

147108

PATENTE ESPAÑOLA

MEMORIA 147108

Descriptiva sobre "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE OBJETOS DE CAUCHO CABLEADO".

POR

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY.

DE

Wilmington,

Delaware,

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

PATENTE DE INVENCION.  
=====RD. 4.-NYLON.-Fils pour pneus".  
=====

## M E M O R I A     D E S C R I P T I V A

sobre:-

"Procedimiento para la fabricación de objetos  
"de caucho cableado".

=====

SOLICITANTES: E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY, residentes  
en Wilmington, Delaware, Estados Unidos de  
América.

=====

La presente invención tiene por objeto nuevas materias destinadas a reforzar los artículos de caucho, tales como neumáticos, correas, etc... Esas nuevas materias tienen la ventaja de dar objetos de caucho cableado de calidad grandemente mejorada.

5. Para la comodidad de la descripción, la invención se expone a continuación en aplicación a neumáticos, quedando sin embargo entendido que no se limita a los mismos.

10. Desde los comienzos de la fabricación de neumáticos, se observó que hacía falta reforzar el caucho, ya que por sí solo no podía resistir a las flexiones rápidas y repetidas, ni a la fuerza centrífuga, a los choques, etc... a que están sometidos los neumáticos. Las primeras  
15. materias utilizadas fueron tejidos de lana ordinarios



1147168

- 2 -

arregados en la masa, pero los neumáticos así obtenidos eran poco elásticos. Además, no se podía obtener una buena penetración del caucho en el tejido, ni una buena adherencia entre éste y el caucho. Por último, la abrasión muy violenta en el cruce de los hilos producía el calentamiento y la deterioración rápida de esos hilos. Debido a esos diversos inconvenientes, los neumáticos se estropeaban, ya porque cedía el tejido ya porque el mismo se separaba del caucho.

25. Ese procedimiento es hoy en día reemplazado casi completamente por el empleo del cableado por medio de una faja de hilos sin trama o tan solo con algunos hilos de trama.

30. Los productos que han sido ensayados para este uso pertenecen a tres clases:

- a) las fibras e hilos celulósicos; algodón, lino, yute, rayón;
- b) las fibras e hilos de proteína, lana, seda;
- c) los hilos metálicos.

35. De entre las fibras e hilos celulósicos, el lino y el yute, no obstante su resistencia elevada, no dieron satisfacción porque son rompedizos, por lo que los cableados hechos con ellos no resisten a las flexiones ni a la fatiga. El algodón, al contrario, ha dado satisfacción, aunque su resistencia no es muy elevada y a pesar de que se trata de una materia que resiste tan solo mediocrementemente al calor y a los agentes químicos corrientes. Puesto que el algodón carece de elasticidad, se procura darla al cableado de algodón utilizando una torsión elevada, pero aumentando la torsión se reduce la flexibilidad del cableado y las torsiones muy fuertes pueden incluso llegar a disminuir su resistencia. Además, una torsión pronunciada disminuye la penetración del caucho y/o del adhesivo en el cableado, aumentando así las dificultades de adherencia entre el cableado y el caucho.



11 4 7 1 6 8

- 3 -

Desde hace algún tiempo, ciertas calidades de rayón de celulosa regenerada de alta tenacidad son empleadas para el cableado de los neumáticos. El empleo de esos productos ha mejorado los neumáticos, pues su

55. tenacidad es mayor que la del algodón y resistente mejor al calor. Sin embargo, la elasticidad del rayón, como la del algodón, es insuficiente y hay que dársela por medio de la torsión. Esta torsión indispensable es todavía bastante elevada para reducir la flexibilidad del

60. cableado.

Entre las fibras o hilos protéticos que han sido ensayados como materias de cableaje, la seda, aunque sólida y elástica no ha dado satisfacción a causa de su débil resistencia al calor y a los agentes químicos usuales, tales como ácidos, bases, etc... porque ella

65. se deteriora por envejecimiento. Los cableados de seda se estropean en el curso de la fabricación del neumático y su solidez disminuye a las altas temperaturas de empleo de los neumáticos.

