20 Las toberas 47 de las figuras 1 a 6 dirigen los gases a alta velocidad normalmente a la banda de tejido y tienden a forzar una parte de los gases para que fluyan entre los cordoncillos del tejido. Cuando los cordoncillos están muy separados este flujo es sustancial.

25 Los conductos rectos 201 a 207 de las figuras 12 y 13 dirigen los gases a alta velocidad paralelamente a la banda y con un paso en sentido contrario de manera que se obtiene máxima transferencia del calor. También se obtiene una transferencia uniforme del calor ya que los gases

222883



fluyen por ambas caras del tejido.

Las figuras 14 y 15 muestran una forma modificada de conducto que puede usarse en la estufa de las figuras 12 ó 13 para aumentar el paso de los gases por los intersticios de la banda. En tal conducto los gases pueden fluir en la dirección del movimiento de la banda, pero, convenientemente, la estufa se muestra con el flujo de gases en la dirección opuesta. Cualquiera o todos los conductos rectos 201 a 207 de las figuras 12 ó 13 pueden sustituirse por los conductos ondulantes de las figuras 14 y 15, pero estos últimos conductos están diseñados de manera que la velocidad de los gases a su través se reduzca con respecto a la de los primeros.

El conducto ondulante hace que los gases cambien su dirección y fluyan a través de los intersticios de la banda de tejido en por lo menos tres direcciones diferentes. Como hemos mostrado, el paso formado por el corte es de altura sustancialmente uniforme en toda la longitud. El conducto mostrado en las figuras 14 y 15 comprende paredes ondulantes superior e inferior 212 y 213, respectivamente, sustancialmente de la misma forma y paredes laterales levantadas 214 y 215 que conectan las paredes ondulantes para formar un paso sinuoso 216 para conducir los gases calientes o el aire de enfriamiento a través del conducto. El conducto tiene partes extremas opuestas 217 y 218 conectadas a los conductos de entrada y salida 208 y 209 y que crean dobleces en ángulo recto para cambiar la dirección de los gases. Las par-

222883



tes extremas están previstas de estrechas ranuras rectangu-
lares horizontales 219 y 220 para recibir la banda de tejido
W, teniendo dichas ranuras una altura un poco mayor que el
grueso de la banda y una longitud solo un poco mayor que su
5 anchura de modo que haya pocas fugas de gas entre la banda
y los bordes de cada ranura. Si se desea, pueden disponer-
se medios obturadores adecuados en cada ranura para reducir
aún más las fugas.

Se disponen medios adecuados para impedir cual-
10 quier flujo sustancial desde la parte superior a la inferior
de la banda entre los bordes laterales de ésta y las paredes
laterales 214 y 215. Como hemos mostrado, este flujo se im-
pide colocando las paredes laterales junto a los bordes late-
rales de la banda de manera que el paso 216 tenga una anchu-
15 ra solo ligeramente mayor que la de la banda. Como con los
conductos 201 a 207 de las figuras 12 y 13 la banda de te-
jidos puesta bajo tensión en el conducto ondulante y está
fuera de contacto con las paredes del conducto, estando dicha
banda recta como se muestra en la figura 14 y extendiéndose
20 a través de las ranuras 219 y 220. La pared ondulante 212
tiene depresiones 221 y 222 muy junto a la banda y crestas
223, 224 y 225 espaciadas de la banda de modo que se definan
bolsas 226, 227 y 228, sirviendo las depresiones como mampa-
ros para impedir cualquier paso sustancial de gases directa-
25 mente desde una de dichas bolsas a otra.

La pared ondulada inferior 213 tiene depresiones
209 y 230 situadas directamente debajo de las depresiones 221

222883



5 y 222 respectivamente, y espaciadas de la banda W y que tiene crestas 231, 232 y 233, directamente debajo de las crestas 223, 224 y 225, respectivamente y muy junto a la banda. Como la pared superior 212, las crestas y las depresiones de la pared inferior 213 cooperan con la banda para subdividir el paso 216 en bolsas 234 y 235, sirviendo la cresta 232 como mamparo para impedir cualquier paso sustancial de gases directamente desde la bolsa 235 a la bolsa 234.

10 Cuando son admitidos gases calientes o gases de enfriamiento al paso sinuoso 216 bajo presión la mayor parte de los mismos pasa desde la bolsa 228 a través de la banda a la bolsa 235, desde esta última bolsa a la bolsa 227 y luego a la bolsa 234. Los gases que pasan desde esta última bolsa a la bolsa 226 salen por el conducto 209. Por tanto, el
15 conducto ondulado hace que los gases atraviesen la banda al menos cuatro veces a medida que se desplaza desde el conducto 208 al conducto 209.

Se ha encontrado que puede obtenerse cordoncillo de Nylon y de Dacron de alta calidad sumergiendo los cordoncillos a baja tensión, quitando el líquido en exceso y el material sólido sin el uso de rodillos exprimidores, y secando el tejido sumergido con un gas inerte, tal como nitrógeno, mientras el tejido está a baja tensión y antes de que
20 entre en la estufa de estiramiento en caliente. Se obtienen buenos resultados cuando en la inmersión y el secado se hacen
25 a baja tensión suficiente para impedir el encogimiento.

Cuando se está tratando Dacron la eliminación de

222883



1955

los rodillos exprimidores resulta que aumenta considerablemente la flexibilidad y la resistencia a la fatiga del cordoncillo, obteniéndose los mismos resultados con el Nylon pero en menor grado. Se ha descubierto que los rodillos exprimidores tienen el efecto de aumentar la penetración de adhesivo de látex en el cordoncillo y de dañar los cordoncillos cuando la presión de agarre de alta. Por tanto, la penetración del adhesivo puede reducirse no solo sumergiendo los cordoncillos anteriormente en agua antes de la aplicación de adhesivo, sino también eliminando los rodillos exprimidores y disponiendo otros medios para quitar el adhesivo en exceso.

La eliminación efectiva de la solución de inmersión en exceso antes de secar los cordoncillos es necesaria para obtener un tejido de cordoncillo para cubiertas de máxima calidad. Puede obtenerse la eliminación efectiva, sin el uso de rodillos exprimidores, empleando otros aparatos adecuados, tales como toberas de aire de alta presión, rasadores, o barras batidoras. Las barras batidoras eliminan el material sólido y el líquido de la banda sacudiendo o vibrando la banda y son más eficaces cuando la banda está a baja tensión y libre para vibrar. La eliminación de los líquidos de inmersión en exceso y de los sólidos por medio de barras batidoras o chorros de aire a alta presión es a menudo mejor que la eliminación por medio de rodillos exprimidores, particularmente cuando existen en la solución de inmersión grandes porcentajes de sólidos de inmersión.

La figura 16 ilustra una forma modificada del

222883



aparato de estiramiento en caliente del presente invento que incluye medios para reducir la tensión sobre los cordoncillos que se están tratando durante su calentamiento y que incorpora características que antes hemos mencionado. El aparato mostrado diagramáticamente en la figura 16 incluye un depósito de inmersión 236, un secador vertical 237, una serie de unidades de calentamiento horizontales 238, 239 y 240, y una unidad de enfriamiento 241. Se aplica tensión a los cordoncillos mediante una serie de rodillos tensores 242, 243 y 244 y por rodillos tractores 245 que están situados debajo de un acumulador de pliegues 246. Los rodillos 242 son impulsados por un motor eléctrico 247 de velocidad variable a una velocidad predeterminada que puede variarse según se desee. Los rodillos 243, 244 y 245 son impulsados por motores eléctricos de velocidad variable 248, 249 y 250, respectivamente, cuyas velocidades pueden controlarse a mano o pueden regularse automáticamente para mantener una tensión o estiramiento predeterminados sobre los cordoncillos que pasan por las unidades de caldeo. Se disponen unidades 251, 252 y 253 de control de la velocidad para ajustar la de los motores 248, 249 y 250, respectivamente, a la deseada de modo que la tensión en los cordoncillos y/o la cantidad de estiramiento de los mismos pueda controlarse de modo exacto.

Los cordoncillos de Nylon, Perlon, Dacron o similares dispuestos en relación paralela en una banda de tejido de trama débil o de otro modo son hechos pasar desde un acumulador de pliegues y/o un depósito de inmersión directa-



222883

mente al depósito de inmersión 236 y son guiados por rodillos cilíndricos paralelos que incluyen un rodillo sumergido 254 y un rodillo superior 255 al secador 237. Medios adecuados, tales como barras batidoras, rascadores o chorros de aire a gran velocidad, pueden disponerse para eliminar los sólidos y los líquidos en exceso procedentes de la inmersión de los cordoncillos a medida que pasan verticalmente entre los rodillos 254 y 255. Como hemos mostrado, estos sólidos y líquidos son eliminados por rascadores 256 y una barra batidora 257. Esta última es impulsada por un motor 258 y está montada excéntricamente con respecto a su eje de rotación de modo que produzca una acción de batido sobre los cordoncillos para sacudirlos y vibrarlos.

Se comprenderá que en el depósito de inmersión 236 puede disponerse una solución de inmersión de látex o de disolvente del tipo antes descrito. Cuando se emplea la primera, puede ser deseable sumergir previamente los cordoncillos en agua para reducir la penetración del adhesivo de látex en los cordoncillos.

Al menos 85 ó 90% de los líquidos se evapora en el separador 237, siendo el tiempo de secado preferiblemente menor de unos 2 minutos. Los cordoncillos en el secador pueden calentarse haciendo pasar gases calientes sobre los cordoncillos a una temperatura superior a unos 94°C y preferiblemente inferior al punto de fusión de los cordoncillos, siendo la temperatura preferida de unos 138 a 149°C. Durante la operación de secado la temperatura de cada cordoncillo

222883



11 DIC. 1955

quedará a un valor que es sustancialmente igual a la temperatura a la cual se evapora el líquido.

