

ES 11 458175 10 A 1
21
22 FECHA DE PRESENTACION
26 ABR. 1977



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

5 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
681.680	29 - 4 - 1976	EE.UU

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL D 01 F	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION

Mejoras en la fabricación de filamentos textiles integrales, eléctricamente conductivos.

71 SOLICITANTE (S)

DOW BADISCHE COMPANY (sociedad de EE.UU)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

WILLIAMSBURG, Virginia 23185 (EE.UU)

72 INVENTOR (ES)

1.- George Alexander PATON
2.- Sterling McCoy NICHOLS (todos súbditos de los EE.UU)
3.- John Horace SANDERS

73 TITULAR (ES)

DOW BADISCHE COMPANY (sociedad de EE.UU)

74 REPRESENTANTE

D. Carlos Roeb Ungeheuer

1 El presente invento se relaciona con textiles en general y en particular a mejoras en la fabricación de fibras textiles integrales eléctricamente conductoras para el uso en la construcción de telas anti-estáticas de varios tipos.

5 La acumulación de electricidad estática como un 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 en una causa no sólo de molestias (por ejemplo, las prendas de vestir se adhieren al cuerpo y son atraídas por otras prendas; partículas finas de pelusas y polvo se atraen a las telas de la tapicería, incrementando la frecuencia de la limpieza requerida; se experimenta un picor o choque al tocar una
10 manilla metálica de puerta después de marchar a través de 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 encuentra comúnmente en hospitales, especialmente en quirófanos). Todos estos efectos pueden ser acentuados en atmósferas de baja humedad relativa.

20 De las muchas propuestas para evitar la formación indeseable de electricidad estática, la más satisfactoria respecto a su eficacia y permanencia parece haber sido aquellas que comprenden la utilización de fibras poseyendo conductibilidad eléctrica (por ejemplo, fibras metálicas, fibras revestidas con material eléctricamente conductor; fibras conteniendo materiales conductivos o polímeros de blo

1 que, dispersos en los mismos, en la forma de partículas
largas, finas; fibras integrales, teniendo una vaina o un
núcleo, conteniendo material eléctricamente conductor y
filamentos laminados metálicos), en combinación con fibras
5 naturales o hechas por el hombre para producir estructura
tejida, de punto, de red, de entrelazado o fabricada de
otra manera, que disipe fácilmente las cargas estáticas se
gún se van generando. Algunos de los más notables de estos
10 métodos y estructuras pueden encontrarse en las patentes
de EE.UU. 2.129.594; 2.714.569; 3.069.746; 3.288.175; 3.329.
557; 3.582.444; 3.582.445; 3.582.448; 3.586.597; 3.590.570;
3.637.908; 3.639.502; 3.729.449; 3.803.453; y 3.823.035;
en la obra Webber, "Metal Fibers", Modern textile Magazine
15 Mayo de 1966, páginas 72-75; en las patentes belgas 775.9
35 y 790.254 y en la patente francesa 2.116.106. No obstan
te a la eficacia de estos y expedientes similares, se en
cuentra que carecen de ciertos aspectos importantes, es
decir:

20 La manufactura de fibras metálicas de grados finos en
denier, especialmente en la forma de monofilamentos, es una
operación difícil y costosa y puesto que tales fibras son
bastante disimilares en carácter de las fibras textiles or
25 dinarias, se manifiestan problemas en conexión con el mez
clado y la elaboración, así como en la manipulación de los
productos obtenidos.

Filamentos laminados metálicos, por otra parte, no
30 presentan problemas de mezclado y elaboración a causa de

1 su cercana similaridad con fibras textiles ordinarias y la
manipulación de los productos obtenidos, por consiguiente,
no es objeccionable. Sin embargo, el coste de tales filamen
5 tos es elevado, si se compara con las fibras naturales o
hechas por el hombre, con las que se mezclan.

Substratos de fibra textil, cuyas superficies han sido
revestidas por deposición de vapor o electro-deposición o
por la aplicación de composiciones adhesivas conteniendo
10 partículas finamente divididas de material eléctricamente
conductivo, en algunos casos son menos costosos que fibras
metálicas y/o filamentos laminados metálicos, dependiendo
de la naturaleza del material eléctricamente conductivo
empleado y del método de revestimiento elegido. Sin embar
15 go, se encuentra que tales revestimientos frecuentemente
carecen de cohesión y adhesión y son frecuentemente demasia
do gruesos para ser practicables en algunas aplicaciones-
especialmente cuando la naturaleza del material en partí-
culas, eléctricamente conductivo, es tal que se requiere
20 una elevada concentración del mismo para conductibilidad
satisfactoria-.

En general, se consigue economía, por lo tanto, sólo
por medio de sacrificios en durabilidad de la conductibi-
25 lidad de la fibra.

La extrusión de material eléctricamente conductivo,
finamente dividido de polímero sintético pulverizado se
mezcla directamente en filamentos o como revestimientos
distintos sobre substratos filamentosos, teniendo la misma
30 o diferente composición polímera, también es algo bien

1 conocido. Desgraciadamente, estas mezclas sustancialmente
homogéneas requieren una alta concentración del material
eléctricamente conductor. En general, no se expresen fá-
cilmente, si es que se expresen en absoluto y cualesquiera
5 filamentos o revestimientos filamentosos, que se produzcan
a partir de ello, tienen una cohesión y adhesión extrema-
damente pobre y, por lo tanto, carecen completamente de du-
rabilidad.