70. Similarmente, el uso de la lana no ha dado satisfacción, sobre todo a causa de su falta de resistencia.

Los hilos metálicos y las armazones obtenidas con ellos, tienen una resistencia satisfactoria a todas

75. las temperaturas a las cuales son sometidos los neumáticos, pero les falta flexibilidad, y elasticidad. Aunque muchos metales tengan una buena elasticidad en una gama limitada de temperaturas, esa elasticidad es insuficiente, ya que es necesario que el cableaje, se pliegue y siga a las

80. deformaciones del caucho. Por otra parte, es difícil hacer adherir el caucho al metal.

Resulta, pues que las condiciones requeridas de una materia destinada al cableaje han limitado hasta ahora a las materias celulósicas el campo de los productos

85. utilizables. E incluso, entre las materias celulósicas,



1147168

- 4 -

solamente dos han dado satisfacción: el algodón y el rayón de celulosa regenerada de alta tenacidad.

La utilización del algodón y del rayón de celulosa regenerada con alta tenacidad como cableado para los objetos 90. de caucho es debida entre otras razones a su débil alargamiento, a su resistencia al calor, a su insensibilidad frente a los agentes químicos que intervienen en la fabricación, a su resistencia a las flexiones y tensiones repetidas, y a su aptitud de adherencia al caucho.

95. La necesidad de esas cualidades es bien conocida por los especialistas y es comprensible, puesto que es necesario que el cableado forme parte integral del neumático, se pliegue y se extienda con el caucho y conserve sus propiedades tanto tiempo como dure el 100. neumático. Es importante que los cableados tengan una alta resistencia a la tracción y un débil alargamiento, para que el neumático no experimente una deformación permanente.

Los cablajes de neumático pueden ser deformados 105. de manera permanente por dos causas: primero, por tracciones que propasen el límite elástico y/o segundo por tracciones continuas aplicadas durante muchísimo tiempo, aunque no excedan del límite elástico. Este último fenómeno se califica a veces de "escurrimiento viscoso".

110. Recientemente ha sido fabricado un nuevo género de hilos sintéticos a base de poliamidas sintéticas lineales. Las poliamidas sintéticas lineales hilables y los hilos obtenidos son descritos en las patentes norte-americanas Nº 2.071.250 y 2.071.253. Esas poliamidas sintéticas

115. lineales son de dos categorías: las que pueden ser obtenidas a partir de los ácidos monoaminomonocarboxílicos o compuestos análogos y las que son obtenidas por reacción de diaminas propicias sobre ciertos ácidos dicarboxílicos. Esas poliamidas pueden, por ejemplo, ser preparadas por condensación 120. pero éste no es el único medio de obtenerlas.



11 4 7 1 6 8

- 5 -

Los polímeros diaminas-diácidos son descritos más detalladamente en la patente norte-americana Nº 2.130.948. Entre esas poliamidas sintéticas, la polihexametileno-adipamida, que puede ser preparada por ejemplo mediante

125. condensación de la hexametileno-diamina y del ácido adípico, es particularmente interesante. En aras de la comodidad de exposición, las poliamidas sintéticas lineales se designarán a continuación bajo la denominación de "poliamidas", y la polihexametileno-adipamida servirá

130. de ejemplo, aunque la invención no se limite a la misma.

Muchas de las propiedades del algodón y de la celulosa regenerada, que son consideradas como indispensables a la utilización como cableado en los objetos de caucho, faltan o parecen faltar a los hilos de poliamidas sintéticas.

135. Gran número de las propiedades de los hilos de poliamidas sintéticas semejan a las de los hilos de proteína, como la seda y la lana, lo que es normal toda vez que su estructura química, a base de enlaces de amidas, es muy parecida a la de las proteínas. En razón de esa similitud

140. se ha podido sustituir la seda y la lana por los hilos de poliamidas en muchas aplicaciones. Pero esa similitud parecía desaconsejar su empleo en el cableado de los neumáticos, puesto que en este caso los hilos de proteínas no dan satisfacción.