5 Se obtienen cordoncillos de la máxima calidad empleando un gas inerte en el secador 237 como único medio de caldeo de modo que se evite el efecto deteriorante del oxígeno y otros gases a alta temperatura sobre los cordoncillos calientes. Si se desea, puede calentarse nitrógeno y hacerse pasar a través del secador, siendo tal disposición ideal cuando la solución de inmersión en el depósito
10 236 contiene un disolvente hidrocarburado inflamable tal como tolueno, benceno, xileno o similares. Existiría poco peligro de explosión durante el calentamiento de los cordoncillos si el disolvente inflamable se evaporaba por completo en el secador 237 solamente mediante un gas inerte caliente y se condensara antes de eliminar dicho gas. El disolvente evaporado podría recuperarse fácilmente del nitrógeno gaseoso por medio de un enfriador o condensador situado en
15 el conducto de salida que va desde el secador. Se comprenderá que los depósitos de inmersión y el secador estarían completamente cerrados si se empleara la inmersión en disolvente para impedir la fuga de vapores explosivos. También los cordoncillos se secarían por completo antes de ser calentados con aire u otro gas oxigenado cualquiera.

25 Si se desea, cada una de las unidades calentadoras 238, 239 y 240 y la unidad enfriadora 241 podrían enfriarse o calentarse solo por un gas inerte tal como nitrógeno para impedir que el oxígeno se pusiera en contacto con



222883 1 DIC. 1955

los cordoncillos mientras están calientes o para impedir la explosión debida a vapores inflamables retirados de los cordoncillos. Los cordoncillos así tratados serían más duraderos que los expuestos a los efectos deteriorantes del oxígeno. Sin embargo, cuando se emplea una solución en inmersión de látex el gas inerte no precisa usarse después del secado ya que hay poco contacto entre el aire y el cordoncillo una vez estabilizada la inmersión.

Al abandonar el secado 237, los cordoncillos son sometidos a alta tensión entre los rodillos tensores 242 y 243 mientras son simultáneamente calentadas con gases a alta velocidad en la unidad calentadora 238 a una temperatura de unos 16 a 72°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos durante un período de tiempo con preferencia superior a los 3 segundos. Cuando los cordoncillos pasan desde los rodillos 243 a los rodillos 244 su tensión se reduce en al menos 40% y preferiblemente en al menos 50% para evitar su estiramiento sustancial, y los cordoncillos se siguen calentando mientras están a baja tensión con gases a alta velocidad en la unidad 239, estando dichas bases a una temperatura de unos 16 a 100°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos. El calentamiento a baja tensión se continúa durante un periodo de tiempo preferiblemente mayor de un segundo de modo que se permita un cambio de estructura molecular de los cordoncillos, y la tensión se aumenta luego al menos en 40% en los rodillos tensores 244. Los cordoncillos son luego calentados a alta tensión entre los rodillos 244 y

222883



245 de la unidad calentadora 240, manteniéndose los gases a alta velocidad en esta unidad a una temperatura predeterminada de unos 16 a 72°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos. Inmediatamente después de que los cordoncillos se han expuesto a los gases a alta temperatura de las unidades 238, 239 y 240 durante el periodo de tiempo deseado, los cordoncillos son rápidamente enfriados en la unidad enfriadora 241 con gases a alta velocidad a una temperatura inferior a unos 38°C y preferiblemente a temperatura sustancialmente atmosférica. Los cordoncillos se enfrían en la unidad 241 a una temperatura inferior a 94°C y preferiblemente inferior a 65°C antes de que lleguen a los rodillos tractores 245, reduciéndose la temperatura ordinariamente por debajo de unos 38°C antes de aliviar la tensión y antes de que los cordoncillos entren en el acumulador 246. Los cordoncillos pueden calentarse continuamente durante cualquier periodo de tiempo deseado en las unidades 238 y 240, pero el periodo de tiempo en que los cordoncillos son calentados a baja tensión en las unidades 239 es al menos de un segundo y preferiblemente al menos de 20% del tiempo total de calentamiento en dichas unidades.

Durante el proceso de estiramiento en caliente, la estructura molecular de los cordoncillos se reagrupa de modo que los cordoncillos tengan máxima resistencia y no crezcan sustancialmente cuando se emplean en armazones de neumáticos. Los efectos deteriorantes debidos al calentamiento de los cordoncillos se evitan enfriando rápidamente los cordon-

222883



cillos después de que han sido calentados y estirados durante periodo de tiempo deseado.

5 En el aparato mostrado en esta figura, los cordoncillos estarían sometidos a una baja tensión durante la inmersión y el secado, siendo esta tensión preferiblemente suficiente para impedir un encogimiento de más de 2% aproximadamente pero no suficiente para estirar los cordoncillos en más de 2% aproximadamente.

10 En el aparato mostrado en la figura 16, los cordoncillos se estiran preferiblemente en 1% aproximadamente durante la inmersión y el secado y se someten a una tensión menor de un tercio aproximadamente de la aplicada en las unidades 238 y 240. Por ejemplo, cuando se tratan cordoncillos de Nylon de 840/2 deniers, la tensión preferida durante la
15 inmersión y el secado en el aparato de la figura 16 es de aproximadamente 0,45 kgrs. por cordoncillo, la tensión preferida en las unidades 238 y 240 es de aproximadamente 2,25 a 2,70 kgrs. por cordoncillo, y la tensión en la unidad 239 es de aproximadamente 0,45 a **1,35** kgrs. por cordoncillo.

20 Se comprenderá que pueden emplearse rodillos exprimidores en lugar de la barra batidora 257 y de los rasca-
dores 256 de manera que los cordoncillos se sumerjen mientras están a baja tensión y se sequen mientras están a alta tensión como en la estufa primeramente descrita.

25 Se comprenderá también que pueden disponerse rodillos tensores adecuados similares a los rodillos 243 y 244 en una estufa del tipo mostrado en las figuras 1 a 6 para re-

222883



ducir la tensión en los cordoncillos después de que se han
secado y estirado sustancialmente en las zonas de caldeo y
antes de terminar el estiramiento. Por ejemplo, la tensión
podría reducirse a medida que los cordoncillos pasan por la
5 quinta zona de caldeo para eliminar sustancialmente el esti-
ramiento de los cordoncillos en esa zona.

El método del presente invento puede realizarse
ajustando a mano las unidades de control de velocidad 251,
252 y 253 de manera que los motores 248, 249 y 250 funcionan
10 a velocidades constantes que son varias veces más rápidas de
modo predeterminado que la velocidad para la cual se ajustó
el motor 247. En tal caso, los cordoncillos se estirarían
en magnitudes predeterminadas al pasar entre rodillos tenso-
res sucesivos. Los rodillos 243 y 244 se ajustarían con pre-
15 ferencia para girar sustancialmente a la misma velocidad peri-
férica de modo que se evite cualquier estiramiento sustancial
de los cordoncillos a medida que pasan por la unidad calenta-
dora ~~239~~. Se comprenderá, por tanto, que los rodillos ten-
sores 244 pueden conectarse a los rodillos 243 y ser impulsa-
20 dos por el motor 248 y que el motor 249 y el control de ve-
locidad 252 pueden eliminarse si se desea.

El método del presente invento puede realizarse
también regulando la velocidad de los motores 248, 249 y
250 de acuerdo con la tensión en los cordoncillos, en cuyo
25 caso los controles de velocidad se operarían automáticamente
mediante rodillos locos en lugar de a mano. Como hemos
mostrado, la posición de cada uno de los controles de veloci-



222883

dad 251, 252 y 253 depende de la posición de un rodillo loco 259 que es cargado hacia arriba por una unidad de émbolo hidráulico 260. Puede aplicarse al pistón alternativo de cada unidad 260 una presión constante predeterminada de modo que se aplique la fuerza deseada a su rodillo loco asociado 259. La unidad hidráulica 260 y el rodillo loco 259 funcionan como la unidad 33 y el rodillo 31 antes descritos, de modo que se mantenga en los cordoncillos una tensión determinada, aumentando el movimiento hacia arriba del rodillo loco la velocidad del motor controlado por él para incrementar la tensión en los cordoncillos y a la inversa.

La presión constante sobre el fluido hidráulico que entra en el cilindro de la unidad 260 asociada con la unidad calentadora intermedia 239 es menor que la presión para la unidad asociada con las unidades de caldeo primera y tercera 238 y 240 y con preferencia es justamente suficiente para impedir el encogimiento del cordoncillo cuando es calentado. Sin embargo, los rodillos tensores 244 pueden controlarse directamente por la unidad de control de velocidad 251 si los rodillos 244 están engranados con los rodillos 243 para operar sustancialmente a la misma velocidad.

Al tratar cordoncillos de Nylon para cubiertas, sean de polihexametilen adipamida o de lactama policaprilica, los cordoncillos son calentados de manera que su temperatura se aproxime a aquella a la cual ocurre deslizamiento plástico rápido. Durante el calentamiento, los cordoncillos de Nylon son estirados en 10 a 20% aproximadamente y con pre-



222883

ferencia en 14 a 18%, con lo cual la estructura molecular de los cordoncillos se reagrupa y se reduce al mínimo su alargamiento potencial. Los cordoncillos son enfriados con preferencia a una temperatura inferior a unos 65°C para impedir un encogimiento excesivo después de eliminar la tensión. Estos cordoncillos están suficientemente plastificados para retener después del enfriamiento aproximadamente 60 a 90% del estiramiento aplicado durante el caldeo, siendo el estiramiento neto después de la relajación de aproximadamente 6 a 13% y con preferencia de 8 a 11% aproximadamente.

En la estufa mostrada en las figuras 1 a 6, pueden calentarse cordoncillos de polihexametilen adipamida durante un periodo de 18 a 20 segundos aproximadamente con gases calientes a una temperatura de unos 193°C a 220°C y estirarse en aproximadamente 15%. Sin embargo, para sacar los cordoncillos se requiere aproximadamente por lo menos 1/4 aproximadamente de este tiempo.

