

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ES	(11) NUMERO	A I
	(21) 439.427	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	15.7.75	

PATENTE DE INVENCION

P.- 60.674

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO	14.3.75	EE.UU.
558.321		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01B	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE PRODUCIR UNA BASE DE REFUERZO PARA AISLAMIENTO ELECTRICO"

(71) SOLICITANTE (ES)
THE KENDALL COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
95 West Street, Walpole, Massachusetts, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)
Gary Chester Anderson y Loyd George Kasbo

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

15 JUN 1949



Esta invención se refiere a telas no tejidas, adecuadas para ser utilizadas en aislamiento eléctrico.

Los principales materiales aislantes, tales como, por ejemplo, barnices, resinas sintéticas y mica, utilizados para el aislamiento del equipo eléctrico, por ejemplo en el devanado de armaduras, en el revestimiento de las ranuras de generadores y en la formación de tableros de circuitos, no forman láminas manipulables autosustentadoras de resistencia mecánica suficiente para que puedan ser aplicadas directamente a los componentes eléctricos. Tales materiales se montan, por lo tanto, comúnmente sobre una base de soporte, tal como, por ejemplo, tela de fibra de vidrio, tela no tejida o papel especial.

La base de soporte debe poseer, como requisito principal, un alto grado de resistencia a la deformación térmica y al alargamiento o deformación bajo los esfuerzos desarrollados durante la aplicación del material aislante y durante el uso del equipo, que, de costumbre, implican temperaturas elevadas. Si el material de base se estira o deforma al ser sometido a esfuerzos bajos o moderados, se pueden producir grietas en el material aislante principal no elástico, que conducen a una fuga eléctrica y a una pérdida de valor o poder aislante.

Esto es especialmente cierto cuando el material aislante principal es mica, altamente deseado debido a su singular combinación de propiedades eléctricas, térmicas y mecánicas. Una forma de aislamiento principal es un papel de mica, preparado con mica natural

15 JUL 1975



desmenuzada en una forma finamente dividida y reconstituida en forma de una lámina de plaquetas horizontalmente estratificadas y solapantes. Las plaquetas de mica solapantes forman un medio aislante excelente en tanto se mantiene su relación de solapamiento. Sin embargo, tales láminas poseen una escasa resistencia mecánica y, generalmente, están montados sobre una base de soporte resistente, tal como tela de vidrio, mediante una resina tal como una resina epoxídica que fija la lámina de mica a la tela de fibra de vidrio.

Consideraciones similares regulan el caso en el que una tira de película de plástico, tal como una película de poli(tereftalato de etileno), es el material aislante principal. Las buenas propiedades eléctricas de tales películas van unidas, desgraciadamente, a una escasa resistencia al desgarramiento: por lo tanto, para numerosas aplicaciones es una práctica común unir la película mediante un adhesivo a una tela no tejida, cuya naturaleza fibrosa aumenta la resistencia al desgarramiento de la película.

Con la constante demanda de componentes eléctricos más compactos, existe una demanda concomitante de telas que pueden ser elaboradas en forma de materiales aislantes de alta eficacia y de menor espesor. La fabricación de telas de vidrio ultradelgadas es cara y engorrosa, de tal manera que las telas no tejidas están siendo cada vez más y más ampliamente utilizadas en la producción de soportes económicos y delgados para capas de aislamiento eléctrico. Sin embargo, las telas no tejidas existentes que tienen las propiedades eléctricas necesarias, tales como las telas no tejidas y unidas entre sí,

8/7/75

15 JUL 1975



compuestas de fibras de poliéster unidas por otras fibras de poliéster que tienen una temperatura de reblandecimiento más baja, no poseen una resistencia transversal suficiente por unidad de espesor. Con el fin de conseguir el valor de resistencia transversal deseado, debe aumentarse el espesor y, por lo tanto, el peso, de tal tela no tejida, hasta un grado indeseable.

Sin embargo, además de la delgadez, la tela no tejida debe poseer también lo que se puede denominar como alta estabilidad térmica, es decir un alto grado de resistencia al deterioro y a la pérdida de resistencia mecánica a temperaturas elevadas, junto con una estabilidad dimensional.