145. Otras propiedades de los hilos de poliamidas son su carácter cristalino, su punto de fusión definido, y su aptitud a ser hilados directamente a partir del producto fundido. El carácter cristalino de esas poliamidas las hace parecidas a los metales <sup>no</sup> que son tampoco utilizables

150. para el cableado de los neumáticos. Podía, pues conjeturarse que los hilos de poliamidas no resisten al desgaste, como sucede con los hilos metálicos.

Tal como se les obtiene en hiladura, esos hilos de poliamidas tienen un alargamiento muy grande, del orden

155. de 400 a 500%. Pueden ser estirados en frío, lo que implica



147168

- 6 -

una orientación según su eje y disminuye el alargamiento. Este permanece sin embargo, en las condiciones normales, de 20%, lo que hasta ahora ha sido considerado como excesivo en cableados para artículos de caucho, cual los neumáticos, 160. correas y otros.

Aunque los hilos de poliamidas tienen ciertas propiedades muy apreciadas para el cableaje de los artículos de caucho, la semejanza entre sus características y las de los hilos de proteínas o de metal, así como su 165. gran alargamiento y su sensibilidad al calor, desaconsejaban su empleo como cableados para neumáticos. Además, el hecho de que estos hilos son muy poco sensibles al agua y a los solventes orgánicos parecía desfavorable, por complicar el problema de la adherencia del caucho 170. al cableaje.

Contrariamente a toda verosimilitud, la solicitante ha comprobado que utilizando los hilos de poliamidas sintéticas lineales se pueden obtener objetos de caucho cableados, tales como neumáticos, 175. correas y otros, que sometidos a severas pruebas de flexión y de tensión tienen una resistencia relevante.

Eso es conseguido por nuevas combinaciones que valorizan las propiedades eminentes de resistencia 180. y de elasticidad de esos hilos y eliminan casi completamente la influencia desfavorable de las propiedades indeseables, como son el gran alargamiento y la sensibilidad al calor.

Esta invención tiene pues por meta la fabricación 185. de cableados o torzales nuevos e interesantes para objetos de caucho y artículos de caucho cableado, tales como neumáticos, correas y otros, a partir de polímeros sintéticos lineales.

El dibujo adjunto muestra claramente la composición 190. de objetos de caucho cableados según el procedimiento a



1 4 7 1 6 8

- 7 -

teñor de la invención.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un neumático 8 conteniendo una tela 9 en cableado mejorado.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de un cableado 10 con filamentos múltiples fabricados según la invención.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un hilo simple 11, utilizable en los cableados para artículos de caucho.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un cableado 12 para neumático, en el cual la torsión del hilo y la del ensamblado son muy débiles.

Los hilos de poliamidas utilizados en el textil y que pueden ser empleados según la invención tienen generalmente un alargamiento de 15 a 50%. Este alargamiento es superior al admitido para los hilos o fibras utilizados hasta el presente en los cableados de neumáticos. Si se fabricasen cableados por los procedimientos habituales con esos hilos de poliamidas, tales cableados tendrían un alargamiento excesivo a causa de la torsión del ensamblado. Se ha establecido por parte de la solicitante que es factible obtener, a partir de los hilos de poliamidas, unos cablajes que no tienen un alargamiento excesivo y que, pese a la sensibilidad de esos hilos al calor, los neumáticos así cableados resisten bien en el uso.

En razón de la elasticidad propia de los hilos de poliamidas, no es necesario darles por torsión una elasticidad suplementaria; se les puede por tanto utilizar con muy poco y hasta sin torsión. Además, merced a su alta tenacidad, pueden emplearse cableados más finos o teniendo menor número de telas, lo que dá neumáticos menos pesados y más delgados y en los cuales, por consiguiente, el calor producido en el uso se elimina con mayor facilidad.