10 Estructuras polímeras filamentosas, teniendo materia-
les polímeros conductivos (por ejemplo, copolímeros de blo-
que de poli-alquileno éter-poli-amida) que están dispersos
en el sustrato de polímero en la forma de partículas lar-
gas, estrechas o capas, cuyos ejes longitudinales están
15 sustancialmente paralelos a la dirección de la orientación
molecular del filamento, se obtienen con dificultad en una
forma reproducible, incrementando por ello su coste y/o
disminuyendo el ámbito de su utilidad.

20 Aunque han demostrado procurar resultados muy bene-
ficiosos en la mayoría de las aplicaciones, estructuras
polímeras filamentosas teniendo, bien sea una vaina inte-
gral o un núcleo integral, comprendiendo material eléctri-
camente conductor, están algo limitados en su utilidad;
25 por ejemplo, no son adecuados en aplicaciones, que requie-
ren una muy baja resistencia.

Aunque se conocen en la técnica filamentos de múlti-
ples componentes (véase patente de EE.UU. nº 3.531.368, que
describe un filamento de componentes múltiples comprendien-
30 do una pluralidad de finas partes filamentosas, que son

1 continuas a lo largo del eje del filamento) y aunque tam-
bién es algo antiguo modificar uno de los componentes de
una estructura filamentososa de múltiples componentes por la
introducción de aditivos, tales como agentes anti-estáticos
5 incluyendo negro de carbono eléctricamente conductivo, (véa-
se patentes de EE.UU. 2.428.046 y 3.582.448), el presente
invento, según se especificará más abajo, se definirá que
no es algo obvio para los expertos en la materia, ya que
10 sólo la combinación particular de elementos, que se men-
cionan aquí, dará por resultado un filamento teniendo pro-
piedades, que impiden las deficiencias de la técnica ante-
rior según se ha discutido aquí más arriba.

Por lo tanto, es el objeto principal de este invento
15 procurar una fibra de bajo coste, pero duradera, eléctri-
camente conductiva, que tiene propiedades conductivas re-
producibles a través de un amplio alcance de conductibili-
dades, retiene sustancialmente las propiedades físicas de-
seables del substrato polímero no modificado y no presenta
20 problemas en su mezclado y elaboración con fibras ordina-
rias naturales y fabricadas por el hombre de índole textil.

Este objeto se consigue y se evitan los inconvenientes
de la técnica anterior, procurando un filamento textil inte-
25 gral, eléctricamente conductivo, que tiene una resistencia
de no más de alrededor de 109 ohmios/cm y comprende:

(a) Desde 2 hasta alrededor de 1000 capas eléctrica-
mente conductivas, longitudinalmente dirigidas, de mate-
rial polímero formador de fibra, teniendo partículas fina-
30 mente divididas de negro de carbono eléctricamente conduc-

1 tivo, uniformemente dispersas en ello, que estando la con-
centración de negro de carbono eléctricamente conductivo
en cada capa eléctricamente conductiva dentro de los si-
guientes límites:

5 (1) Para dos capas eléctricamente conductivas: desde
alrededor de 30% de peso— a una concentración total de
carbono en el filamento integral de alrededor de 1/2% de
peso — hasta alrededor de 70% de peso — a una concentra-
10 ción total de carbono en el filamento integral de alrede-
dor de 4% de peso y,

(2) para alrededor de 1000 capas eléctricamente con-
ductivas: desde alrededor de 30% de peso — a una concen-
tración total de carbono en el filamento integral de al-
15 rededor de 12% de peso — hasta alrededor de 70% de peso—
a una concentración total de carbono en el filamento inte-
gral de alrededor de 2% de peso, y

(b) de unión co-extensiva con cada capa eléctricamen-
te conductiva por el largo de por lo menos una de sus su-
20 perfcies mayores, una capa no conductiva del mismo mate-
rial polímero, formador de fibras.

Además, es especialmente ventajoso si el material
polímero es un polímero de acrilomitrilo, teniendo por lo
25 menos alrededor de 85% de peso de acrilonitrilo y hasta
alrededor de 15% de peso de otro monómero mono-olefínico
polimerizable, que sea copolimerizable con el mismo. Ade-
más, el filamento textil integral, eléctricamente conduc-
tivo, del presente invento es particularmente útil cuando
30 existen 4 capas eléctricamente conductivas, dirigidas

1 longitudinalmente de material polímero formador de fibras,
teniendo cada una, partículas finamente divididas de negro
de carbono, eléctricamente conductivo, uniformemente dis-
persas en el mismo, en una concentración de 40-60% de peso;
5 estando la concentración total de carbono en el filamento
integral entre 4 y 6% de peso.