La invención proporciona una tela no tejida para ser utilizada como base de refuerzo para aislamiento eléctrico, y que tiene, a 260°C, una contracción inferior al 5%, tanto en la máquina como en la dirección transversal y, asimismo, una resistencia al deterioro térmico, estando constituida dicha tela por una porción principal en peso de fibras de aramida no fusibles unidas por una porción menor en peso de fibras de poliamida termoplástica.

Además del requerimiento de resistencia mecánica expuesto anteriormente, es conveniente para aplicaciones a temperatura elevada, que las fibras empleadas en la base de refuerzo no se fundan, reblandezcan, ni se deterioren bajo las altas temperaturas utilizadas en los ensayos de envejecimiento acelerado. Es por esta razón, por la que la tela no tejida de acuerdo con la invención incluye las fibras denominadas de aramida, las cuales están formadas por una polii

8/7/75

15 JUN 1975




softalamida de metafenilendiamina y se pueden adquirir en du Pont
bajo la marca registrada NOMEX. Las fibras de aramida, que se des
componen sin fundir cuando se calientan a unos 370°C, son adecua-
das para aplicaciones que requieren la conservación de su integri-
dad en aplicaciones eléctricas a 180°C. En la forma de papel NOMEX,
estas han encontrado aceptación para una diversidad de aplicaciones
eléctricas. Sin embargo, las fibras cortas utilizadas en algunos ti
pos de dicho papel, carecen de la resistencia al desgaste por el ro
ce de las teles no tejidas. Por lo tanto, una solución preliminar
alternativa ha sido fabricar una tela no tejida a partir de un velo
cardado de fibras NOMEX entremezcladas y de fibras aglomerantes o
de unión sensibles al calor, tales como fibras de poliéster sin es-
tirar, y someter el conjunto cardado a un procedimiento de calandra-
do en caliente. Las telas así producidas son, sin embargo, deficien-
tes en resistencia transversal por unidad de espesor y en resisten-
cia al deterioro térmico y, generalmente, no son estables cuando se
calientan a 180°C. Esta temperatura es la de un ensayo normalizado
para un servicio duradero del aislamiento.

Sin embargo, cuando se mezcla una proporción mayor de fi-
bras de aramida con una pequeña proporción de fibras de poliamida
en un conjunto cardado, y el velo resultante se somete a tratamien-
to para hacer que las fibras de poliamida se unan a las fibras de
aramida, por ejemplo una operación de calandrado en caliente o un
prensado en una prensa caliente, se produce un aumento espectacular
e inesperado de la resistencia a la tracción transversal de la tela

8/7/75

15 JUL 1975



no tejida resultante, con un aumento simultáneo de estabilidad térmica en comparación con las telas no tejidas de que se disponía hasta ahora. Esta estabilidad es notable, no solamente por la baja contracción, sino por la resistencia al pandeo y a la deformación plana. Este resultado no podía anticiparse a partir de las tenacidades de las fibras de unión de poliamida utilizadas. Así, las tenacidades expresadas en gramos por denier de la fibra, difieren solamente en una fracción entre el poliéster, el polipropileno y la poliamida, mientras que la resistencia a la tracción normalizada de una tela no tejida preparada mediante el uso de fibras de unión de poliamida, es un múltiplo de la que poseen las telas no tejidas de que se disponía hasta ahora, como se ilustra por los siguientes experimentos, en los cuales las proporciones de las fibras son proporciones en peso.

Al ensayar telas no tejidas para determinar su resistencia a la tracción, se fija una tira de la tela entre las mordazas de una máquina de ensayo, la cual aplica un esfuerzo de tracción a la tela hasta que esta se rompe. La resistencia absoluta es la fuerza en kilogramos necesaria para romper una tira de la tela de 1 cm de anchura. Como la resistencia de una tela depende de su espesor, o del peso por unidad de superficie, se acostumbra a expresar la resistencia en términos de resistencia normalizada, es decir en términos de kilogramos por centímetro de anchura y por gramo de peso por metro cuadrado. Esta cifra se obtiene dividiendo la resistencia a la tracción absoluta por el peso en gramos por metro cuadrado.

Una mezcla de 80% de fibras NOMEK de denier 2, de 5 cm de



5 longitud, y 20% de fibras de nylon 6 de denier 3, de 4 cm de longitud, se hizo pasar a través de una máquina de cardar textil, para obtener un velo de fibras predominantemente paralelas, entremezcladas homogéneamente por toda la longitud, anchura y espesor del velo, que pesaba 27,5 gramos por metro cuadrado.