El estiramiento en caliente de los cordoncillos reagrupa su estructura molecular para aumentar su resistencia y elimina al propio tiempo el alargamiento potencial que es la causa del crecimiento de los armazones de neumático. Hemos descubierto que pueden producirse cordoncillos de mejor calidad cuando la tensión se reduce sustancialmente después de que los cordoncillos han sido calentados bajo alta tensión y cuando los cordoncillos se han calentado a baja tensión antes de la aplicación final de alta tensión y enfriamiento. El calentamiento a baja tensión facilita aparentemente



DIC 1955

222883

te la reagrupación de la estructura molecular y permite el subsiguiente estiramiento de los cordoncillos que de otro modo podría dañarles o deteriorarlos.

5 Al tratar cordoncillos de Nylon, un método del presente invento comprende esencialmente sumergir los cordoncillos en una solución de adhesivo a baja tensión, secar los cordoncillos a baja o a alta tensión, calentar los cordoncillos con gases calientes a una temperatura entre 16 y 72°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos, y mante-
10 ner la temperatura dentro de esa gama mientras se controla el tensado y/o el estiramiento de los cordoncillos como sigue:

(a) Aplicando una alta tensión suficiente para estirar cada cordoncillo en aproximadamente 5 a 15% y preferiblemente por lo menos 10% aproximadamente durante un periodo de tiempo preferiblemente mayor de unos 3 segundos (siendo dicha tensión de aproximadamente 1,80 a 3,15 kgrs. por cordoncillo cuando se tratan cordoncillos de Nylon de 840/2 deniers);

20 (b) reduciendo luego la tensión en al menos 40% y preferiblemente en al menos 50% y manteniendo una baja tensión suficiente para impedir el encogimiento sustancial de cada cordoncillo durante un período de tiempo mayor de un segundo y preferiblemente por lo menos 20% aproximadamente del
25 total del tiempo de caldeo; y

(c) aumentando luego la tensión en al menos 40% aproximadamente y aplicando durante un período de tiempo pre-



1955

222883

feriblemente mayor que unos tres segundos una alta tensión suficiente para estirar más cada cordoncillo en al menos 3% más de modo que el estiramiento total aplicado durante el calentamiento sea de aproximadamente 10 a 20% y preferiblemente

5 mente aproximadamente 14 a 18% siendo dicha alta tensión aproximadamente 1,80 a 3,15 kgrs. por cordoncillo cuando se están tratando cordoncillos de Nylon de 840/2 deniers).

Los cordoncillos de Nylon alargados son rápidamente enfriados después de que el calentamiento se interrumpe y antes de que se alivie la alta tensión sobre ellos a menos de unos 94°C y preferiblemente a menos de unos 65°C para reducir al mínimo el encogimiento subsiguiente. Los cordoncillos son calentados y estirados de tal modo que el estiramiento retenido o el estiraje neto después de aliviar la tensión sea de aproximadamente 6 a 13% y preferiblemente de 8 a

10

15 11% aproximadamente.

La operación (b) anterior puede realizarse mientras la temperatura del gas se mantiene a cualquier valor predeterminado entre 16 y 100°C aproximadamente por debajo del punto de fusión de los cordoncillos.

20

Cuando las citadas operaciones a) b) y c) se realizan en las unidades 238, 239 y 240 de la figura 16, los cordoncillos se calientan preferiblemente con gases a alta velocidad mantenidos a una temperatura predeterminada en cada zona. Cuando se trata polihexametilen adipamida, los gases de las unidades 238 y 240 se mantienen a una temperatura entre unos 177 y 230°C y preferiblemente entre 191 y

25

222883



220°C aproximadamente, pero cuando se trata lactama polica-
prílica la temperatura del gas en estas unidades se mantie-
ne entre unos 149 y 204°C y preferiblemente entre unos 160°C
y 193°C.

5 Durante todo el proceso de estiramiento en ca-
liente arriba descrito, la temperatura de los cordoncillos,
el tiempo de caldeo y el tensado y el estiramiento de los
cordoncillos se controla y correlacionan exactamente. El
periodo de tiempo en que los cordoncillos se calientan en
10 cada unidad depende de la longitud de ella y de la veloci-
dad del motor 247. Cuando se trata Nylon, los cordoncillos
después de secarse, pueden calentarse en las unidades 238, 239
y 240 durante unos 12 a 30 segundos, prefiriéndose un mayor
tiempo de exposición cuando se empleen bajas temperaturas y
15 viceversa.

Si al realizar el método descrito en lo que an-
tecede se desea estirar cordoncillos de Nylon en 10% en la
unidad de caldeo 238, 1% en la unidad de caldeo 239 y 5% en
la unidad de caldeo 240 y la unidad de enfriamiento 241, las
20 unidades 251, 252 y 253 de control de la velocidad pueden
ajustarse a mano para mantener las velocidades de los moto-
res 248, 249 y 250 a valores predeterminados de modo que ope-
ran los rodillos 243, 244 y 245 a velocidades periféricas 10%,
11% y 16% respectivamente, mayores que la velocidad de los ro-
25 dillos 242. En tal caso, los cordoncillos, después de secos
en el secador 237, podrían calentarse en aproximadamente 5
segundos en la unidad 238, aproximadamente 2 segundos en la

222883



unidad 239 y aproximadamente 5 segundos en la unidad 240, enfriándose después en la unidad 241 a una temperatura inferior a 94°C y con preferencia inferior a unos 65°C. Si los cordoncillos no se secan previamente en el secador 237, podrían calentarse 13 segundos en la unidad 238, 2 segundos en la unidad 239 y 5 segundos en la unidad 240, requiriéndose el tiempo adicional para evaporar los líquidos de los cordoncillos a medida que pasa por la unidad 238. Por supuesto, los tiempos de caldeo pueden variar considerablemente, siendo meramente ilustrativas las cifras anteriores. La temperatura de los cordoncillos debe controlarse apropiadamente durante tal proceso de estiramiento en caliente para obtener un estiramiento gradual de los cordoncillos en la cuantía deseada y en la proporción deseada.

La tensión aplicada a los cordoncillos puede calcularse para obtener el estiramiento deseado ya que los cordoncillos de Nylon de un denier dado se estiran en una cuantía predeterminada cuando se someten a un valor predeterminado de calor y tensión. Si al tratar cordoncillos de Nylon del tipo 66 de 840/2 denier en el aparato de la figura 16 se desea obtener un estiramiento de 10% aproximadamente en la primera unidad de caldeo 238 mientras se aplica una tensión predeterminada de unos 2,25 kgrs. por cordoncillo, para evitar el estiramiento adicional en la unidad segunda 239, y para obtener un estiramiento ulterior de 5% aproximadamente en la tercera unidad 240 mientras se aplica otra tensión predeterminada de unos 2,25 kgrs. por cordoncillo,

222883



la presión en las unidades hidráulicas 230 puede ajustarse de modo que se mantenga una tensión en los cordoncillos de unos 2,25 kgrs. por cordoncillo a medida que pasan por las unidades 238 y 240 y se mantenga una tensión de unos 0,90 kgrs. por cordoncillo en los que pasan por la unidad 239 o suficiente para impedir encogimiento sin causar estiramiento sustancial de los cordoncillos. Mientras se mantienen estas tensiones, los cordoncillos pueden calentarse en la primera unidad 238 con gases calientes a una temperatura pre-

5

10 determinada y durante un tiempo predeterminado de modo que la tensión de 2,25 kgrs. por cordoncillo estire gradualmente los cordoncillos en el valor deseado. Los cordoncillos pueden calentarse similarmente en la unidad 239 de modo que los cordoncillos no encojan o estiren sustancialmente. Luego, los cordoncillos pueden calentarse con gases calientes a una temperatura predeterminada y durante un tiempo predeterminado de modo que los cordoncillos se estiren gradualmente en 5% aproximadamente al pasar de los rodillos 244 a los rodillos 245, enfriándose los cordoncillos en la unidad 241

15

20 suficientemente para impedir un encogimiento excesivo de los cordoncillos cuando se alivia la tensión sobre ellos y preferiblemente a una temperatura inferior a unos 65°C. Por supuesto, se comprenderá que la tensión empleada para obtener el estiramiento final deseado de 10 a 20% antes del alivio de la tensión dependerá del tipo de Nylon empleado, del denier del cordoncillo y de otros factores, siendo meramente

25

ilustrativo el ejemplo anterior.

222883



1955

Las estufas de tratamiento descritas en lo que antecede, se adaptan particularmente para el tratamiento de cordoncillos de Nylon, Perlon, Dacron, y fibras sintéticas similares adecuadas para reforzar armazones de neumáticos y similares. El procedimiento de estiramiento en caliente del presente invento estabiliza el tejido de cordoncillo en cuanto a su alargamiento bajo carga y elimina la posibilidad de un crecimiento sustancial del armazón en la cubierta de neumático terminada. Calentando y estirando los cordoncillos en condiciones exactas de calentamiento, tensión y alargamiento, es posible reorganizar la estructura molecular de los cordoncillos y aumentar su tenacidad estabilizando al propio tiempo los cordoncillos de manera que tengan mayor resistencia a la deformación bajo carga y calor.

Aunque es preferible emplear aire de convección a alta velocidad u otro gas al calentar los cordoncillos se comprenderá que los procedimientos del estiramiento en caliente del presente invento pueden ejecutarse usando rodillos calentados en contacto con los cordoncillos y empleando calentamiento por radiación infra-roja o mediante calentadores de alta frecuencia o dieléctricos.

Será evidente que la temperatura empleada en las estufas de tratamiento variará según el tipo de cordoncillos que se están tratando y que el método preferido de tratar los cordoncillos variará algo según el tipo de cordoncillos que se está tratando. Por ejemplo, el secado bajo alto estiramiento es satisfactorio cuando se está tratando tejido

222883



de Nylon pero no se prefiere cuando se están tratando tejidos de algodón o de Dacron.

Según el método del presente invento, el material de cordoncillos para cubierta de Nylon, Dacron, Rayón u otro se sumerge previamente en agua como antes se ha dicho de modo que se reduzca la penetración del adhesivo de látex y se conserve la flexibilidad del material. A continuación se dan algunos ejemplos de cordoncillos tratados con agua y adhesivo "Gen-tac".