La producción de los filamentos integrales, eléctrica-
mente conductivos, de acuerdo con el presente invento, se
efectúa ventajosamente:

10 (1) Procurando una primera corriente de una solución
de un material polímero formador de fibra;

(2) Procurando una segunda corriente de la misma solu-
ción de material polímero y dispersando, en la segunda co-
15 rriente, la concentración apropiada de un negro de carbono
finamente dividido, eléctricamente conductivo, que no se
disuelva ni reaccione con el disolvente;

(3) Procurando una tercera corriente idéntica a la
primera corriente;

20 (4) Procurando una cuarta corriente idéntica a la se-
gunda corriente y

(5) Haciendo que la primera, segunda, tercera y cuarta
corrientes se reúnan en orden en una corriente compuesta,
sin mezclado apreciable de sus corrientes componentes in-
25 dividuales e hilando la corriente compuesta resultante en
filamentos integrales.

En una ejecución preferida de este procedimiento, la
primera y segunda corrientes arriba descritas se introducir
30 simultáneamente en el extremo de admisión de un generador

1 de superficie interfacial, que genera entre 8 y alrededor
de 2.000 capas totales, y la corriente compuesta resultan-
te, de capas múltiples, se hila en filamentos integrales
por técnicas normalizadas de hilado húmedo o seco.

5 En otra ejecución preferida de este procedimiento, mu-
chos filamentos son extruídos en una estopa, que se corta
en hebras y subsiguientemente se manipula por métodos con-
vencionales para reducir un hilo hilado conductivo. Para
10 una más completa comprensión del presente invento se hará
referencia a la descripción detallada de sus ejecuciones
preferidas, que se expondrán más abajo, cuya descripción
deberá leerse conjuntamente con el dibujo adjunto, en que:

15 Las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva, ilustran-
do esquemáticamente ejecuciones de una fibra integral eléc-
tricamente conductiva, de acuerdo con el presente invento.

20 El material polímero, comprendiendo el filamento tex-
til integral eléctricamente conductivo del presente inven-
to, puede ser cualesquiera de los bien conocidos polímeros
formadores de película o de fibra, empleados comunmente en
la técnica, tales como acrílicos, acetatos, modacrílicos,
celulósicos, poliestirenos, poli-olefinas poli-ésteres y
poli-amidas. Polímeros de acrilonitrilo, teniendo por lo
25 menos de alrededor de 85% de peso de acrilonitrilo y hasta
alrededor de 15% de peso de otro monómero mono-olefínico
polimerizable, que sean co-polimerizables con los mismos,
han demostrado ser especialmente ventajosos. El filamento
unitario tiene que comprender por lo menos 2 capas eléc-
30 tricamente conductivas, dirigidas longitudinalmente, de

1 material polímero formador de fibra, cada una de las cuales
tiene dispersas en ellas, partículas finamente divididas de
un negro de carbono eléctricamente conductivo. Se prefiere
un tamaño de partícula desde alrededor de 20 a 40 μ .

5 El número de capas eléctricamente conductoras y la
concentración apropiada del negro de carbono eléctricamente
conductor en las capas individuales eléctricamente conduc-
tivas se determinaron empíricamente. A este respecto, se
10 había deseado que la resistencia eléctrica del filamento
unitario no fuera mayor de alrededor de 10^9 ohmios/cm y pa-
ra muchas aplicaciones entre alrededor de 10^4 y 10^9 ohmios
/cm. Bajo estas últimas condiciones, el filamento unitario
es eminentemente adecuado para el empleo en una amplia va-
15 riedad de telas para impedir la acumulación de altas cargas
de electricidad estática, mientras que no presenta ningún
peligro apreciable de electrocución.

El filamento del presente invento, por lo tanto, tiene

20 (a) Desde alrededor de 2 hasta alrededor de 1000 capas
eléctricamente conductoras, dirigidas longitudinalmente, de
material polímero formante de fibras, teniendo partículas
finamente divididas de negro de carbono, eléctricamente con-
ductor, dispersas en el mismo, siendo la concentración del
25 negro ^{de} carbono eléctricamente conductor, en cada capa eléc-
tricamente conductiva, dentro de los límites siguientes:

(1) para dos capas eléctricamente conductoras: desde
alrededor de 30% de peso -- a una concentración total de
carbono en el filamento integral de alrededor de 1/2% de
30 peso -- hasta alrededor de 70% de peso-- a una concentra-

1 ción total de carbono en el filamento integral de alrededor
de 1/4% de peso y

(2) para alrededor de 1000 capas eléctricamente con-
ductivas: desde alrededor de 30% de peso -- a una concentra
5 ción total de carbono en el filamento integral de alrededor
de 12% de peso -- hasta alrededor de 70% de peso-- a una
concentración total de carbono en el filamento integral de
alrededor de 2% de peso; y

(b) en unión co-extensiva con cada capa eléctricamente
10 conductiva, junto con la longitud de por lo menos una de
sus superficies mayores, una capa no conductiva del mismo
material polímero formador de fibra.

Además, el filamento textil integral, eléctricamente
15 conductivo del presente invento es particularmente útil,
cuando existen 4 capas eléctricamente conductivas, dirigi-
das longitudinalmente, de material polímero formador de fi-
bras, teniendo cada una, partículas finamente divididas de
negro^{de} carbono, eléctricamente conductivo, uniformemente dis
20 persas en el mismo, en una concentración de 40-60% de peso,
siendo la concentración total de carbono en el filamento
integral entre 4 y 6% de peso.

