



416899

416899

memoria descriptiva

Int. Cl. D01F

CLASE DE REGISTRO

Una Patente de Invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

DOW BADISCHE COMPANY.
- sociedad de EE.UU. -

RESIDENCIA Y DOMICILIO

Williamsburg, (Virginia)
(EE.UU.) 23185.

OBJETO

"Procedimiento para la preparación de fibras textiles eléctricamente conductoras a partir de un sustrato de polímero filamentosos no conductor".

INVENTOR

John H. SANDERS, de Estados Unidos.

PRIORIDADES

Solicitud patente EE.UU. Serial No. 271.837 del 14 de julio de 1972.
Solicitud patente EE.UU. Serial No. 290.937 del 21 de septiembre de 1972.



416899

e 1.-

1

El presente invento se refiere a un procedimiento para fibras textiles eléctricamente conductoras, comprendiendo un substrato de polímero filamentosos, teniendo partículas finamente divididas, eléctricamente conductoras, difundidas uniformemente, como una fase independiente del substrato de polímero en una región anular situada en el contorno del filamento y extendiéndose a lo largo del mismo, estando presentes las partículas eléctricamente conductoras en una cantidad suficiente para hacer que la resistencia eléctrica de la fibra textil no sea superior a alrededor de 10^9 ohmios/cm.

5

10

15

20

25

La acumulación de electricidad estática, como resultado de la utilización de telas, es un fenómeno, que ha llamado la atención de la industria textil durante algún tiempo. La presencia de electricidad estática es una causa no sólo de molestias (por ejemplo, los artículos de vestir se adhieren al cuerpo y son atraídos por otras prendas; partículas finas de hilachas y polvo son atraídas a las telas de tapicería aumentando la frecuencia de la limpieza requerida; se experimenta una chispa o choque al tocar un botón metálico después de haber pasado por una alfombra) pero también de peligro (por ejemplo, la descarga de electricidad estática puede dar por resultado chispas capaces de inflamar mezclas inflamables, tales como éter/aire, que se encuentran comunmente en hospitales, especialmente en los quirófanos. Todos estos efectos son acentuados en atmósferas de baja humedad relativa.

30

De las muchas propuestas para impedir la formación indeseable de electricidad estática, parecen ser las más satisfactorias respecto a su eficacia y permanencia aquellas

416899



- 2.-

1 que comprenden la utilización de fibras, que posean conduc-
tibilidad eléctrica (por ejemplo, fibras metálicas, fibras
5 y fabricadas por el hombre para producir estructuras tejidas,
de punto, de red, de entrelazado o fabricadas de otro modo,
que fácilmente disipen las cargas estáticas según se van ge-
nerando.

10 No obstante a la eficacia de estas y otras solucio-
nes similares, se encuentra que carecen de ciertos aspectos
importantes, a saber:

15 La fabricación de fibras metálicas de una gradua-
ción en deniers fina, especialmente en la forma de monofila-
mentos, es una operación difícil y costosa y, puesto que ta-
les fibras son bastante distintas en su carácter de las fi-
bras textiles ordinarias, se producen problemas en conexión
con el mezclado y la elaboración, así como en el costo de _
los productos obtenidos.

20 Los filamentos metálicos laminados, por otra parte,
no presentan problemas de mezclado y elaboración a causa de
cercana similaridad con las fibras textiles ordinarias y el
tacto de los productos obtenidos, por consiguiente, no puede
ser objeto de objeción. Sin embargo, el coste de tales fila-
25 mentos es elevado, si se le compara con las fibras naturales
o artificiales, con las que se mezclan.

30 Los substratos textiles de fibras, cuyas superfi-
cies han sido revestidas por deposición de vapor o electro-
deposición o por la aplicación de composiciones adhesivas _



416899

- 3.-

1
5
10
conteniendo partículas finamente divididas de material eléctricamente conductivo, en algunos casos son menos costosos que las fibras metálicas y/o que los filamentos de laminado metálico, dependiendo de la naturaleza del material eléctricamente conductivo empleado. Sin embargo, tales revestimientos se encuentra frecuentemente que carecen de cohesión y adhesión y son frecuentemente demasiado gruesos para ser practicables en algunas aplicaciones -especialmente cuando la naturaleza de la materia en partículas, eléctricamente conductiva, es tal que su concentración elevada se requiere para conductibilidad satisfactoria. Se consigue economía, por lo tanto, sólo mediante sacrificios en la duración de la conductibilidad de la fibra.