10 EJEMPLO I

Se prepara un adhesivo de látex usando la fórmula siguiente:

	(partes en peso)
Butadieno	75
15 2-vinilpiridina	10
Estireno	15
Agua	180
Jabón	5
Persulfato potásico	0,3
20 Dodecil mercaptano	0,4

La polimerización se realiza a una alta conversión de hidrocarburo (de 80% a 98% aproximadamente), y los látex result-antes se diluyen con agua destilada hasta un contenido de sólido de 14%. Después de la polimerización, se añade hidroquinona en cantidad de 0,1 partes al látex, para impedir la polimerización o condensación ulteriores durante el reposo y durante su uso subsiguientes.

Cordoncillos individuales de rayón para neumáti-

222 83



DIC. 1955

cos, previamente sumergidos en agua pura y exprimidos para
eliminar el agua en exceso se sumergen luego en los látex
antes descritos, mientras se mantienen bajo ligera tensión
y luego se estiran en un armazón de madera y se secan en una
5 estufa de circulación de aire a 60°C. Los cordoncillos su-
mergidos y secos se empotran luego entre dos capas de caucho
natural y se vulcanizan en una prensa al vapor. El produc-
to resultante tiene una única adhesiva excelente y se requie-
re una fuerza en extremo grande para retirar los cordoncillos
10 de entre las capas de caucho.

EJEMPLO 2.

Se prepara un adhesivo de látex usando la mis-
ma fórmula y procedimientos generales del ejemplo 1 pero con
la adición de resorcina y formaldehído. También, se sumer-
15 gen, secan y almacenan fibras de Nylon por el mismo pro-cedi-
miento usado en el ejemplo 1, y la polimerización se lleva
de nuevo a cabo hasta una conversión de hidrocarburos de por
lo menos 80%. Se ensaya por separado la adherencia de los
cordoncillos de Nylon sumergidos por caucho natural, caucho
20 GR-S y Neopreno, y se encuentra que, en general, la adición
de resorcina y formaldehído a los látex de terpolímero cumple
el mismo fin beneficioso en aproximadamente el mismo grado
que la adición de los mismos materiales a látex de copolí-
mero con 2-vinil piridina. Sin embargo, tales adiciones no
25 son valiosas particularmente cuando han de adherirse fibras
de Nylon o Rayon a caucho GR-S. La fórmula usada es como
sigue:



222883

(partes en peso)

	Butadieno	75
	2-vinil piridina	10
	Estireno	15
5	Resorcina	25
	Formaldehido	5
	Agua	180
	Jabón	5
	Persulfato potásico	0,3
10	Dodecil mercaptano	0,4

EJEMPLO 3

Se prepara un adhesivo de látex usando la fórmula siguiente:

		(partes en peso)
15	Butadieno	75
	2-vinil piridina	10
	Estireno	15
	Resorcina	25
	Formaldehido	5
20	Agua destilada	180
	Jabón potásico de ácido graso	5
	Persulfato potásico	0,3
	urea*	2,5
	dodecil mercaptano	0,4

25 * (La urea se usa para reducir al mínimo la pérdida de estabilidad del látex debida a ciclos de congelación y descongelación.

Se obtiene una conversión de hidrocarburos de

222883



82 a 96% durante la polimerización y los látex resultantes se diluyen con agua destilada hasta un contenido de sólidos de 14%. Después de la polimerización se añade al látex hidroquinona en cantidades 0,1 partes. El adhesivo de látex resultante se dispone luego en el tanque de inmersión 8 de la estufa mostrada en las figuras 1 a 6.

Una banda de tejido de trama débil que contiene cordoncillos de polihe xemetilen adipamida de 840/2 deniers (2 hilos de 840 denier retorcidos juntos 12 a 13 veces por 2,5 cms) se hace pasar por agua destilada en el depósito de inmersión 4 para mojar a fondo los cordoncillos. La banda se hace pasar luego a través de los rodillos exprimidores 6 hasta el segundo tanque de inmersión 8 que contiene dicho adhesivo de látex y el agua en exceso es eliminada por los rodillos exprimidores 10. La banda de Nylon se hace pasar luego a través de la estufa, manteniéndose sus zonas de caldeo a una temperatura fija de 220°C. Los cordoncillos de Nylon se hacen pasar a velocidad fija a través de las zonas de caldeo de la estufa mientras están bajo una tensión de 2,50 kgrs. por cordoncillo o una tensión suficiente para estirarlos en 14 a 18% y los cordoncillos se calientan durante 18 segundos. Esto es suficiente para evaporar todo el agua de cada cordoncillo y para calentar los cordoncillos a una temperatura elevada. Luego, los cordoncillos se enfrían inmediatamente con aire a temperatura sustancialmente atmosférica para reducir la temperatura de los cordoncillos por debajo de 65°C antes de aliviar la tensión.

222883



1955

Los cordoncillos secos aumentan en peso en menos de 4% debido a la recogida de adhesivo.

5 La banda de tejido se usa luego en una máquina de construcción de cubiertas para fabricar una cubierta de neumático según los métodos bien conocidos en la técnica. Las cubiertas que tienen armazones reforzados por un tejido de esta clase son fuertes, tienen duración excepcional a alta velocidad y poseen una resistencia mejorada a la fatiga.

10 Será evidente que el procedimiento por inmersión en agua del presente invento es aplicable a cualquier cordoncillo de fibras que haya de sumergirse en adhesivo de látex y que puede usarse cualquier adhesivo adecuado. Por ejemplo, en lugar de "Gen-tac" se podría emplear un adhesivo de látex-formaldehido-resorcina, preparado mezclando 40 partes de látex, 56 partes de agua, 4 partes de resorcina, dos partes de una base energética (hidróxido sódico al 10%). Cualquiera que sea el tipo de adhesivo de látex usado, el agua aplicada a los cordoncillos en el primer depósito de inmersión reducirá la penetración del adhesivo aplicado en el segundo depósito de inmersión y con ello reducirá el carácter quebradizo y la rigidez de los cordoncillos.

15 Ha de entenderse que pueden hacerse variaciones y modificaciones de los dispositivos específicos que hemos descrito ha ilustrado sin apartarse por ello del espíritu del invento.

25 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos, el 9 de Julio de 1954, bajo el Número

222883



442.364, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

----- N O T A -----

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

10 1º. Un método de tratar cordoncillos de fibras que comprende hacer pasar los cordoncillos a través de una solución de inmersión que contiene un adhesivo de látex mientras se aplica una baja tensión a los cordoncillos, sustancialmente mayor que la requerida para impedir el encogimiento de los cordoncillos, de modo que se estiren los cordoncillos y se reduzca la penetración del adhesivo en ellos, y calentar luego y enfriar después los cordoncillos mientras se les aplica una alta tensión al menos unas
15 tres veces mayor que dicha baja tensión.

2º. Un método de tratar cordoncillos de fibras que comprende una operación de tratamiento previo de humede-

222883



cer a fondo los cordoncillos con un líquido acuoso que al evaporarse no deje residuo específico, penetrando dicho líquido en la superficie exterior del cordoncillo, quitar e-
exceso de líquido de la superficie exterior de los cordonci-
5 llos, y aplicar luego al hilo en su estado citado un adhesivo de látex, impidiendo dicho líquido la permeación excesiva del hilo por el adhesivo, de modo que el adhesivo exista sólo cerca de la superficie del hilo cuando está seco.

3º. Un método según se reivindica en el punto
10 2º., en el cual los cordoncillos son previamente tratados sumergiéndolos en agua y después de aplicación del adhesivo son secados a una temperatura superior a 115°C para evaporar sustancialmente toda la citada agua.

4º. Un método de tratar cordoncillos de fibras
15 según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, en el cual los cordoncillos de fibras están dispuestos en relación paralela espaciada en una banda de tejido.

5º. Un método de tratar cordoncillos de fibras
20 según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, para su empleo en estructuras de caucho compuestas en el cual el adhesivo es compatible con caucho.

6º. Un método de tratar hilos de filamentos de
Nylon según se reivindica en el punto 5º., en el cual el adhesivo de látex comprende una dispersión acuosa del copolímero
25 de una mezcla de un compuesto diolefínico conjugado que tiene hasta 7 átomos de carbono, 2-vinil piridina y estireno.

7º. Un método de tratar cordoncillos de fibras

222883



7 DIC 1955

que comprende estirar los cordoncillos y simultáneamente me-
verlos a velocidad predeterminada sobre una pluralidad de
rodillos, suministrar gases calentados a dichos cordoncillos
en una pluralidad de zonas de caldeo situadas en posiciones
5 fijas entre dichos rodillos, variar el número de zonas que
están siendo calentadas, y controlar la velocidad de los cor-
doncillos a través de dichas zonas de acuerdo con el núme-
ro de zonas que están siendo calentadas.

8°. Un método de tratar cordoncillos de fibras
10 dispuestos en relación paralela en un tejido de trama débil
de anchura uniforme arrollado sobre una pluralidad de rollos
que comprende empalmar los extremos de los rodillos entre sí
para formar una banda de longitud continua, suspender la ban-
da sobre un par de rodillos, cilíndricos paralelos espacia-
15 dos en una distancia de al menos 6 metros, estando la parte
de dicha banda entre dichos rodillos fuera de contacto con
material sólido y estando soportado solamente por dichos ro-
dillos, mover dicha banda sobre dichos rodillos a una velo-
cidad predeterminada mientras se aplica simultáneamente una
20 tensión predeterminada a la banda para estirarla sustancial-
mente recta entre dichos rodillos, dirigir gases calientes
a una alta velocidad predeterminada y a una temperatura pre-
determinada sobre una parte de la banda entre los rodillos,
y dirigir simultáneamente aire de enfriamiento a una veloci-
25 dad alta predeterminada sobre la parte restante de la banda
entre los rodillos.