Haciendo referencia al dibujo, aunque son suficientes
25 2 capas (12) eléctricamente conductivas, longitudinalmente
dirigidas para procurar la combinación de propiedades bus-
cadas durante largo tiempo (véase la fig. 1) se ha encon-
trado particularmente ventajoso un mayor número de capas
eléctricamente conductivas (12). Véase fig. 2, en que se
30

1 ilustra la ejecución preferida comprendiendo cuatro capas
12, eléctricamente conductoras,

5 Cada capa eléctricamente conductiva (12) se une, en
una unión co-extensiva, a lo largo de la longitud de por lo
menos una de sus superficies mayores, con una capa (13) no
conductoras del mismo material polímero, para formar una es-
10 tructura (11) filamentosas integral o unitarias. Como las ca-
pas componentes de esta estructura no pueden separarse o
quitarse de la unidad individualmente, la estructura inte-
10 gral (11) del presente invento es decididamente diferente
de aquellas estructuras compuestas de la técnica anterior
comprendiendo capas distintas o pliegues unidos por adhesi-
15 vno y/o la aplicación de calor y presión, se someten a dela-
minación y/o descamación, que, a su vez, da por resultado
la pérdida de conductibilidad de la estructura. Además, las
20 capas (12) eléctricamente conductoras de la estructura uni-
taria (11) del presente invento son manifiestamente de se-
mejantes a las partículas de la técnica anterior, largas,
20 estrechas, de material co-polímero de bloque conductor, dis-
persas, que son conformadas difícilmente en forma reprodu-
cible desde una estrecha selección de materiales polímeros
conductoras. En contra-posición a estas estructuras de la
25 técnica anterior, las capas (12) eléctricamente conductoras
de filamento unitario (11) del presente invento comprenden
partículas finamente divididas de negro de carbono, elétric-
amente conductor -- por ejemplo, partículas aproximadamen-
te esféricas de negro de carbono, eléctricamente conductor

30

1 teniendo un diámetro medio entre alrededor de 20 y 40 mu---
uniformemente dispersas en una matriz polímera no conducti-
va. Además, la conductibilidad eléctrica deseada de una va-
riedad de filamentos polímeros se consigue fácil y económi-
5 camente y se reproduce con facilidad.

La altura de cada capa (12) eléctricamente conductiva
no es crítica. La misma varía con el diámetro del filamento
(11) el número de capas contenidas en el mismo es la con-
centración de carbono en cada capa. Naturalmente que es pre-
10 ferible que las capas estén bien definidas y sean continuas

Sin embargo, se recalca que los dibujos son esquemáti-
cos y que las capas individuales no son y no necesitan es-
tar perfectamente definidas.

15 Cada capa (13) no conductiva de material polímero, com-
prendiendo el filamento unitario (11) del presente invento,
se compone del mismo material polímero, que comprende la
matriz de las capas (12) eléctricamente conductivas.

20 Ahora se expondrá una explicación y un ejemplo de un
método preferido para formar la unión de capas, que es la
estructura integral filamentosa (11) del presente invento.

Para preparar filamentos integrales, eléctricamente
conductivos de acuerdo con el presente invento, puede ha-
25 cerse uso de un número de técnicas especiales, comprendien-
do la más ventajosa de ellas una modificación de la bien
conocida técnica de hilar una solución de un material polí-
mero formador de fibra en un disolvente. Esta mejora com-
prende:

- 1 (1) procurar una primera corriente de una solución del ma-
terial polímero;
- 5 (2) procurar una segunda corriente de la misma solución del
material polímero y dispersar en la segunda corriente entre
alrededor de 30 y 70% de peso, basado en el peso del mate-
rial polímero, negro de carbono finamente dividido, eléc-
tricamente conductivo, que no se disuelva ni reaccione con
el disolvente;
- 10 (3) procurar una tercera corriente, idéntica a la primera
corriente;
- (4) procurar una cuarta corriente idéntica a la segunda co-
rriente y
- 15 (5) hacer que la primera, segunda, tercera y cuarta corrien-
tes se reúnan en orden en una corriente compuesta sin mez-
clado apreciable de sub-corrientes componentes individua-
les e hilando la corriente compuesta, resultante, en fila-
mentos integrales. El material polímero es cualesquiera de
20 los polímeros bien conocidos, formadores de película o de
fibra, comunmente empleados en la técnica, exponiéndose
arriba ejemplos de los mismos, y la solución de los mismos
se prepara disolviendo el material polímero elegido en un
líquido, que sea un buen disolvente para el mismo, pero
25 que no reaccione, ni disuelva el negro de carbono, finamen-
te dividido, eléctricamente conductivo, que deba dispersar
se en la segunda corriente por técnicas normalizadas.