10 Este velo se sometió a continuación a calandrado en caliente mediante una calandra de acero-algodón-acero, de 3 cilindros, con los cilindros de acero calentados a 240°C, haciéndose pasar el velo a través de ambas líneas de contacto entre cilindros en una trayectoria o enrollamiento en S. La presión aplicada al velo fue de 180 kg por centímetro de longitud de la línea de contacto.

15 La tela no tejida, flexible, delgada, resultante, tenía un espesor de 53 micras, y tenía una resistencia a la tracción absoluta de 3,6 kg en la dirección de la máquina y de 0,9 kg en la dirección transversal, por cm de anchura de la tira, medida mediante la máquina de ensayo Instron. La resistencia normalizada, en kilogramos por centímetro de anchura de la tira y por gramo de peso por metro cuadrado, era de 0,11 kg en la dirección de la máquina y de 0,03 kg en la dirección transversal.

20 Cuando la resistencia a la tracción en dirección transversal, normalizada, se divide por el espesor, 53 micras, se obtiene una cifra de 0,014 kg por micra de espesor.

25 En un experimento semejante, la mezcla de 80% de fibras NOMEX y 20% de fibras de nylon 6, fue reemplazada por una mezcla de 80% de fibras NOMEX y 20% de fibras de poliéster sin estirar. Las condi-



ciones de calandrado fueron de 180 kg de presión por cm de longitud de la línea de contacto, y las temperaturas del cilindro de acero eran de 204°C., para compensar el punto de reblandecimiento algo más bajo de las fibras de poliéster.

5 La tela no tejida, calandrada, tenía un espesor de 63 micras y pesaba 48,5 gramos por metro cuadrado y tenía una resistencia a la tracción absoluta de 2,5 kg por centímetro de anchura de la tira en la dirección de la máquina, y de 0,25 kg en la dirección transversal. Las resistencias de la tracción normalizadas se calcularon para que fueran de 0,05 Kg en la dirección de la máquina y de 0,005 kg en la dirección transversal. La resistencia a la tracción, en dirección transversal, normalizada, era, por consiguiente, de 0,002 kg por micra de espesor.

10

En un tercer experimento paralelo, la mezcla utilizada fue de 65% de fibras NOMEX y de 25% de fibras de polipropileno de denier 3, y los cilindros de calandrado fueron calentados a 170°C. La tela resultante pesaba 26,1 g por metro cuadrado y tenía un espesor de 76 micras. Las resistencias a la tracción normalizadas eran de 0,07 kg por cm de la tira en la dirección de la máquina y de 0,004 kg en la dirección transversal. La resistencia a la tracción normalizada por unidad de espesor era de 0,0013 kg por micra de espesor.

15

20

Como medida de la estabilidad térmica dimensional a temperaturas elevadas, se cortaron cuadrados de telas no tejidas, de 35 cm, de muestras representativas de material, y los cuadrados se suspendieron libremente en un horno calentado durante 5 minutos. Segui-

25

15 JUL



damente, se sacaron, se enfriaron, se acondicionaron y se midió la contracción.

5: Cuando se calentó de esta manera a 177°C un tejido de 80% de fibras NOMEX y 20% de fibras de poliamida, compuesto por un copolímero suministrado por la Pont bajo la marca QIANA, la contracción era del 0,4% en la dirección de la máquina y de 0 en la dirección transversal. Una tela de peso semejante, consistente en 80% de fibras NOMEX y 20% de fibras de poliéster sin estirar, cuando se calentó bajo las mismas condiciones, experimentó una contracción de 10 1,6% en la dirección de la máquina y de 0 en la dirección transversal.