Es la primera vez que se puede utilizar un cableado



com muy poca o ninguna torsión. La elasticidad de los hilos de poliamidas es puesta en evidencia en la tabla I siguiente, cuyas cifras han sido determinadas como se indica a continuación:

230. Un hilo de longitud dada ha sido fijado entre dos mandíbulas y ha sido estirado en la cantidad indicada, siendo después relajado, ascendiendo la temperatura a 20° y representando el estado higrométrico un 60%. Ese tratamiento fué repetido 5 veces en 2 minutos. Se midió
235. la longitud del hilo después del retorno. El retorno elástico se calculó por la fórmula:

$$\frac{\text{longitud del hilo estirado} - \text{longitud despues del retorno} \times 100}{\text{longitud del hilo estirado} - \text{longitud inicial}}$$

Cada resultado es el promedio de varias mediciones.

240.

TABLA I.

Retorno elástico % después de estiraje de	3%	6%	9%	12%	15%
Viscosa ordinaria	50,7	35	24,4	21,6	16,6
245. Viscosa alta tenacidad.....	50,7	40	36,6	32,6	rotura
Polihexametileno adipamida.....	100	100	93,5	88,7	82,6

250. Esa elasticidad relevante de los hilos de poliamida permite la preparación de cableados con poca o ninguna torsión, es decir que los torzales tienen aproximadamente el mismo alargamiento que los hilos que los constituyen.

255. La gran resistencia de esos hilos faculta la utilización de torzales más finos, lo que conduce a neumáticos más delgados y que por consiguiente se caldean menos, evitando los riesgos de deterioro de los hilos no obstante su sensibilidad al calor.

260. Es sabido que el desgaste del hilo en el neumático es proporcional a la temperatura desarrollada



11 4 7 1 6 8

- 9 -

en el uso; es por esto que en un neumático que se calienta menos, un cableado o torzal más fino podrá dar la misma resistencia.

Con el algodón o la celulosa regenerada, el espesor del cableaje necesario es tal que la temperatura se eleva normalmente en el uso a más de 120°. Con los cableados de poliamidas, el grueso de los torzales y el número de las capas pueden ser reducidos y la temperatura no pasará nunca de 120°.

270.

#### EJEMPLO I.

Un neumático de 6 telas fué preparado de la manera acostumbrada por medio de telas sin trama, a base de un hilo de poliamida orientado de 1800 dineros - 1800 briznas, torcido a 120 vueltas por metro y teniendo 18% de alargamiento. Este torzal de 1800 dineros tiene una resistencia equivalente a la de un cableado de celulosa regenerada de 3.300 dineros. Esta disminución de diámetro del torzal dá telas más delgadas para la misma resistencia. Siendo el neumático más ligero y más delgado, la fuerza centrífuga, a la cual es sometido, es menor y el calentamiento no alcanza 120°.

#### EJEMPLO II.

Se hace un neumático, como en el ejemplo I, cableado con un hilo de poliamida de 3.000 dineros - 1500 briznas, torcido en 40 vueltas al metro, teniendo 20% de alargamiento. La torsión sirve únicamente para facilitar la manipulación. En razón a la fuerte tenacidad del hilo, se necesitan menos capas que con los hilos conocidos hasta ahora. El neumático acabado es muy resistente, más ligero y más flexible que los neumáticos de las mismas dimensiones producidos por los antiguos procedimientos. Este neumático se calienta muy poco al uso.

#### EJEMPLO III.

Se fabrica un neumático de la manera habitual empleando como torzal un hilo de 2.400 dineros - 240 briznas,



11 4 7 1 6 8

- 10 -

sin torsión, teniendo 20% de alargamiento. Debido a la ausencia de torsión, las briznas se extienden llanamente en faja semejando una cinta, lo que facilita la penetración del caucho en el curso del calandrado y ayuda al pegado del hilo a la goma.