30 Las corrientes individuales primeramente se desgasi-
fican, después de lo cual se reúnen introduciéndolas si-

1 multáneamente en relación paralela en un miembro cilíndri-
co, que termina en un orificio o tobera. Si se ha elegido
la técnica de "hilado húmedo" la corriente compuesta es
"hilada" o exprimida a través de la tobera en un baño coa-
5 gulante, que contiene un líquido, que es miscible con el
disolvente polímero, pero en sí es un no disolvente para
el polímero y hace que se precipite el polímero. El fila-
mento, así producido, entonces es lavado, generalmente en
10 contra-corriente con agua para eliminar el disolvente de
hilado y después se seca y fánalmente se enrolla sobre un
paquete para subsiguiente utilización en la producción de
una amplia variedad de telas anti-estáticas. Si se ha ele-
gido la técnica de "hilado seco" el disolvente contenido
15 en la corriente compuesta tiene que ser volátil, y la co-
rriente compuesta es "hilada" o exprimida a través de la
tobera en el aire o en una atmósfera de gas inerte, después
de lo cual se forma un filamento por evaporación del disol-
vente desde la corriente compuesta. Se efectúa hilado en
20 seco usualmente en la técnica, empleando el miembro cilín-
drico en una posición vertical. Además, el miembro cilín-
drico está en general encamisado para control de tempera-
tura y equipado exteriormente, de modo que el aire, vapor o
25 gas inerte pueda pasarse sobre la tobera, bien sea concu-
rrentemente o en contra-corriente según se requiera. Se pre-
fiere hilado descendente para fibras de bajo grado de de-
nier o hilado ascendente para elevados deniers para mejor
control del tiro, eliminando la influencia de la gravedad
30

1 Se ha encontrado de particular significado y ventaja
en la práctica de este procedimiento la etapa de introdu-
cír la primera y segunda corrientes arriba mencionadas, si-
multáneamente en el extremo de admisión de un generador de
5 superficie interfacial y haciendo pasar entonces la corrien-
te, compuesta de varias capas, a través de la tobera y den-
tro de un baño coagulante o dentro de la atmósfera de aire
o de gas inerte. Han sido empleados con resultados benefi-
ciosos, generadores de superficie interfacial especifica-
10 dos en las patentes de EE.UU. números 3.404.869 y 3.583.6
78.

 En una ejecución preferida, se obtuvieron resultados
particularmente buenos en la preparación de filamentos de
15 acuerdo con el presente invento, cuando el material polí-
mero formador de fibras es un polímero sintético de cade-
na larga, compuesto de por lo menos alrededor de 85% de pe-
so de unidades de acrilonitrilo, siendo el resto uno o va-
rios otros monómeros monoolefínicos copolimerizables con
20 ellos, tales como: acetato de vinilo; alquil ésteres de
ácido acrílico y metacrílico; bromuro de vinilo, así como
monómeros, teniendo una afinidad para materias tintóreas
ácidas, particularmente aquellas conteniendo un nitrógeno
25 terciario o cuartenario en la molécula, tales como vinil
piridina o metil vinil piridina; y monómeros teniendo una
afinidad para materias tintóreas básicas, particularmente
aquellas conteniendo un grupo de ácido sulfónico o carbo-
xílico, tales como ácido alquil sulfónico, ácido itacónico
30 entre otros. El material eléctricamente conductivo, emplea-

1 do en esta ejecución preferida, es un negro de carbono eléctricamente conductivo, teniendo un tamaño de partícula entre alrededor de 20 y 40 μ . El polímero de acrilonitrilo se disuelve en un disolvente inorgánico, según se especifica en las patentes de EE.UU. 2.558.730 y 2.916.348 ó en un disolvente orgánico, como se ilustra en Knudsen, Textile Research Journal 33, 13-20 (1963). La primera y segunda corrientes se introducen en el extremo de admisión de un generador de superficie interfacial, según se especifica en la patente de EE.UU. 3.583.678 para producir una corriente compuesta de alrededor de 8 y alrededor de 2.000 capas totales, cuya corriente compuesta entonces es hilada a través de una tobera en un baño coagulante, en que se precipita el polímero, y el filamento unitario, así producido, es lavado en contra-corriente con agua, estirado, rizado y secado.

El presente invento se comprenderá mejor haciendo referencia a los siguientes ejemplos ilustrativos, en que todas las partes y tantos por ciento son de peso a no ser que se indique de otra manera.

Ejemplo 1.

Este ejemplo se especifica el detalle concerniente a un método preferido para hacer un filamento integral eléctricamente conductivo de acuerdo con el presente invento y expone algunas de las propiedades básicas del filamento.

Un homopolímero de acrilonitrilo, cuya preparación se cita a título de ejemplo por la patente de EE.UU. 2.847.405, fué disuelto en una solución al 60% de cloruro de zinc

1 para producir una solución de reserva, conteniendo alrede-
dor de 11% del polímero acrílico. Una primera corriente de
esta solución fué prevista en un conducto. A una porción
de la solución de reserva, que fué usada para procurar la
5 primera corriente, se añadió un negro de carbono eléctrica-
mente conductivo, comercialmente disponible, teniendo un
diámetro medio de partícula de 30 μ , en una cantidad su-
ficiente para procurar una dispersión teniendo la siguien-
10 te composición: 6% de homopolímero de acrílico-nitrilo, 6%
de negro de carbono. Se procuró una segunda corriente a
partir de esta dispersión. Por medio de la utilización de
dos bombas medidoras, la primera y segunda corrientes fue-
ron introducidas simultáneamente dentro del extremo de ad-
15 misión de un generador de superficie interfacial en la si-
guiente proporción: 90% de primera corriente y 10% de se-
gunda corriente. El generador de superficie interfacial,
que se ilustra y especifica en la patente de EE.UU. nº 3.
583.678, comprendía un elemento generador de superficie in-
20 terfacial individual, teniendo 4 pasos a través del mismo.
De acuerdo con ello, el número total de capas generadas fué
de 8 (4 conductivas y 4 no conductivas), la corriente com-
puesta resultante fué hilada a través de una tobera dentro
25 de un baño coagulante de 42% de cloruro de zinc en agua y
la estructura filamentosa unitaria, así producida, fué la-
vada en contra-corriente con agua, alargándose a aproxima-
damente 9 veces su longitud original y secándose en aire.
El filamento finalmente fué enrollado en una bobina para
30