15
20
La extrusión de material sintético en polvo de mezclas de polímero/material eléctricamente conductivo finamente dividido, en filamentos, o como revestimientos exprimidos sobre un substrato filamentosos, teniendo la composición polimérica igual o diferente, también es algo muy conocido. Desgraciadamente, las mezclas, que requieren una alta concentración del material eléctricamente conductivo con frecuencia no son fáciles de exprimir, si es que lo son, y cualesquiera filamentos y revestimientos filamentosos, que se produzcan, tienen adherencia y coherencia extremadamente pobres.

25
30
Por lo tanto, el objeto principal de este invento es procurar una fibra eléctricamente conductiva de bajo coste, pero duradera, que no presente problemas en el mezclado y en la elaboración con fibras textiles naturales y artificiales.

416899



- 4.-

1 Este objeto se consigue y se evitan las desventa-
jas de la técnica anterior, procurando una fibra eléctrica-
mente conductiva, que comprende un substrato filamentososo de
5 polímero, teniendo partículas finamente divididas, eléctrica-
mente conductivas, difundidas uniformemente como una fase in-
dependiente del polímero de substrato en una región anular,
situada en el contorno del filamento y que se extiende a lo
largo de la misma. Las partículas eléctricamente conducti-
vas están presentes en una cantidad suficiente para hacer
10 que la resistencia eléctrica de la fibra textil no sea de
más de 10^9 ohmios/cm. En contraposición a un revestimiento,
la difusión anular del presente invento es un esparcimiento
o difusión de partículas eléctricamente conductivas a través
15 del mismo substrato de fibra. En contraposición a un fila-
mento exprimido desde una mezcla íntima de polímero pulveru-
lento y material eléctricamente conductivo, finamente dividi-
do, la difusión del presente invento se confina a un anillo,
situado en el contorno del filamento y que se extiende por
20 su longitud. Cuando el substrato polímero filamentososo del
presente invento es de una configuración sustancialmente ci-
lindrica, se ha encontrado que es especialmente ventajoso,
si la región anular de partículas eléctricamente conductivas
difundidas, se extiende perpendicularmente hacia dentro des-
25 de el contorno del filamento a una distancia igual a alrede-
dor de $1/10$ del radio del filamento.

La fibra eléctricamente conductiva del presente in-
vento se produce económicamente, tiene propiedades conducti-
vas muy duraderas y retiene sustancialmente las característi-
30

416899



- 5.-

1 cas del substrato de polímero filamentosos, procurando por _
ello una combinación de propiedades, inobtenibles en la téc-
nica anterior. La conductibilidad suficiente puede ser conse-
5 guida sin sacrificio sustancial en las características del _
substrato de polímero filamentosos y sin pérdida sustancial
de coherencia del polímero en la región anular, lo que es _
inesperado en vista de la técnica anterior.

El substrato de polímero filamentosos, sobre el que
se basa la fibra textil eléctricamente conductiva del presen-
10 te invento, puede prepararse a partir de cualquier película
bien conocida o de polímeros formadores de fibras, tales co-
mo materias celulósicas, acrílicas, modacrílicas, poliestire-
nos, poliofelinas, poliésteres o poliamidas por técnicas nor-
15 malizadas bien conocidas en la técnica. Una amplia gama de
deniers (por ejemplo, desde 1 a 100 y más) se emplea ventajo-
samente. Monofilamentos de poliamidas, tales como 6 nylon
teniendo una graduación de deniers entre alrededor de 5 y 50,
se han encontrado particularmente ventajosos en la mayoría
20 de las aplicaciones de tapicería y revestimiento de pisos.

Las partículas eléctricamente conductivas, finmen-
te divididas, que están difundidas en el substrato polímero
filamentosos, se seleccionan a la luz de su conductibilidad _
eléctrica, resistencia química, resistencia a los agentes _
25 atmosféricos y resistencia al lavado, tratamiento de escurri-
miento y teñido así como economía. Son particularmente úti-
les los polvos metálicos, tales como plata, aluminio y bron-
ce y los negros de carbono eléctricamente conductivos, todos
los cuales son fácilmente obtenibles comercialmente. Una _
30