Gracias a la flexibilidad y elasticidad eminentes de estos hilos, se pueden utilizar briznas relativamente gruesas y es sin importancia que éstas estén o no todas íntimamente ligadas al caucho. De hecho, para que el caucho y el torzal o cableaje trabajen conjuntamente, más vale que el caucho adhiera al mayor número posible de briznas. Pueden utilizarse como cableados para neumáticos etc... telas compuestas de gruesas briznas individuales, llamadas "monofilamentos" en lugar de cableados multifilamentos.

Aunque los hilos de poliamidas sean muy lisos y no se dejen fácilmente mojar con agua o con los solventes orgánicos, se consigue hacerlos adherir convenientemente al caucho escogiendo adecuadamente los adhesivos.

A pesar de haberse descrito en los ejemplos precedentes como se pueden utilizar para el cableado de los neumáticos unos hilos de poliamidas teniendo 20% de alargamiento, la invención no se limita al método demostrado. Es evidente que podrían aplicarse hilos de poliamidas teniendo un alargamiento inferior, pues las ventajas del procedimiento, es decir de la invención, residen en la utilización para la fabricación de los neumáticos, de la tenacidad y de la elasticidad sobresalientes de los hilos de poliamidas. Sin embargo, en general no será interesante emplear hilos de alargamiento menor, ya que resultan más caros y no tienen ninguna ventaja sobre los otros. Con el excelente retorno elástico de los hilos de poliamida, un alargamiento elevado no involucra ninguna deformación permanente, como sería el caso con otros hilos del mismo alargamiento.

La tabla II muestra que la deformación permanente de los hilos de poliamidas, bajo diferentes estirajes, es



inferior a la de los otros productos. Los ensayos han sido realizados de la misma manera que para la tabla I.

La deformación permanente fué calculada por la fórmula siguiente:

335. 
$$\frac{\text{Longitud después del retorno} - \text{longitud inicial}}{\text{Longitud inicial}} \times 100$$

TABLA II

	3%	6%	9%	12%	15%
340. Deformación permanente % luego de estiraje de					
Rayón viscosa normal.....	1,5	4,0	6,6	9,2	12,5
Rayón viscosa alta tenacidad.....	1,5	3,6	5,9	8,1	rotura
345. Polihexametileno-adipamida.....	0,0	0,0	0,6	1,4	2,6

La excelente resistencia a la deformación y la gran elasticidad de los hilos de poliamidas, así como el hecho de que son susceptibles únicamente de un ínfimo "escurrimiento viscoso", permiten obtener, por el procedimiento conforme a la invención, unos neumáticos y otros artículos que se deforman poco.

Los cableados o torzales según la presente invención son de preferencia constituidos por una sola mecha de hilos, sin torsión o muy ligeramente torcidos. Sin embargo, la invención comprende igualmente la fabricación de cableados por ensamblado, teniendo éstos de preferencia tan solo una débil torsión destinada a mantener prietas las briznas.

Es asimismo evidente que se pueden utilizar, para la preparación de torzales, unos hilos de poliamidas de escaso alargamiento, de la misma manera como se utilizan hilos de algodón o de rayón de alta resistencia. Estos hilos permiten fabricar cableados más resistentes, más elásticos y más flexibles que los obtenidos por los antiguos procedimientos, siendo sin embargo inferiores a los cableados con débil torsión descritos anteriormente, a causa de la pérdida de flexibilidad debida a la torsión. Además, esos cableados son más caros, por el hecho de la torsión, del



ensamblado y del doblaje.

Los hilos de poliamidas, en razón de su resistencia y de su elasticidad, pueden igualmente ser utilizados en combinación con otros hilos para la fabricación de torzales 370. con destino a neumáticos. Por ejemplo, una o varias capas de cableados, preparadas con rayón de celulosa regenerada de alta resistencia, pueden ser reemplazadas por hilo de poliamida de débil torsión. Los cableados así obtenidos tienen la notable propiedad de que las diferentes capas 375. cooperan bien. Las cualidades de los hilos de poliamidas se juntan a las de los cableados de celulosa regenerada, mientras que los defectos de estos últimos son en gran parte corregidos por los hilos de poliamidas. La resistencia y la elasticidad del producto final resultan mejoradas.