9°. Un método según se reivindica en cualquie-
ra de los puntos 7°. y 8°. , caracterizado por calentar los
cordoncillos durante un período de tiempo sustancial mientras

222883



se aplica simultáneamente una alta tensión a los cordoncillos, reducir la tensión al menos en 40% mientras se continúa dicho calentamiento para permitir un cambio en la estructura molecular de los cordoncillos, aumentar luego dicha tensión en
5 al menos 40% mientras se continúa dicho calentamiento para permitir un cambio en la estructura molecular de los cordoncillos, aumentar luego dicha tensión en al menos 40% mientras se continúa el calentamiento de los cordoncillos con gases, y enfriar los cordoncillos antes de que sea aliviada
10 la tensión para reducir el mínimo el encogimiento de los cordoncillos, siendo los cordoncillos calentados y tensados de modo que su longitud final después de enfriamiento y alivio de la tensión sea al menos tan grande como la longitud original de dicho cordoncillo.

15 10°. Un método según se reivindica en el punto 9°, en el cual la temperatura de los gases de caldeo es de unos 16 a 72°C inferior al punto de fusión de los cordoncillos.

20 11°. Un método según se reivindica en el punto 1°, caracterizado por eliminar el líquido y el material adhesivo sólido en exceso de los cordoncillos después de que ha sido aplicado dicho adhesivo, y sacar luego los cordoncillos mientras están bajo la baja tensión antes del calentamiento y estirar los cordoncillos bajo la alta tensión.

25 12°. Un método según se reivindica en el punto 11°, caracterizado por eliminar el material adhesivo en exceso de los cordoncillos haciendo vibrar dichos cordonci-

222883



llos sin aplicar presión sustancial alguna a los mismos o sin variar sustancialmente la tensión de ellos.

13°. Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos 11°. y 12°. , caracterizado por secar los
5 cordoncillos después de retirar el adhesivo en exceso y mientras están a baja tensión haciendo pasar dichos cordoncillos a través de una estufa de secado que contiene un gas inerte a alta temperatura.

14°. Un método de tratar cordoncillos de tereftalato de polietileno según se reivindica en cualquiera de los puntos 1°. a 5°. y 7°. a 13°. , caracterizado por calentar los cordoncillos mientras están bajo la alta tensión con gases a alta velocidad a una gama de temperatura de 199°C a 210°C durante un período de 40 a 60 segundos, y enfriar
15 los cordoncillos antes de aliviar dicha tensión, siendo dicha tensión predeterminada de modo que el estiramiento neto después del alivio de dicha tensión sea al menos de 0 a 5%.

15°. Un método según se reivindica en el punto 14°. , caracterizado por calentar el cordoncillo a una gama de temperatura de 176°C a 229°C durante un periodo de unos
20 30 a 60 segundos y enfriar luego a una temperatura por debajo de unos 93°C.

16°. Un método según se reivindica en el punto 15°. , caracterizado por una gama de calentamiento a alta temperatura de 190 a 218°C y una temperatura de enfriamiento de menos de 65°C.
25

17°. Un método de tratar cordoncillos de Nylon

222883



según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º. a 13º., en el cual la baja tensión durante la aplicación del adhesivo es suficiente para estirar el cordoncillo en 1 a 2% aproximadamente.

5 18º. Un método de tratar cordoncillos de Nylon según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º. a 13º., en el cual la baja tensión durante la aplicación del adhesivo es suficiente para impedir el encogimiento de los cordoncillos en más de aproximadamente 2%, y dicha baja-

10 tensión durante el secado de los cordoncillos es suficiente para estirar el cordoncillo en aproximadamente 1 a 3%.

15 19º. Un método de tratar cordoncillos de Nylon, según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º. a 13º., 17º. y 18º., en el cual la alta tensión en el cordoncillo durante su calentamiento con gases calientes a alta velocidad es suficiente para estirar los cordoncillos en 10 a 20% aproximadamente.

20 20º. Un método de tratar cordoncillos de Nylon según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º. a 13º. y 17º. a 19º., caracterizado por hacer pasar gases a alta velocidad a una temperatura predeterminada de 149°C a 229°C sobre los cordoncillos durante un período de tiempo predeterminado mientras se está aplicando la alta tensión, y enfriar dichos cordoncillos a una temperatura inferior a 93°C antes de aliviar la tensión.

25 21º. Un método de tratar cordoncillos de Nylon, según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º. a

222883



13°. y 17°. a 20°. , en el cual los cordoncillos se calientan bajo alta tensión durante aproximadamente 12 a 30 segundos.

22°. Un método de tratar cordoncillos de Nylon según se reivindica en cualquiera de los puntos 1°. a 5 13°. y 17°. a 21°. , en el cual los cordoncillos se enfrían a una temperatura inferior a unos 65°C antes de aliviar la alta tensión, siendo dichos cordoncillos suficientemente plastificados durante el calentamiento para retener aproxi- 10 madamente 60 a 90% del estiramiento aplicado durante el calentamiento y para tener un estiramiento neto después de alivio de la tensión de aproximadamente 6 a 13%.

23°. Un método de tratar cordoncillos de Nylon para cubiertas, según se reivindica en el punto 9°. , 15 caracterizado por calentar los cordoncillos con gases calientes a una temperatura de unos 16°C a 72°C, por debajo del punto de fusión de los cordoncillos mientras dichos cordoncillos están siendo estirados en aproximadamente 10 a 15% bajo la alta tensión, reducir luego la tensión en medida suficiente para evitar el estiramiento sustancial de los 20 cordoncillos sin permitir su encogimiento mientras se calientan simultáneamente los cordoncillos con gases a alta temperatura desde unos 16 a unos 100°C por debajo del punto de fusión de los cordoncillos durante un periodo de al menos un 25 segundo, aplicar otra alta tensión a los cordoncillos para estirarlos más de modo que el estiramiento total sea de aproximadamente 14 a 18% mientras simultáneamente se calientan los

222883



5 cordoncillos con gases a una temperatura de 16 a 72°C por debajo del punto de fusión de dichos cordoncillos, y enfriar luego los cordoncillos rápidamente a una temperatura inferior a unos 65°C para reducir al mínimo el encogimiento de los cordoncillos, siendo calentados dichos cordoncillos con gases calientes durante un periodo de 12 a 25 segundos y siendo suficientemente plastificados para retener, después del alivio de la tensión, aproximadamente 60 a 90% del estiramiento aplicado durante el calentamiento.

10 24°. Un método de tratar cordoncillos de poli-hexametilen adipamida, según se reivindica en el punto 9°, caracterizado por calentar los cordoncillos con gases calientes que tienen una temperatura de 176 a 229°C durante al menos 3 segundos mientras dichos cordoncillos están siendo
15 do estirados en aproximadamente 5 a 15% bajo la alta tensión, reducir luego la tensión en al menos 50% mientras se continúa el calentamiento de los cordoncillos durante al menos un segundo con gases calientes que tienen una temperatura entre 149 a 229°C., manteniéndose una tensión suficiente
20 para impedir el encogimiento de los cordoncillos, aumentar luego la tensión en aproximadamente 50% para seguir estirando los cordoncillos mientras se continúa el calentamiento de los mismos durante al menos 3 segundos con gases calientes a una temperatura entre 176 y 229°C, y enfriar los cordoncillos a una temperatura inferior a unos 65°C antes de
25 aliviar la tensión, siendo calentados dichos cordoncillos al menos unos 10 segundos y siendo suficientemente plastifica-

222883



dos durante el calentamiento de modo que el estiramiento neto después de aliviar la tensión es de aproximadamente 6 a 13%.

5 25°. Un método de tratar cordoncillos de lactama policaprílica, según se reivindica en el punto 9°, caracterizado por calentar los cordoncillos con gases calientes a una temperatura entre 149 a 204°C durante al menos unos 3 segundos, mientras dichos cordoncillos están siendo
10 estirados aproximadamente en 5 a 15% durante la alta tensión, reducir luego la tensión en aproximadamente 50% mientras se continúa el calentamiento de los cordoncillos durante al menos un segundo con gases calientes que tienen una temperatura entre 121 y 204°C, manteniéndose tensión
15 suficiente para impedir el encogimiento de los cordoncillos, aumentar luego la tensión en al menos 50% para seguir estirando los cordoncillos mientras se continúa el calentamiento de los cordoncillos durante al menos 3 segundos con gases calientes que tienen una temperatura entre 149 y 204°C y enfriar los cordoncillos a una temperatura inferior a unos
20 65°C antes de aliviar la tensión, siendo calentados dichos cordoncillos durante al menos 10 segundos y estando suficientemente plastificados durante el calentamiento de modo que el estiramiento neto después de aliviada la tensión sea de aproximadamente 6 a 13%.

25 26°. Un método según se reivindica en cualquiera de los puntos 1° a 7°, en el cual, los cordoncillos están dispuestos en relación paralela en una banda de tejido caracterizado por calentar la banda con gases a alta veloci-

222883



dad a una temperatura superior a 149°C e inferior al punto de fusión de los cordoncillos mientras se aplica la alta tensión a la banda y variar la cantidad de gases y la longitud del tejido calentada en cualquier momento mientras se mantiene una
5 relación predeterminada entre la temperatura de dichos gases y el tiempo en que la banda es calentada por ellos.

27^a. - Un método de tratar cordoncillos de fibras dispuestos en relación paralela espaciada en un tejido de trama débil que comprende aplicar una alta tensión a dicha banda para estirarla al menos en 10% de longitud, hacer pasar gases
10 calientes sobre dicha banda para transferir calor a la misma y aumentar la transferencia de calor a las partes laterales de dicha banda con respecto a su parte central.

28^a. - Un método para tratar cordoncillos de fibras.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fines especificados.