416899



- 6.-

1 amplia gama de tamaños de partículas se ha encontrado acep-
table. Para negro de carbono eléctricamente conductivo se
5 prefiere un tamaño de partículas de alrededor de 20 a 40 _
m/u. La concentración de partículas eléctricamente conduc-
tivas, que es dependiente de la naturaleza y su tamaño de
partícula, así como de la naturaleza del substrato polímero
filamentoso -se elige de tal modo que la resistencia eléctri-
ca de la fibra no sea mayor de alrededor de 10^9 ohmios/cm y
10 más ventajosamente no menos de alrededor de 10^4 ohmios/cm.
(Si la fibra tiene una resistencia eléctrica entre alrededor
de 10^4 y 10^9 ohmios/cm, se emplea muy ventajosamente en te-
las para evitar la acumulación de altas cargas de electrici-
15 dad estática, mientras no presenta ningún peligro aprecia-
ble de electrocución.) Cuando negro de carbono, eléctrica-
mente conductivo, teniendo un tamaño de partícula entre al-
rededor de 20 y 40 m/u se difunde en un monofilamento de 15
deniers de una poliamida, tal como 6 nylom, por ejemplo, se
20 prefiere una concentración de negro de carbono entre alrede-
dor de 2 y 20%, basada en el peso total de la fibra eléctri-
camente conductiva.

La difusión de partículas eléctricamente conducti-
vas, finamente divididas en el substrato polímero filamento
so se caracteriza por la existencia de una fase discreta,
25 independiente de partículas eléctricamente conductivas, dis-
persas uniformemente en el substrato de polímero en una re-
gión anular, situada en el contorno del filamento y que se
extiende hacia dentro a lo largo del filamento. Cuando el
substrato polímero filamentoso es de configuración sustan-

30



416899

- 7.-

1 cialmente cilíndrica, lo que es muy común en la técnica, se
ha encontrado que es de ventaja especial, que la región anu-
lar de partículas, eléctricamente conductivas, difundidas se
5 extiende perpendicularmente hacia el interior desde el con-
torno del filamento a una distancia igual a $1/10$ el radio del
filamento. Bajo tales condiciones, las propiedades físicas
del substrato filamentosos difundido todavía se aproximan muy
cerca a aquellas del substrato filamentosos no modificado,
10 mientras que su conductibilidad ha sido incrementada esencial-
mente. Para configuraciones de sección transversal distin-
tas a la circular (por ejemplo, trilobal, cuadrada, rectan-
gular, etc.) la región anular se extiende con la máxima ven-
taja perpendicularmente hacia dentro desde el contorno del
15 filamento a una distancia igual alrededor de $1/10$ del radio
del círculo inscrito dentro del perímetro de sección trans-
versal del filamento.

La fibra textil eléctricamente conductiva del pre-
sente invento, puede prepararse de substratos de polímero fi-
20 lamentoso, comercialmente disponible, usando técnicas espe-
ciales, la más satisfactoria de las cuales comprende la apli-
cación al substrato de polímero filamento de una dispersión
del material eléctricamente conductivo, finamente dividido
en un líquido, si es un buen disolvente del substrato,
25 pero no reacciona ni disuelve el material eléctricamente con-
ductivo. Una combinación de tales líquidos puede usarse si
se desea. La concentración elegida de material eléctricamen-
te conductivo en el sistema disolvente, depende de la conduc-
tibilidad deseada de la fibra y se limita por la viscosidad

30

416899



- 8.-

1 de la dispersión. (Las dispersiones, que son o bien demasiado viscosas o no suficientemente viscosas, se aplican difícilmente cuando se acude a ciertos métodos de aplicación).

5 La aplicación de esta dispersión al substrato de filamentos, puede ser por untado, pintado, rociado, inmersión, cilindrado, impresión o semejantes. Si se desea, para viscosidad u otros propósitos, la dispersión puede contener disolvente polímero de la misma naturaleza que la del substrato, bajo cuyas condiciones la difusión anular termina imperceptiblemente en un revestimiento integral de la misma composición.

10 En todo caso, la separación del disolvente desde el substrato tiene que efectuarse antes de que se destruya apreciablemente su integridad estructural. Esto se consigue convenientemente por vaporización (para disolvente volátiles) y/o lavado

15 con una materia no disolvente (para disolventes no volátiles) después del grado deseado de penetración de disolvente, si hubiera tenido lugar (especialmente hasta alrededor de 1/10 del radio de substratos filamentosos sustancialmente cilíndricos).