15 Al ensayar componentes eléctricos para determinar su duración en servicio anticipadamente, es, sin embargo, una práctica común exponer el componente a temperaturas de hasta 230-290°C y, seguidamente, someterlo a ensayo para determinar la resistencia a la descarga disruptiva bajo la tensión aplicada. En estas condiciones es cuando se pone en evidencia la notable superioridad de las telas de acuerdo con la invención. Repitiendo el ensayo anterior a 240°C y a 300°C, la tela de poliamida-NOMEX mostró una contracción del 20 0,5%, tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal a 240°C, y del 3,1% en la dirección de la máquina y del 2,4% en la dirección transversal, a 300°C. La tela de Poliéster-NOMEX semejante experimentó una contracción del 13,5% en la dirección de la máquina y del 8,3% en la dirección transversal, a 240°C, y sufrió 25: una pérdida substancialmente completa de resistencia a la tracción,

8/7/76



a 300°C. Adicionalmente, la tela de NOMEX-poliéster se pandeó y se
rizó por exposición a 300°C, mientras que la tela de NOMEX-poliami
da permaneció suave y lisa.

5 Como evidencia adicional del superior comportamiento a tem
peraturas elevadas, se compararon una tela no tejida de 80% de NOMEX
y 20% de poliéster sin estirar, que pesaba 37,3 g por metro cuadrado,
y una tela de 80% de NOMEX y 20% de QIANA, que pesaba 33,9 g por me-
tro cuadrado. Se suspendieron en un horno tiras de 2,5 cm de anchura,
de cada tela, y se cargaron con un peso de 500 g aplicado a la parte
10 inferior de la tira. Seguidamente, se aumentó gradualmente la tempera
tura del horno en incrementos de 10°. La tela de NOMEX-poliéster fa-
lló y se rompió a 168°C, mientras que la tela de NOMEX-QIANA no se
rompió a 320°C, que era la temperatura límite superior del ensayo.

Es inesperada la estabilidad de la tela no tejida y ligada
15 con QIANA a 320°C, en vista del hecho de que el punto de reblandeci-
miento de las fibras de QIANA viene indicada en la bibliografía como
de 230°C y el punto de fusión de 274°C, y de que las telas no tejidas
que emplean fibras de QIANA como fibras de unión o ligazón, se forma-
ron por calandrado en caliente de la banda fibrosa de NOMEX-QIANA, a
20 245-257°C.

Las propiedades de la tela no tejida de acuerdo con la in-
vención son substancialmente equivalentes cuando las fibras de unión
son de nylon 6 (poli-caprolactama), nylon 66 (una poliamida obtenida
por condensación de hexametilendiamina con ácido adípico) o QIANA (que
25 se indica en la bibliografía que es un copolímero poliamídico de ácido

dodecanodioico, ácido isoftálico y metilen-bis-ciclohexildiamina).

Todas estas telas, compuestas por una porción principal en peso de fibras de NOMEX (aramida) ligadas por una pequeña porción de fibras de unión de poliamida, se caracterizan por una alta resistencia a la tracción en la dirección transversal, por unidad de espesor, una contracción inferior al 5% y una conservación de la resistencia a la tracción a 260°C y una conservación de la estabilidad frente a la deformación plana.

La proporción de las fibras de unión de poliamida termoplásticas en la tela no tejida, se encuentra preferiblemente en el margen del 10 al 40% en peso, dependiendo del peso de la tela y de la resistencia a la tracción deseados.

15

REIVINDICACIONES

20

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

25

1ª.- Un método de producir una base de refuerzo para aislamien

to eléctrico, que comprende mezclar en un conjunto cardado una porción principal en peso de fibras de aramida no fusibles y una porción pequeña en peso de fibras de poliamida termoplásticas, y someter las fibras mezcladas a calor y presión para hacer que las fibras de poliamida se unan a las fibras de aramida y producir así una tela no tejida que tiene, a 260°C, una contracción inferior al 5%, tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal, y también resistencia al deterioro térmico.

2º.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que las fibras de poliamida termoplástica constituyen entre el 10% y el 40% en peso de la tela.

3º.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1ª o 2ª, en el que las fibras de poliamida termoplásticas se seleccionan entre policaprolactama, polímeros de hexametildiamina y ácido adípico, y copolímeros de ácido dodecanodioico, ácido isoftálico y metilen-bis-ciclohexildiamina.

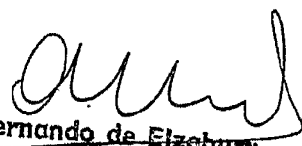
4º.- UN METODO DE PRODUCIR UNA BASE DE REFUERZO PARA AISLAMIENTO ELECTRICO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 30.DIC.1976

P.A.


Fernando de Elzaburu
Por Poder.