380. Los hilos de poliamidas pueden también ser empleados de la misma manera en combinación con los hilos de algodón.

Hay que señalar que los mejores resultados serán obtenidos si se adaptan las propiedades de los hilos de poliamidas a las de los otros constituyentes, de suerte 385. que el uno no ceda antes del otro.

Aunque se haya descrito la invención tomando la hexametileno-adipamida como ejemplo, aquella no se limita a ésta. Pueden utilizarse igualmente otros polímeros sintéticos lineales, pertenecientes a la clase de las 390. poliamidas o a las de los poli-ésteres, poli-éteres, poliacetales, mezclas poliéster-poliamida, etc....

Se ha descrito la invención con referencia a la aplicación de los polímeros sintéticos lineales como cableados o torzales para neumáticos, pero esos cableados 395. pueden servir también para la fabricación de otros artículos, tales como correas y similares.

Se entiende bajo "débil torsión" una inferior a 160 vueltas por metro, incluso para un hilo fino al cual esta torsión le dá, sin embargo, tan solo un pequeño ángulo 400. sobre su eje.

147168



147168

- 13 -

Con "elasticidad grande" se hace referencia a un retorno elástico a lo menos 50% por un estiraje de 8%.

N O T A.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, 405. así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento, siendo lo que constituye la esencia del referido invento 410. y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años, en España: "Procedimiento para la fabricación de objetos de caucho cableado"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Un procedimiento preparativo de artículos 415. reforzados de caucho, en particular neumáticos cableados y correas reforzadas, caracterizado porque se utilizan hilos a base de poliamidas sintéticas lineales.

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se emplean hilos monobriznos o 420. bien multibriznos a base de polihexametileno adipamida.

3º.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los hilos multibriznos utilizados no tienen torsión.

4º.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, 425. caracterizado porque los hilos aplicados tienen un alargamiento comprendido entre 15 y 50%.

"Procedimiento para la fabricación de objetos de caucho cableado"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los 430. dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de trece hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 21 de Octubre de 1939.

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY.  
POR PODER,

de J. Gómez Acebo

Fig. 1

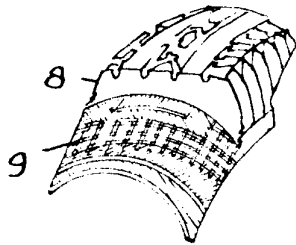


Fig. 2

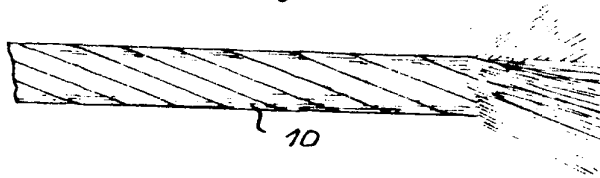


Fig. 3

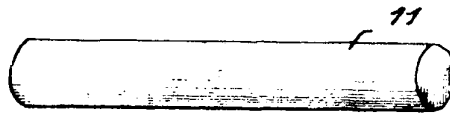
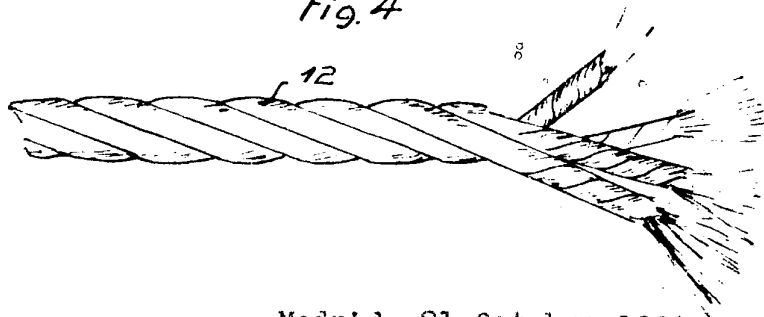


Fig. 4



Madrid, 21 Octubre 1939.

*J. F. [Signature]*