20 A título de ejemplo, cuando se emplean substratos filamentosos de poliamidas, tales como 6 nylon, la dispersión aplicable puede ser de 5 a 15% de negro de carbono en ácido fórmico concentrado, o puede ser de 5 a 15% de negro de carbono en ácido sulfúrico concentrado. En el primer caso,

25 el disolvente de ácido fórmico puede ser eliminado ventajosamente haciendo pasar de modo continuo el filamento tratado con dispersión a través de una cámara, en que se cambie el aire continuamente, por ejemplo, por medio de chorros de aire y/o medios para evacuación. En el último caso, el disolvente

30

416899



- 9.-

1 de ácido sulfúrico puede ser eliminado ventajosamente hacien
do pasar de modo continuo el filamento tratado con la disper
sión a través de un baño de agua. Después de haberse comple
tado la eliminación del disolvente, el filamento es desecado
5 por medios convencionales y empaquetado para uso subsiguiente.

La fibra textil eléctricamente conductiva del presen
te invento encuentra utilidad especial en la producción de _
telas, cuyo uso evita la acumulación de altas cargas de elec
tricidad estática, no presentando ningún peligro apreciable
10 de electrocución. A título de ilustración, se producen te-
las tejidas por entrelazados normalizados de fibra eléctrica
mente conductiva del presente invento con hilos ordinarios _
hechos de fibras naturales, tales como algodón o lana y/o _
15 fibras artificiales, tales como nylon, rayon, acrílica o po-
liéster. La fibra, eléctricamente conductiva, está presente
en una cantidad igual a alrededor de 0,05 - 100 y preferente
mente 0,1 - 5% de peso de la tela tejida. A título de ulte-
rior ilustración de la utilidad especial de la fibra eléctri
camente conductiva del presente invento, se producen telas
20 apiladas, comprendiendo un material de apoyo teniendo lazos
de pelusa, anclados en el mismo. El material de apoyo com-
prende hilos de urdimbre entrelazados con hilos de relleno,
como es muy conocido en la técnica. Además, el material de
25 apoyo puede construirse de cualesquiera de los materiales _
comunmente empleados en la técnica, tales como yute o cáñamo
entre muchos otros. Los lazos de pelusa comprenden un hilo
hecho de una pluralidad de hebras retorcidas entre sí por _
técnicas normalizadas. Por lo menos una de tales hebras com

30

416899



- 10.-

1 prende la fibra eléctricamente conductiva del presente inven
to. El resto del hilo comprende cualesquiera fibras natura-
les o artificiales comunmente empleadas. Como se comprende-
rá por los expertos en la materia, puede ser no necesario que
5 todo extremo del hilo en la pila contenga una hebra de fibra
eléctricamente conductiva del presente invento. Además, más
de una hebra de la fibra eléctricamente conductiva por extre-
mo de hilo en la pila, puede ser ventajoso, especialmente en
condiciones de humedad relativa muy baja. En todo caso, la
10 fibra eléctricamente conductiva del presente invento, está
presente en una cantidad igual a alrededor de 0,05 - 100 y -
preferentemente 0,1 - 5% de peso de la tela apilada.

Telas, tales como aquellas cuya preparación ha sido
15 descrita arriba, cuando se emplean en una atmósfera, tenien-
do una humedad relativa de 20%, no generarán ninguna carga -
estática por encima de 3.000 voltios aproximadamente, lo que
está cerca del nivel de umbral de la sensibilidad humana.
Estas telas además, cuando contienen una ejecución especial-
20 mente preferida de la fibra eléctricamente conductiva del pre-
sente invento, no presentan ningún peligro de electrocución
para los que se pongan en contacto con la misma, en el caso
de un contacto accidental y simultáneo de tales fibras con -
una fuente de corriente eléctrica esencialmente ilimitada,
25 como está disponible de cualquier salida eléctrica ordinaria
o de un aparato eléctrico en cortocircuito por fallo de ais-
lamiento.

El presente invento se comprenderá mejor haciendo
referencia a los ejemplos ilustrativos siguientes, donde en
30

416899

18



- 11.-

1 todas las partes y tantos por ciento la referencia se hace a peso, a no ser que se indique de otro modo.

Ejemplo 1.

5 Este ejemplo especifica el detalle concerniente al método de confeccionar una fibra eléctricamente conductiva de acuerdo con el presente invento y expone alguna de sus propiedades básicas.

10 Un monofilamento de 6 nylon de 15 deniers estirado en frío, teniendo un diámetro de sección transversal circular de 42μ fué dirigido continuamente a un régimen de 400 metros/minuto, a través de la cara intermedia de dos superficies opuestas de un taco de poliéster, que fué mantenido saturado con la siguiente dispersión.