1 subsiguiente utilización en la producción de una tela anti-estática. El filamento tuvo un calibre de denier de 15 y una concentración total de negro de carbono de 5%. Usando un electrómetro de Keithley 610 C, se determinó que la
5 resistencia eléctrica del filamento era de 107 ohmios/cm. Este filamento que a continuación se designa como filamento A, se comparó con un filamento de 15 denier de homopolímero de acrilonitrilo, que se designó como filamento B, que tiene una resistencia eléctrica de 10^{14} ohmios/cm.
10 Véase tabla I. Tal comparación revela que las propiedades textiles deseables de filamentos de homopolímero acrílico se retienen por el filamento A, mientras se consigue conductibilidad significativa.

15 Ejemplo 2.

Un número de procedimientos, por otra parte idénticos a aquel del ejemplo 1, fueron realizados, excepto que el número de capas eléctricamente conductoras y la composición de cada capa eléctricamente conductiva en el filamento
20 integral se variaron según se expone en la tabla I en la página siguiente.

Los filamentos C-E y otros descritos más abajo fueron preparados y sus propiedades físicas fueron determinadas.
25 Los resultados de estas determinaciones también se encuentran en la tabla I.

30

1

T A B L A I

File- mento.	Nº de capas eléc- trica- mente conduc- tivas.	(C)En cada capa eléc- tricamente conductiva	Total (C) en el fila- mento inte- gral.	Resis- ten- cia ohm/ cm.	Exten- sión %	Tenaci- dad g/ den.	
5	A	4	50%	5%	107	13.8	3.9
	(este invento)						
10	B	0	0	0	1014	10.0	4.0
	(para comparación)						
	C	64	60%	10%	105	14.6	3.3
	(este invento)						
15	D	1000	50%	2%	109	15.1	4.2
	(este invento)						
	E	1000	50%	5%	109	14.1	3.2
	(este invento)						

20

Para más de alrededor de 1000 capas eléctricamente con-
ductivas, la resistencia del filamento excedió de 10⁹ ohm./
cm. Con excepción de una capa conductiva, el filamento fi-
briló indeseablemente.

Ejemplo 3

25

Este ejemplo es ilustrativo de la utilidad y durabili-
dad de un filamento integral, eléctricamente conductivo, de
acuerdo con el presente invento.

EXPERIMENTO A

30

El filamento A del ejemplo 1 arriba citado fué cortado

1 en largos de reserva de material de 3" y se mezcló por técnicas normalizadas con un producto de reserva de material de nylon 6, de 16 denier, teniendo una longitud de material de 6" para producir una mezcla conteniendo 2% del filamento

5 A. Esta mezcla fué elaborada por técnicas normalizadas en un hilo de cuenta de algodón de 2.25/2 teniendo 3.5 vueltas Z y 2.5 vueltas S, por pulgada. Este hilo se designa como hilo A. Empleando un material de dorso de yute y utilizando una máquina normalizada formadora de copos se preparó, a

10 partir del hilo A, una alfombra de lazos de nivel de 30 onzas/ yarda² (designada a continuación como alfombra A).

EXPERIMENTO B

15 La alfombra A entonces fué sometida al ensayo de electricidad estática expuesto abajo. Los resultados de tales ensayos se manifestaron en la tabla II de más abajo como electricidad estática inicial.

20 Después del ensayo de electricidad estática inicial la alfombra A entonces fué sometida a un procedimiento acelerado de desgaste durante 60 horas, después de lo cual se efectuó de nuevo el ensayo de la electricidad estática. Los resultados de tal ensayo se indican en la tabla II de más abajo como "electricidad estática final".

25 De la tabla II puede observarse que la alfombra A no sólo estaba protegida estáticamente de modo inicial(por ejemplo, no permitió la generación de una carga estática en exceso de 3000 voltios, lo que generalmente se acepta como el nivel de umbral medio de sensibilidad humana), sino que

30

1 la alfombra A también estuvo estáticamente protegida después de extenso desgaste. Además, el examen microscópico del filamento A, eléctricamente conductivo, no reveló sustancialmente ninguna deterioración del mismo.

5 Ensayo de electricidad estática:

La tela, que deba ensayarse, primero se corta en cuadrados de muestra de 36" por lado. Estas muestras son acondicionadas durante 7 días colgándolas de perchas en una habitación de ensayo, equipada con una estera de piso de goma y teniendo una área de por lo menos 100 pies cuadrados, en que la temperatura se controla a $70^{\circ} \pm 2^{\circ}$ F y la humedad relativa se controla a $20\% \pm 1\%$.