La presente Memoria consta de ciento veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 1 DIC. 1955

P. A.
Director de Estudios
E. A. L.

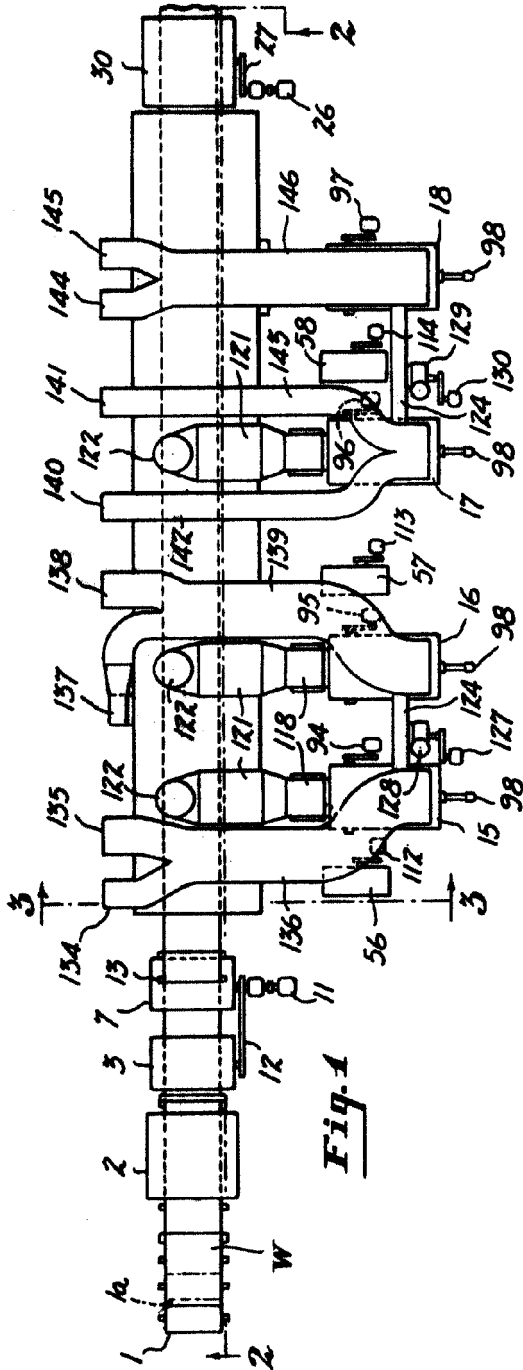


Fig. 1

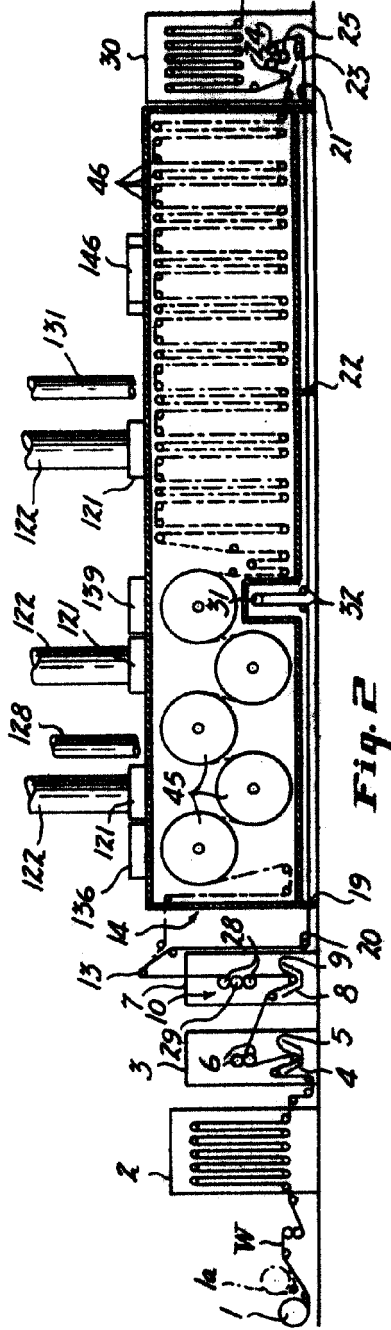


Fig. 2

Handwritten signature or mark.

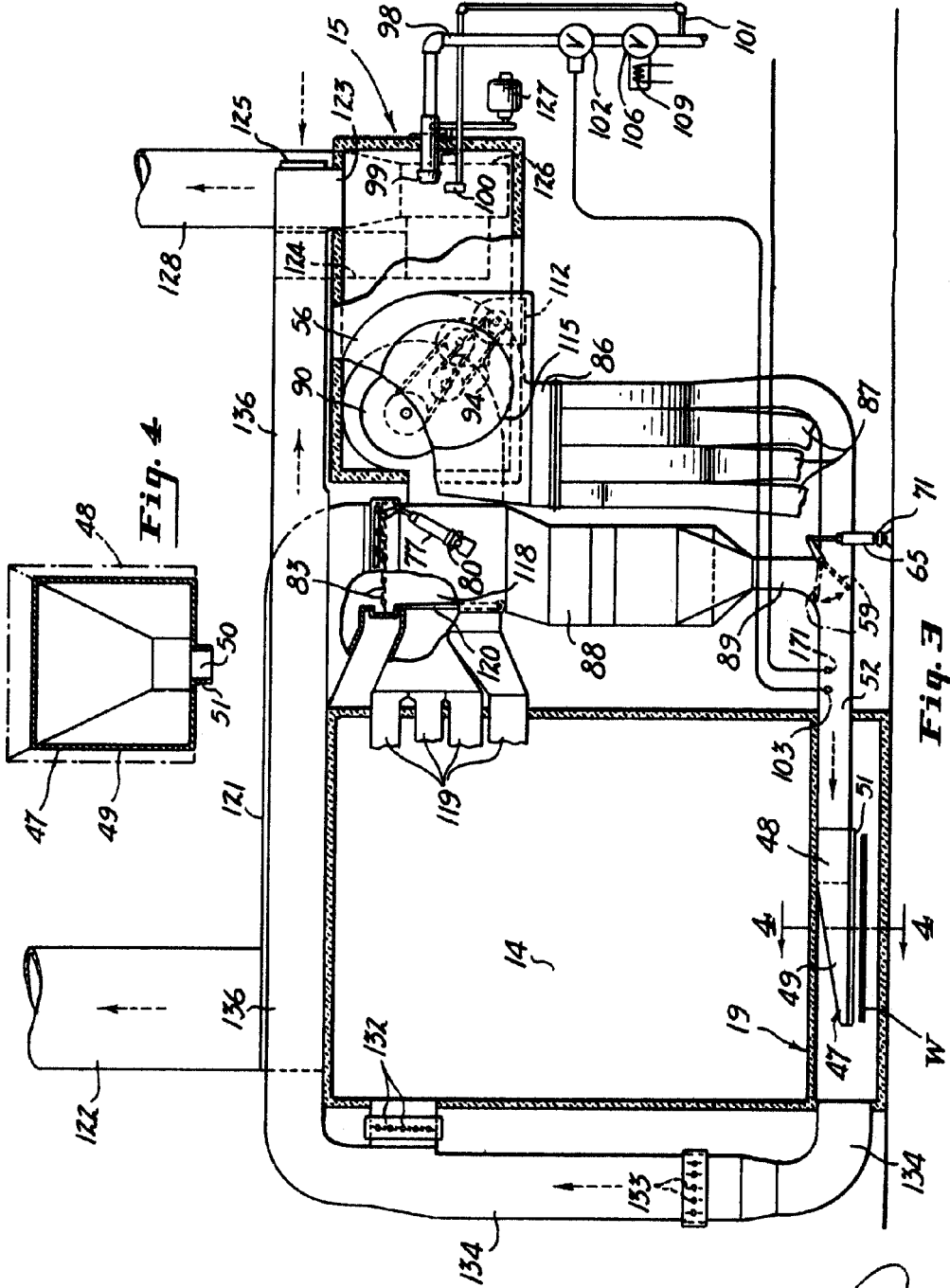


Fig. 4

Fig. 3

Escala de E. Escala
P. P. P.