15 Negro de carbono ($30 \text{ m} \mu$). 10%
Acido fórmico (acuosa, al 80%): 90%

20 Después de ello, el filamento fué conducido y hecho pasar a través de una cámara alargada, en la que el aire a temperatura ambiente fué cambiado continuamente por medio de chorros de aire y aberturas de escape. La eliminación del disolvente volátil de ácido fórmico, se consiguió por ello, y el filamento era sustancialmente seco. Después de salir de la cámara alargada, el filamento fué enrollado continuamente en un paquete, a un régimen de 400 metros/minuto.

25 El examen microscópico de las secciones transversales del filamento resultante, reveló una disposición uniforme de partículas de negro de carbono en una región anular a lo largo del filamento y extendiéndose perpendicularmente hacia dentro, desde el contorno del filamento, a una distancia

30



1 igual a alrededor de 1/10 del radio del filamento. El con-
 5 tenido de negro de carbono del filamento se determinó que
 era de 10%. El diámetro en sección transversal del filamen-
 to, sin embargo, no fué cambiado apreciablemente, midiendo
 5 menos de 41 μ . Una difusión en lugar de un revestimiento
 ordinario, por lo tanto, había resultado del tratamiento es-
 pecificado.

10 Las mediciones de conductibilidad del filamento
 tratado fueron realizadas y las propiedades tensiles fueron
 medidas usando métodos normalizados y aparatos bien conoci-
 dos en la técnica. Los resultados de estos ensayos están re-
 sumidos en la tabla I a continuación, en que se hace una com-
 paración con el filamento de 6 nylon de 15 denier no tratado.

15

T A B L A I

Muestra	Diámetro de sec- ción transver- sal μ	Resistencia ohmios/cm.	Ultima resis- tencia tensil g	Alarga- miento hasta ro- tura %
20 A. filamento de nylon 6 de 15 deniers tratado de acuerdo con el ejemplo 1 (de este inven- to)	43	1×10^6	81	45
25 B. Filamento de nylon 6 de 15 deniers -no tra- tado (para com- paración)	42	1×10^{14}	83	30

30

La comparación en la tabla I muestra que, mientras
 la conductibilidad del filamento de acuerdo con el presente

416899



- 13.-

1 invento se mejora significativamente, las propiedades tensi-
les del mismo no se disminuyen sustancialmente, es decir, _
que se retienen las características deseables del substrato
5 polímero filamentosos mientras se consigue conductibilidad _
significativa.

Ejemplo 2.

Este ejemplo especifica el detalle concerniente a
un método modificado para confeccionar fibra eléctricamente
10 conductiva de acuerdo con el presente invento.

Un mono-filamento de nylon 6 de 15 deniers estira-
do en frío teniendo un diámetro de sección transversal circu-
lar de 42 μ , fué tratado exactamente de la misma manera es-
pecificada en el ejemplo 1 de arriba, excepto que la disper-
15 sión tuvo el siguiente contenido:

Negro de carbono (30 m μ):	5%
Substrato de nylon 5 pulverulento:	5%
Acido fórmico (acuoso, al 80%):	90%

El substrato de nylon 6 pulverulento fué disuelto
20 en la dispersión con el fin de mejorar su viscosidad, de mo-
do que, incluso la aplicación al substrato filamentosos, pudo
ser facilitada. Además, las características de resbalamien-
to y flujo de dispersión también fueron mejoradas.

El examen microscópico de las secciones transver-
25 sales del filamento, resultantes de este procedimiento, re-
velaron la misma difusión anular que aquella del filamento
tratado de acuerdo con el ejemplo 1. El diámetro total de
sección transversal del filamento permaneció sustancialmente
el mismo que aquel del filamento no tratado y la difusión _
30

416899

13 JUL 1955

- 14.-

1 anular se extendió perpendicularmente hacia dentro desde el contorno del filamento a una distancia igual a alrededor de de $1/10$ del radio del filamento.

5 La conductibilidad y las propiedades tensiles fueron sustancialmente las mismas que aquellas del filamento tratado del ejemplo 1. El contenido de negro de carbono del filamento se determinó que era aproximadamente de 10%.

Ejemplo 3

10 Este ejemplo especifica el detalle concerniente todavía a otro método para fabricar una fibra eléctricamente conductiva de acuerdo con el presente invento.