15 Circulación libre de aire sobre todas las superficies de muestra se efectúa pero no se permite que entren en contacto mutuo las muestras. También se condicionó durante el mismo período, bajo las mismas condiciones, un par de zapatos de ensayo con suela de Neolite o de cloruro de polivinilo. La carga estática residual sobre la estera de piso de goma entonces se neutralizó pasando dos veces sobre su superficie entera, una pared de polonio que consistió en 6 tiras de aleación de polonio 210 montadas extremo con extremo sobre un cabezal sujeto a un mango. Una muestra de tela entonces se colocó sobre la estera de piso de goma y su carga estática residual se neutralizó de la misma manera. Las suelas de los zapatos de ensayo entonces se limpiaron lijando toda su superficie con papel de lija de arena fina, seguido de un frotado con gasa para suprimir las partículas de polvo.

20

25

30

1 Llevando los zapatos de ensayo y sujetando una prue-
ba manual, que estuvo conectada a un cabezal de detección
electro-estática, un operador humano dió pasos sobre la
muestra de alfombra y puso a tierra la prueba. Entonces
5 mientras sujetaba la prueba de mano, el operador paseó nor-
malmente sobre la muestra a un régimen de dos pasos por se-
gundo durante un período de 30 segundos, teniendo cuidado
de no arrastrar o frotar los zapatos sobre la tela. Si al
10 final de un período de 30 seg. el voltaje no había alcan-
zado un máximo constante, se continuó el paseo durante 30
seg. adicionales. El voltaje máximo registrado durante el
paseo es el nivel estático de la muestra, registrándose el
15 promedio de dos operadores en la tabla II como electrici-
dad estática en voltios.

T A B L A I I

Muestra	Electricidad estática inicial, voltios.		Electricidad estática final, voltios	
	Suelas de neolite.	Suelas de cloruro de polivinilo	Suelas de neolite	Suelas de cloruro de polivinilo.

20 A (este invento) 1400 1200 1500 1600

25 Telas de pelo, tal como la alfombra A, cuya prepara-
ción se ha descrito arriba, cuando se emplean en una at-
mósfera teniendo humedad relativa de por lo menos 20%, no
generarán carga estática por encima de alrededor de 3000
Volt., que es aproximadamente el nivel de umbral de la sen-
sibilidad humana. Bajo las mismas condiciones, una alfom-
bra normal de nylon 6 puede generar hasta alrededor de
30 14.000 Volt. Telas de pelo, tal como la alfombra A, además

1 cuando contienen un filamento integral, eléctricamente con
ductivo teniendo una resistencia eléctrica entre alrededor
de 10^4 y 10^9 ohm/ cm., no presentan un peligro de electro-
cución a aquellos que entren en contacto con ellas en el
5 caso de un contacto accidental y simultáneo de tales telas
con una fuente de corriente eléctrica esencialmente ilimi-
tada, tal como está disponible de una salida eléctrica or-
dinaria o de un aparato eléctrico puesto en cortocircuito
por fallo de aislamiento.

10 La combinación única de propiedades que posee el fi-
lamento integral eléctricamente conductivo, de acuerdo con
el presente invento, lo hace especialmente adecuado como
un filamento continuo de un producto de material de reser-
15 va para uso no sólo en alfombras, esteras y otros recubri-
mientos de pisos, sino también en colchas para camas, espe-
cialmente en hospitales; en cortinas especialmente en hos-
pitaes para separación de cubículos; en artículos de ves-
tido, especialmente uniformes y prendas interiores, tales
20 como calzoncillos en la fabricación de medias, especial-
mente en medias de panti y medias cortas, en telas de ca-
lentamiento y en hilos de costura. Aunque el presente in-
vento ha sido descrito en detalle respecto a algunas de-
25 terminadas ejecuciones del mismo, es evidente para los ex-
pertos en la materia que pueden efectuarse variaciones y
modificaciones en este detalle sin apartarse de la idea y
alcance del presente invento según se define en las rei-
vindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1.- Mejoras en la fabricación de filamentos textiles integrales, eléctricamente conductivos, caracterizadas por la disposición desde dos hasta alrededor de mil capas de material polímero, formador de fibras, eléctricamente conductivo, dirigido longitudinalmente, conteniendo cada una de ellas partículas finamente divididas de negro de carbono y teniendo una concentración del mismo de treinta a setenta por ciento de peso, con una concentración total de carbono en el filamento integral desde un cuarto a doce por ciento de peso, juntándose cada capa conductiva con una capa no conductiva del mismo material polímero, formador de fibras, al propósito de formar una estructura filamentos integral.

2.- Mejoras según la reivindicación anterior, caracterizadas porque para la producción de los filamentos integrales eléctricamente conductivos, se produce una primera corriente de una solución de material polímero formador de fibra, la cual es dispersada en otra segunda corriente que lleva una concentración de un negro de carbono finamente dividido y eléctricamente conductivo, que no tenga reacción con el disolvente, disponiéndose a continuación otra tercera corriente idéntica a la primera y otra cuarta idéntica a la segunda, haciendo que las cuatro corrientes se reúnan en orden de una sola corriente compuesta, procediéndose al hilado de ella para obtener los filamentos integrales.