P1357

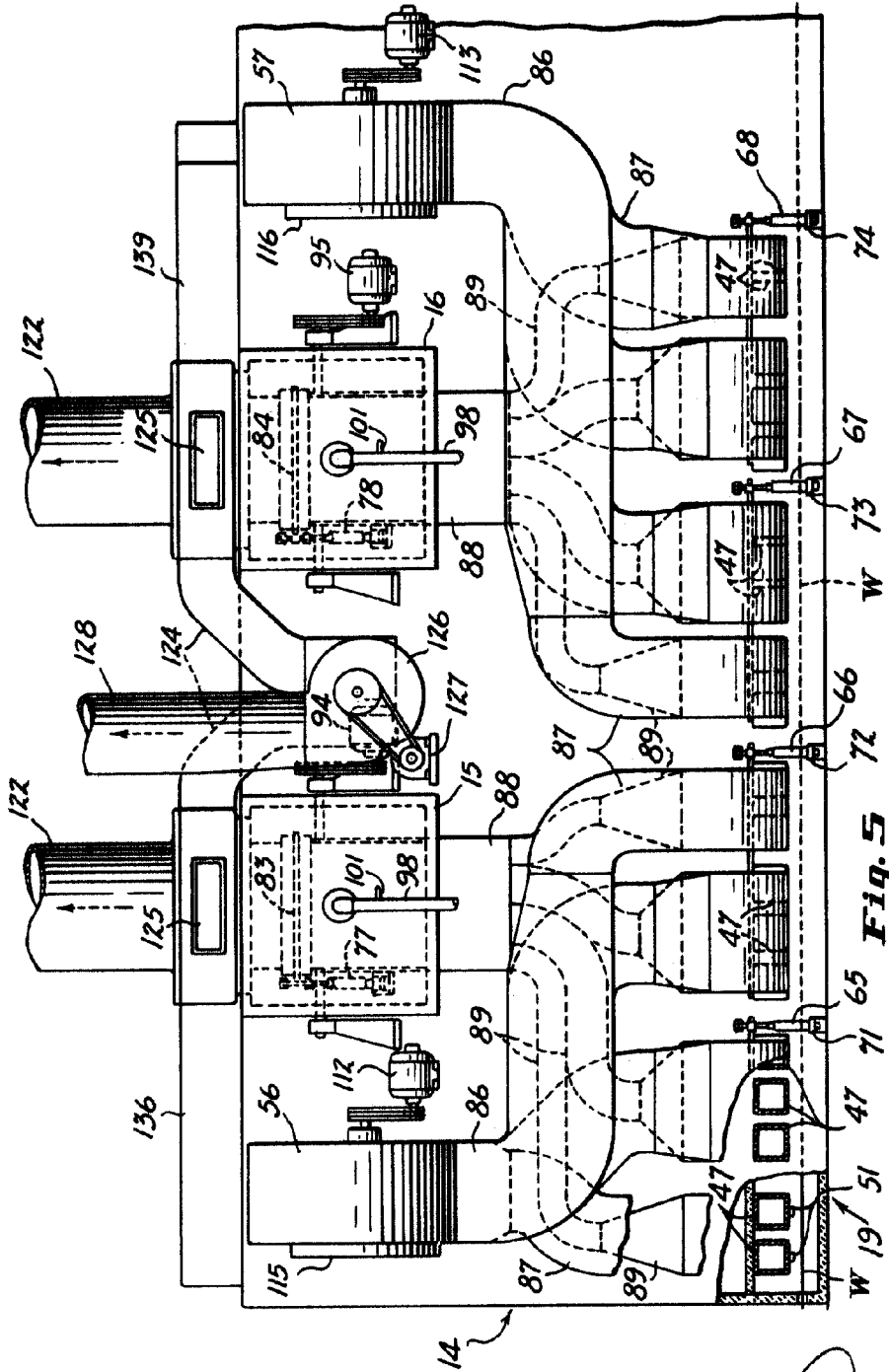


Fig. 5

ASBTO Co. Engrs.
 For Print

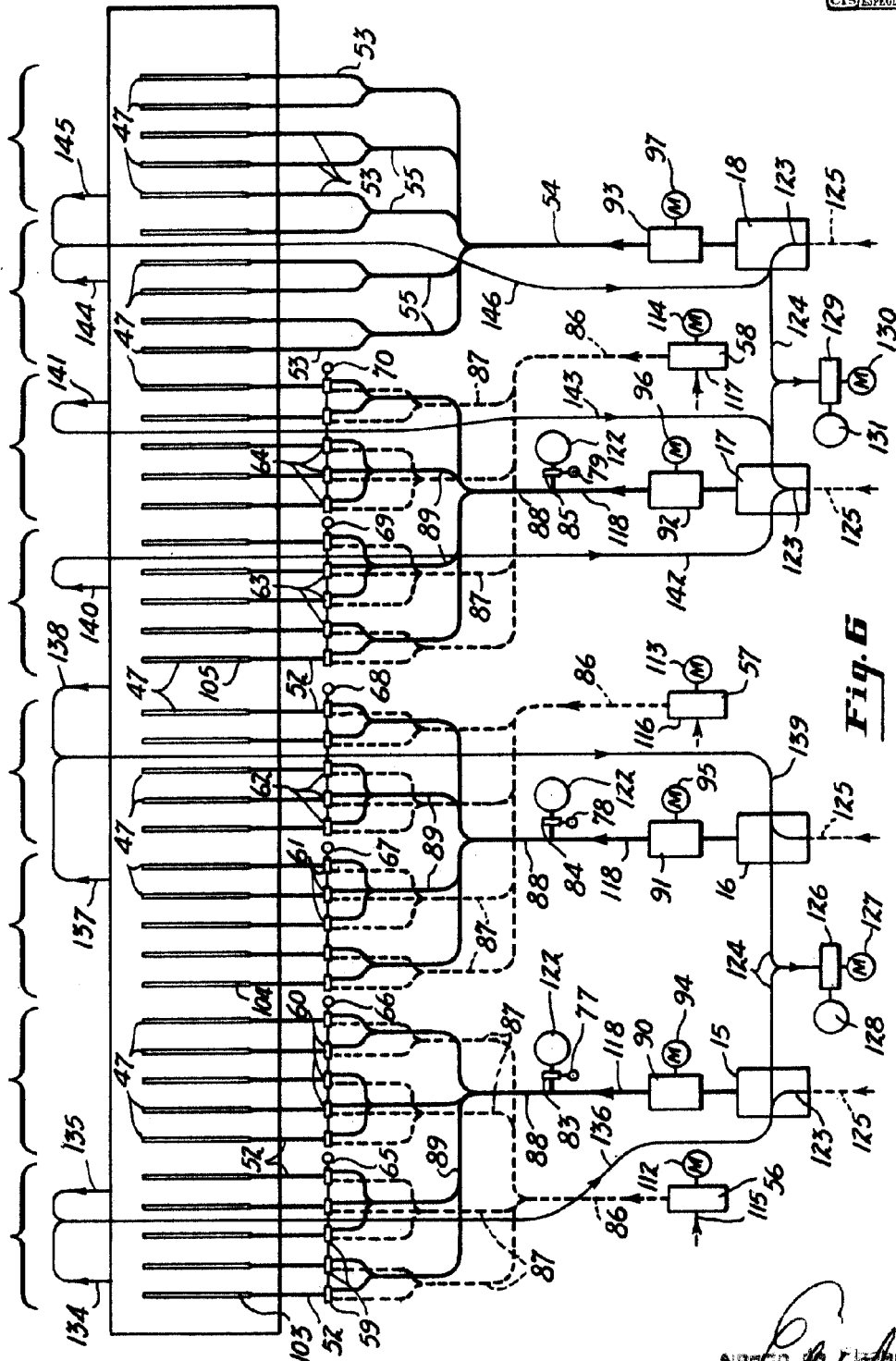


Fig. 6

ALBERTO G. FLORES
 PAT. 2000

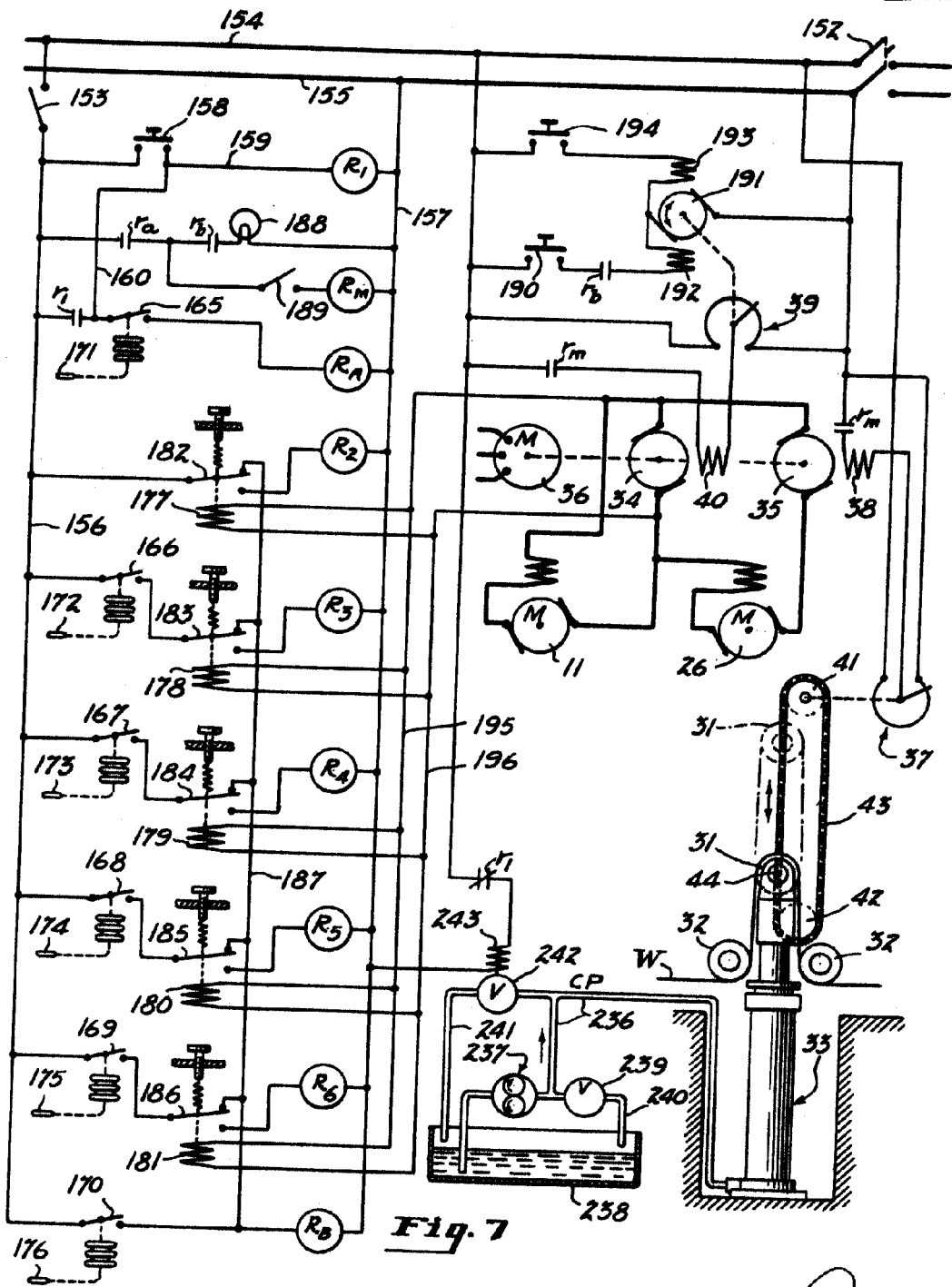


Fig. 7

Carl