15 Un monofilamento de 6 nylon de 15 denier, idéntico al empleado como substratos filamentosos en los ejemplos 1 y 2, fué dirigido continuamente a un régimen de 400 metros/minuto desde una fuente de suministro a través de la cara intermedia entre dos superficies opuestas de un taco de poliéster, que fué mantenido saturado con la siguiente dispersión:

20 Negro de carbono (30 m/u) : 9%
Substrato de polímero de 6 nylon en polvo: 14%
Acido sulfúrico (acuoso al 40%): 77%

25 El filamento entonces fué conducido inmediatamente por debajo de la superficie de agua fría en un baño, para eliminar ácido sulfúrico. Después de salir del baño, el filamento fué secado por chorros de aire caliente y finalmente fué enrollado, de modo continuo, en un paquete al régimen de 400 metros/minuto. El examen de este filamento reveló sustancialmente la misma difusión que aquella de los filamentos

30

416899



- 15.-

1 tratados de los ejemplos 1 y 2. Además, la conductibilidad
y propiedades textiles del filamento tratado del ejemplo 3
no fueron apreciablemente diferentes de aquellos de los fila-
mentos tratados de los ejemplos 1 y 2. El contenido de ne-
5 gro de carbono del filamento fué determinado siendo aproxima-
damente de 10%.

Ejemplo 4.

10 Este ejemplo ilustra la naturaleza integral de una
fibra eléctricamente conductiva de acuerdo con el presente
invento y muestra la sorprendente coherencia de polímeros en
la región anular de partículas difundidas eléctricamente
cônductivas.

15 Monofilamento de 6 nylon de 15 denier, con sección
transversal circular, fué tratado exactamente según el méto-
do del ejemplo 2. El examen microscópico de una sección
transversal del filamento tratado reveló una difusión de par-
tículas de negro de carbono en una región anular extendida a
lo largo del filamento y perpendicularmente hacia dentro en
20 una distancia igual a alrededor de $1/10$ del radio del fila-
mento. La resistencia del filamento fué medida como de 3×10^5
ohmios/cm:

25 Este filamento entonces fué estirado en frío a tres
veces su longitud original. La resistencia del filamento es-
tirado fué medida como de 5×10^6 ohmios/cm. y el examen dete-
nido de la superficie del filamento estirado no mostró ningun
na descamación u otra deterioración de la difusión anular de
partículas eléctricamente conductivas, ninguna pérdida sustan-
cial de conductibilidad, excesiva de descamación y deteriora-
30



1 ción general observadas cuando los filamentos revestidos de
la técnica anterior se someten a tales operaciones de esti-
rado.

5 Ejemplo 5.

Este ejemplo ilustra además la duración excelente
de fibras eléctricamente conductoras de acuerdo con el pre-
sente invento. El filamento tratado del ejemplo 2 fué em-
pleado en la preparación de un género convencional de doble
10 punto usando técnicas normalizadas, bien conocidas en el ra-
mo, torciéndose un extremo del filamento tratado del ejemplo
2 ó plegándose en cada diez extremos suministrados a la má-
quina de hacer punto. El resto del género se componía de un
extremo de filamento de poliéster y dos extremos de hilo
15 apilado acrílico. El género fué sometido a 135 lavados (uti-
lizando un detergente lavador normal, para lavado en calien-
te (50° C y enjuagado en frío) y secados de agitación (20 _
minutos a una temperatura media de 60° C) después de lo cual
se midió la resistencia media de las fibras individuales _
20 eléctricamente conductoras. La resistencia, antes de los _
lavados y desecados de agitación, fué de 5×10^6 ohmios/cm.
La resistencia, después de 135 lavados y secados de agita-
ción, fué de 5×10^6 ohmios/cm.

25 Ejemplo 6

Este ejemplo es ilustrativo de la utilidad de una
fibra eléctricamente conductiva de acuerdo con el presente
invento. Además, por comparación con el uso de una fibra
eléctricamente conductiva de la técnica anterior se delinean
ulteriormente las excelentes y no obvias ventajas de las fi-
30



416899

- 17.-

1 bras de acuerdo con el presente invento.

Experimento A. (De este invento)

5 Una simple hebra de la fibra eléctricamente conduc
tiva del ejemplo 2 arriba citado, fué torcida con un hilo pa
ra alfombras de filamento continuo de 6 nylon comprendiendo
136 hebras individuales y teniendo un calibre total en denier
de 2.600 para producir hilo antiestático A. Empleando un _
material de apoyo de yute y utilizando una máquina anudadora
normal, se preparó una alfombra A, de lazo a nivel, teniendo
10 una altura de apilamiento de 0,6 cm. a partir de hilo anties
tático A y un hilo para alfombras de filamento continuo de 6
nylon, comprendiendo 136 hebras individuales y teniendo un
calibre total en denier de 2.600. El hilo antiestático A _
15 fué incorporado en cada cuarto extremo del apilamiento. La
fibra eléctricamente conductiva del ejemplo 2 estuvo presente
en una cantidad igual a 0,2% de peso del apilamiento de la _
alfombra A.