3.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque las corrientes individuales primeramente se desgasifican, después de lo cual se introducen en rela-

1	ción paralela en un miembro cilíndrico que termina en un - orificio o toberas; para eventualmente, si se utiliza el hi- lado húmedo se exprime a través de una tobera en un baño - coagulante con un líquido miscible con el disolvente polí- mero, lavándose el filamento producido en contra-corriente con agua para eliminar el disolvente de hilado, secándose - finalmente y enrollándose para su consiguiente utilización; variándose el disolvente si se utiliza la técnica de hilado seco, el cual tendrá que ser volátil y la corriente compues- ta hilada o exprimida a través de la tobera en el aire o en una atmósfera de gas inerte, formándose a continuación un filamento por evaporación del disolvente desde la corriente continua.
5	
10	
15	4.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, carac- terizadas porque para que el aire, vapor o gas inerte, pue- da pasar sobre la tobera, se dispone un miembro cilíndrico encamisado para control de temperatura y equipado exterior- mente.
20	5.- " Mejoras en la fabricación de filamentos textiles inte- grales, eléctricamente conductivos".
25	
30	

~~XX~~

1
5
10
15
20
25
~~30~~

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva la cual consta de 26 hojas escritas y foliadas a máquina por una sola de sus caras y los planos que a la misma se acompañan.

Madrid, a 26 de Abril de 1977

CARLOS ROEE
P. P.
Fdo: Pedro Matamoras

FIG. 1.

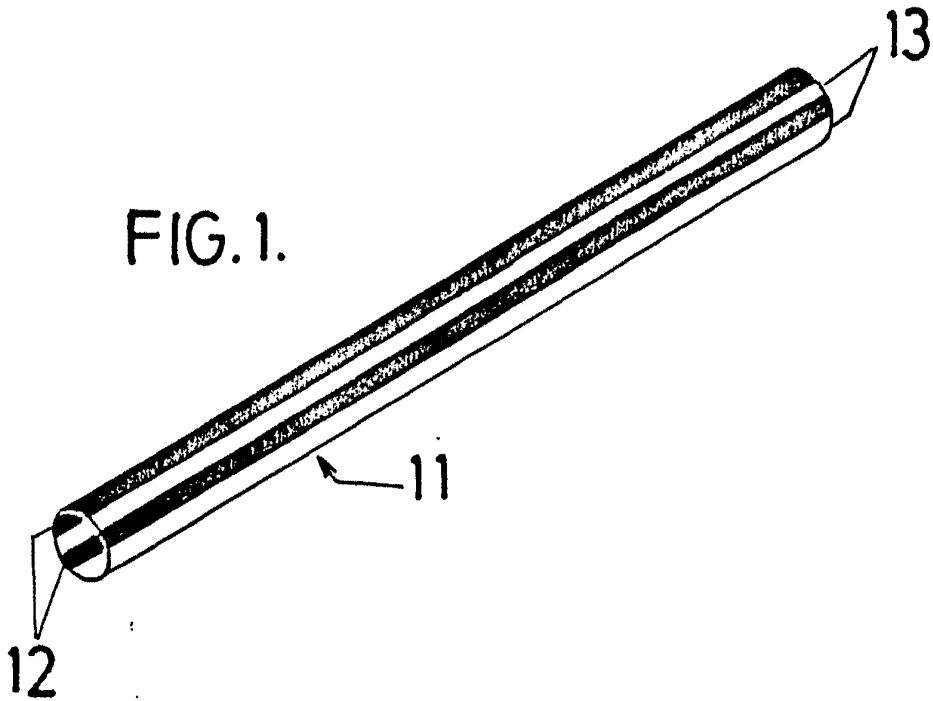
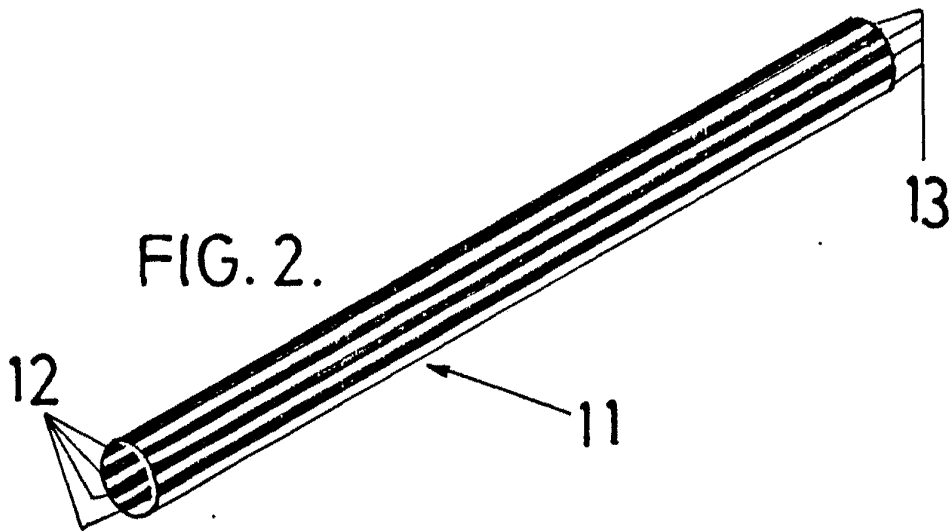


FIG. 2.



ESCALA VARIABLE
CARLOS LOEB
P. P.

Fdo.: Pedro Matamorón