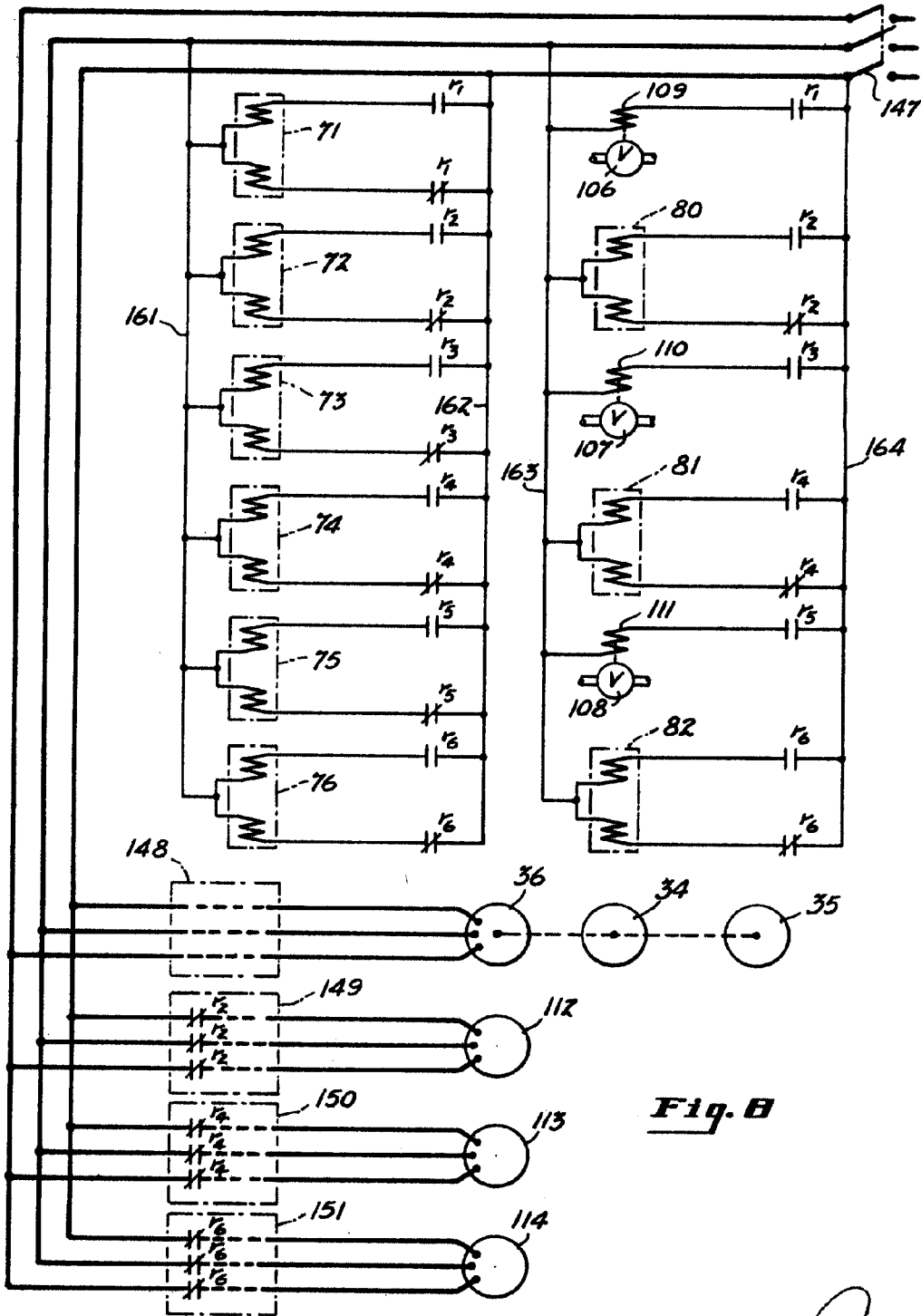
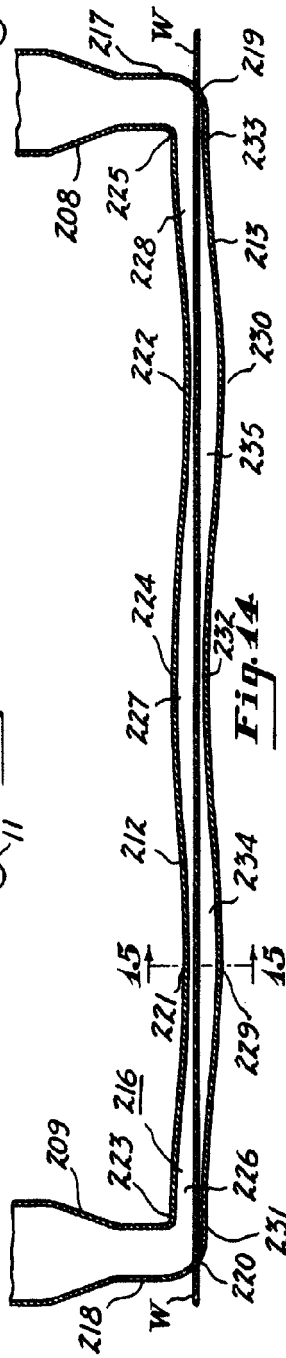
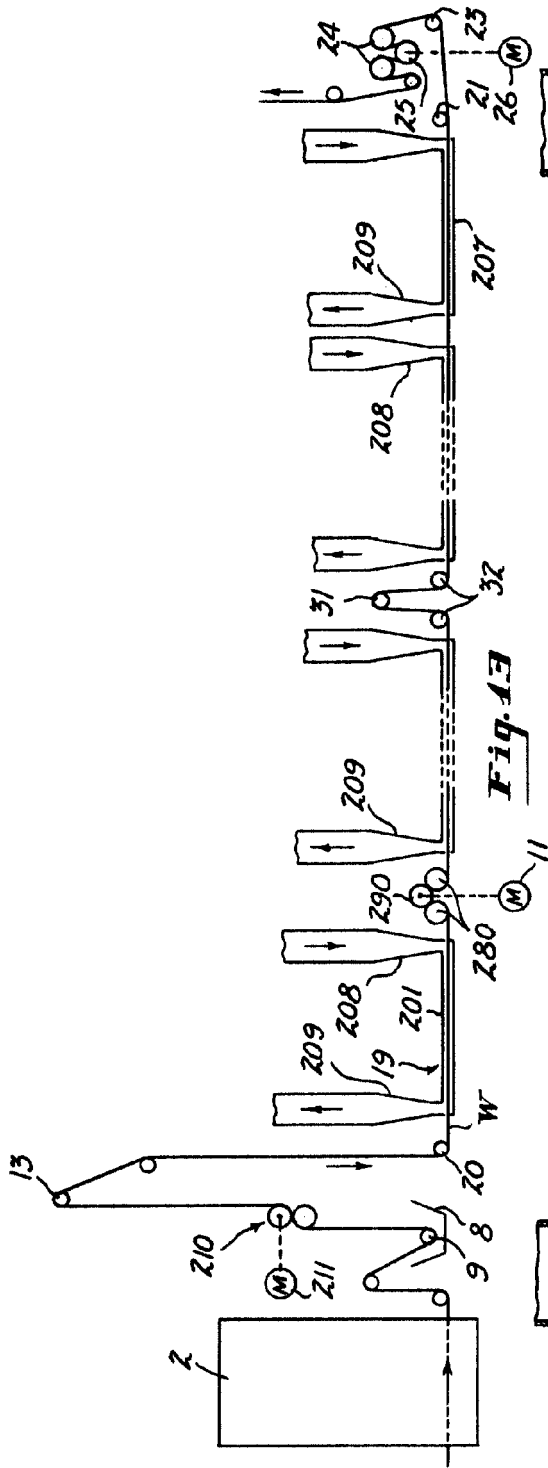


Fig. B

E. H. ...

222883



Ed. ...

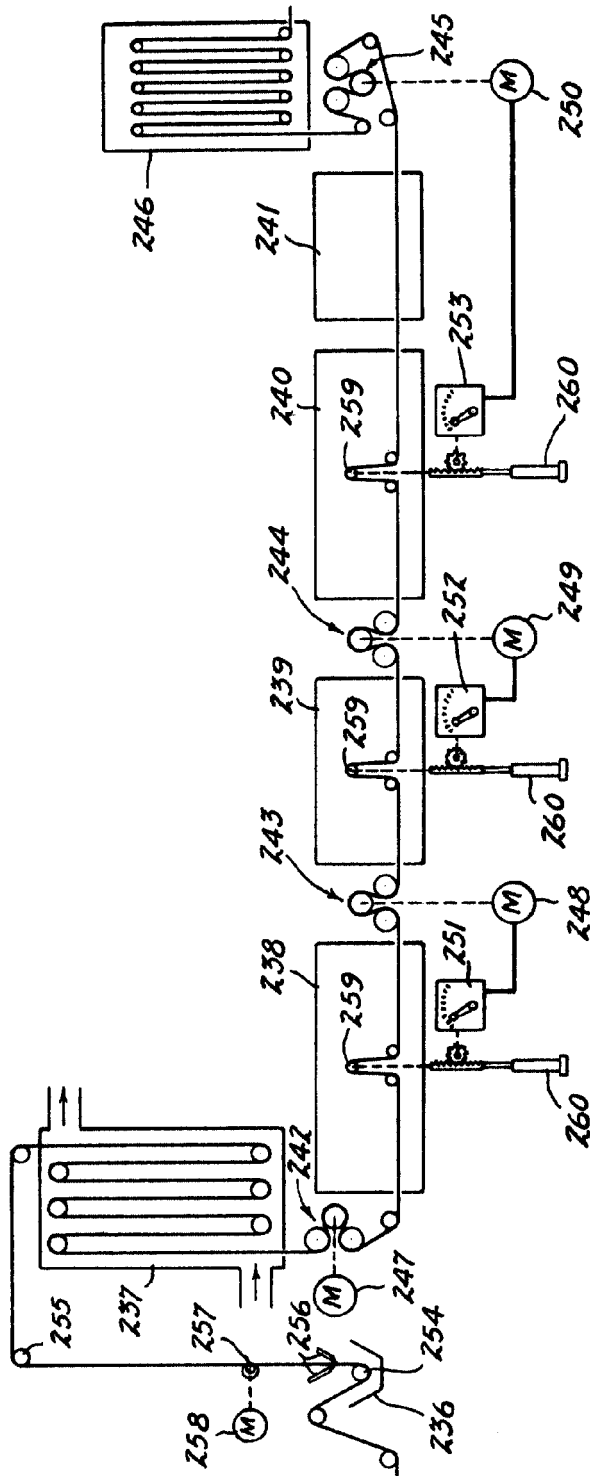


Fig. 16

John G. Emery
For Pkgs.