Experimento B (Para comparación).

20 Una fibra B eléctricamente conductiva, que servía
como ejemplo de la técnica anterior, fué preparada revistien
do un monofilamento de 15 denier estirado en frío de 6 nylon
con una composición consistente en 25% de un adhesivo de po
límero de vinilo enlazado transversalmente, 20% de negro de
25 carbono eléctricamente conductivo (30 m/μ) disperso en el mis
mo y 55% de un disolvente de metil isobutil cetona= Después
de haberse hecho pasar el filamento revestido a través de una
hendidura, para ajustar el grosor del revestimiento, entonces
fué completamente curado por calor con una lámpara infrarroja.

30



1 El grosor medio del revestimiento de este filamento fué de
12 μ y la resistencia eléctrica media del mismo fué de _
1 x 10⁶ ohmios/cm. Una simple hebra de este filamento enton
5 ces fué torcida con un filamento a granel continuo de hebra
de alfombra de 6 nylon comprendiendo 136 hebras individuales
y teniendo un calibre total en denier de 2.600 para producir
hilo antiestático B. Empleando un material de apoyo de yute
y utilizando una máquina anudadora normal, se preparó una al-
10 fombra B de lazo a nivel, teniendo una altura de pelusa de _
0,6 cm. a partir de hilo antiestático B y un hilo de alfom-
bra a granel de filamento continuo de 6 nylon comprendiendo
136 hebras individuales y teniendo un calibre total de denier
de 2.600. El hilo B antiestático fué incorporado en cada _
15 cuarto extremo del apilamiento. La fibra B eléctricamente
conductiva estuvo presente en una cantidad igual a 0,2% de _
peso de la pelusa de la alfombra B.

Experimento C.

20 Las alfombras A y B entonces fueron sometidas in-
dividualmente al ensayo de electricidad estática, que se ex-
pondrá más abajo. Los resultados de tales ensayos se indican
en la tabla II siguiente, como electricidad estática inicial.

25 Siguiendo el ensayo de electricidad estática ini-
cial, las alfombras A y B fueron sometidas cada una a un pro-
cedimiento acelerado de desgaste durante 60 horas, después _
de lo cual se efectuó de nuevo el ensayo de electricidad es-
tática. Los resultados de tales ensayos se informan en la _
tabla II de más abajo como electricidad estática final.

30 De la tabla II puede observarse que, aunque las _



416899

- 19.-

1 alfombras A y B estaban inicialmente protegidas contra elec
tricidad estática, (por ejemplo, no permitían la generación
de una carga estática superior a 3.000 voltios, lo que se _
acepta generalmente como nivel medio de umbral de sensibili
5 dad humana) sólo la alfombra A quedó protegida estáticamente
después de un desgaste extenso. Además, el examen microscó-
pico de los fibras A y B eléctricamente conductivas reveló
que mientras la fibra A no mostraba ninguna deterioración,
el revestimiento de la fibra B se había desgastado excesiva
10 mente y era incoherente después del desgaste excesivo.

Ensayo de electricidad estática.

El género, que debía ensayarse, se cortó primera-
mente en cuadrados de muestra de aproximadamente 1 metro de
15 largo. Estas muestras se acondicionaron durante 7 días sus-
pendiéndose de perchas en un recinto de ensayo, equipado con
una estera de piso de goma y en que la temperatura estaba con-
trolada a 20° C y la humedad relativa controlada a 20%, _
Circulación libre de aire sobre todas las superficies de _
20 muestra se efectuó pero no se dejó que las muestras se pusie-
ran en contacto entre sí. Un par de zapatos, teniendo sue-
las de cloruro de polivinilo, también se acondicionó durante
el mismo periodo bajo las mismas condiciones.

La carga estática residual sobre la estera de piso
25 de goma entonces se neutralizó pasando dos veces sobre toda
su superficie una pared de polonio, que consiste en tiras _
de aleación de 6 polonio 210, montadas extremo contra extre-
mo sobre un cabezal sujeto a un mango. Una muestra de géne-
ro entonces se colocó sobre la estera de piso de goma y su

30



1
5
10
15
20
25
30

carga estática residual se neutralizó de la misma manera. Las suelas de los zapatos de ensayo entonces se limpiaron por tratamiento de arena de toda su superficie con papel de lija fino, seguido de un barrido con gasa para eliminar las partículas de polvo.

El desgaste de los zapatos de ensayo y manteniendo una prueba manual, que se conectó a un cabezal de detección electrostática, un operario humano pisó sobre la muestra de alfombra y puso en tierra la prueba. Entonces, mientras se mantenía en la mano la prueba, el operador paseó normalmente por la muestra a un régimen de dos pasos por segundo durante un periodo de 30 segundos, teniendo cuidado de no raspar o frotar los zapatos sobre el género. Si al final del periodo de 30 segundos el voltaje no ha alcanzado un máximo constante, se continuó el paseo adicionalmente durante 30 segundos. El voltaje máximo registrado durante el paso es el nivel estático de la muestra, el promedio de dos operarios se registró en la tabla II como electricidad estática en voltios.

T A B L A II

Muestra de alfombra	Electricidad estática inicial, voltio	Electricidad estática final, voltio
A. (ESTE INVENTO)	2.000	2.700
B. (PARA COMPARACION)	2.100	6.200

Ejemplo 7.

Este ejemplo ilustra substrato de polímero filamentosos adicional, que encuentra uso en la práctica del presente invento.



416899

19

- 21.-

1

En una serie de experimentos individuales, cuyos procedimientos y resultados están resumidos en la tabla III, a continuación, se dirigieron varios substratos polímeros filamentosos separadamente a través de la cara intermedia de dos superficies opuestas de un paso de poliéster, que fué mantenido saturado con la dispersión indicada de partículas eléctricamente conductivas en un disolvente volátil. Después de haber eliminado el disolvente volátil de cada substrato de polímero filamentosos tratado, fué medida y registrada su conductibilidad eléctrica. También está registrada en la Tabla III la conductibilidad eléctrica de cada substrato de polímero filamentosos en su forma no tratada.

5

10

15

En cada experimento el resultado fué una difusión anular duradera, uniforme de partículas eléctricamente conductivas, finamente divididas en el substrato de polímero filamentosos.

20

25

30

416899



1978

30 25 20 15 10 5 1

T A B L A III

<u>Experimento</u>	<u>Substrato</u>	<u>Substrato no tratado</u>		<u>Resistencia de substrato tratado do ohmios/cm.</u>
		<u>Denier</u>	<u>Resistencia, ohmios/cm</u>	
A	<u>Polímero filamentosos</u>			
	Modacrílico (Aprox, 60% acriloni- -trilo, aprox. 25% de cloruro de vinilideno y aprox. 14% de acril- -mida de butilo)	15	10 ¹⁰	2 x 10 ⁶
B	Triacetato de celulosa	200/34	10 ¹⁰	
				2 x 10 ⁵
C	Poliestireno	80	10 ¹⁰	



416899



- 23.-

1

La combinación única de propiedades inherentes a las fibras eléctricamente conductoras de acuerdo con el presente invento, las hace especialmente adecuadas para el uso no solamente en alfombras, esteras y otras cubiertas para pisos, sino también en colchas para camas, especialmente en hospitales; en cortinas, especialmente en hospitales para separación de cubículos; en artículos de vestir, especialmente ropa interior, tales como bragas y medias, especialmente en medias de pantalón y medias cortas y como hilos para coser.

5

10

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

N O T A . -

La presente patente de invención, consta de las siguientes reivindicaciones:

15

1.- Procedimiento para la preparación de fibras textiles eléctricamente conductoras a partir de un substrato de polímero filamentosos no conductor, caracterizado por comprender las fases de difundir partículas eléctricamente conductoras finamente divididas, como una fase independiente del substrato de polímero, en una región anular, situada en el contorno del filamento y extendiéndose por su longitud, estando presentes las partículas eléctricamente conductoras en una cantidad suficiente para hacer que la resistencia eléctrica de la fibra textil no sea mayor de alrededor de 10^9 ohmios/cm.

20

25

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el substrato filamentosos de polímero es 6 nylon, y las partículas eléctricamente conductoras, finamente

60

416899

13



- 24.-

1

divididas son partículas de negro de carbono.

5

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el substrato de polímero filamentosos es de configuración sustancialmente cilíndrica y la región anular de partículas eléctricamente conductoras difundidas, se hace que se extienda perpendicularmente hacia dentro desde el contorno del filamento a una distancia igual a alrededor de $1/10$ del radio del filamento.

10

4.- Procedimiento para la preparación de fibras textiles eléctricamente conductoras a partir de un substrato de polímero filamentosos no conductor.

15

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, que consta de veinticuatro hojas foliadas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a

13 JUL 1973

CARLOS ROEB

P. P.

20

Fdo.: Francisco del Pozo

25

30