



(19) ES	(11) NUMERO (21) - 456.040	(10) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION	18-2-77	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
6796/76	20.2.76	INGLATERRA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B19C	

(54) TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA COMPOSICION POLIAMIDICA IGNIFUCA,
REFORZADA Y GRANULADA.

(71) SOLICITANTE (S)

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Imperial Chemical House, Millbank, Londres SW1P3JF, Inglaterra.

(72) INVENTOR (ES)

JOHN MASLEN., WILLIAM HUNTER TAYLOR.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

Esta invención se relaciona con un procedimiento para preparar composiciones poliamídicas reforzadas, ignifugas, y en particular se relaciona con un procedimiento para preparar composiciones cargadas con vidrio que resultan adecuadas para el moldeo de artículos conformados según procedimientos conocidos, tal como moldeo por inyección.

Se conocen composiciones poliamídicas ignifugas en las cuales los ignifugos halogenados son utilizados junto con cantidades sinérgicas de óxidos metálicos tal como trióxido de antimonio u óxido de zinc. Ciertos usos finales de estas composiciones requieren una combinación de un elevado grado de ignifugacidad y un elevado grado de resistencia a la carbonización, cuando se someten a una fuga excesiva de corriente eléctrica. Si bien las composiciones conocidas pueden proporcionar niveles satisfactorios de ambas propiedades, cuando no se incluye agente de refuerzo en la composición, la presencia de agentes reforzantes en particular vidrio, hace difícil de conseguir la doble necesidad de buena ignifugacidad y buena resistencia a la carbonización cuando se someten dichas composiciones a descargas eléctricas.

Se han desarrollado ahora composiciones poliamídicas reforzadas, ignifugas, que muestran buenos niveles de esta combinación de propiedades.

En consecuencia, se proporciona una composición poliamídica reforzada que comprende de 30 a 74,95% de una poliamida normalmente inflamable, de 15 a 55% de un agente de refuerzo, preferiblemente fibra de vidrio, de 5 a 30% de un ignífugo halogenado, que contiene al menos 20% en peso de ignífugo halogenado, junto con un sinérgico para el ignífugo que comprende una mezcla de 5 a 30% en peso de un borato de zinc que es termicamente

estable a las temperaturas de procesado de lapoliámida, y de 0,05 a 1,5% de un óxido elegido entre óxido de antimonio, óxido de zinc, óxido de plomo, óxido ferroso, óxido férrico, óxido estannoso, óxido estánnico y óxido de cadmio o una mezcla de los anteriores, expresandose todos los porcentajes de ingredientes en peso con respecto al peso total de la composición.

Los óxidos preferidos son aquellos que son de color blanco o mate, debido a que estos permiten una mayor libertad cuando se preparan composiciones coloreadas. En particular se prefiere el óxido de antimonio.

Además de proporcionar una composición poliamídica ignífuga, las composiciones de la invención muestran una resistencia mejorada a la carbonización cuando los artículos formados a partir de dichas composiciones se exponen directamente a una descarga eléctrica, denominada a continuación "resistencia de arco", o cuando se someten a una fuga excesiva de corriente a través de la superficie debido a la presencia de contaminantes superficiales, denominada de aquí en adelante "resistencia a la conducción eléctrica superficial".

Las características ignífugas de la composición de la invención se determinan convenientemente utilizando el método de ensayo Underwriters Laboratories Test Standard UL94. Utilizando el ensayo de combustión vertical de esta norma, las composiciones de la invención deberán tener una evaluación de 94 VI o mayor cuando se realiza el ensayo sobre muestras que tienen un espesor de 1,6 mm, condicionadas a una humedad relativa del 50% durante 48 horas o a 70°C durante una semana.

La resistencia a la conducción eléctrica superficial de las composiciones se determina convenientemente por el método descrito en DIN 53480/1972 (método KC). Cuando se ensayan las

composiciones según este método, las mismas deberán tener una resistencia a la conducción eléctrica superficial comparativa de al menos 300, preferiblemente al menos 375 y más convenientemente por lo menos 500, es decir deben tener una resistencia a la conducción eléctrica superficial en el ensayo especificado de como mínimo 300 voltios y con preferencia de al menos 375 voltios y más convenientemente de por lo menos 500 voltios.

Con el fin de conseguir una evaluación ignífuga según el ensayo de combustión vertical UL94 de VI, a un espesor de 1,6 mm, y una resistencia a la conducción eléctrica superficial de la clase KC 300 según el método DIN 53480/1972, la composición deberá tener al menos 5% en peso de borato de zinc y no más de 1,5% en peso de los óxidos especificados. Si bien no es difícil conseguir la evaluación ignífuga requerida utilizando una cantidad suficiente de los óxidos especificados por sí solos, dicha composición debería tener una resistencia a la conducción eléctrica superficial relativamente pobre. Si la concentración de óxido de antimonio se aumenta por encima de 1,5% en peso en presencia de por lo menos 5% en peso de borato de zinc, se obtiene una ignifugacidad adecuada pero la resistencia a la conducción eléctrica superficial se deteriora por debajo del valor deseado. Los niveles preferidos de borato de zinc son de 7 a 20% en peso de la composición. Los niveles preferidos de los óxidos especificados son de 0,1 a 1% en peso de la composición.

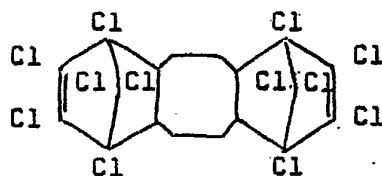
Además de las ventajas de la excelente combinación de ignifugacidad y resistencia a la conducción eléctrica superficial, los artículos moldeados a partir de la composición muestran propiedades mecánicas equivalentes, tal como resistencia a la tracción, a las composiciones ignífugas conocidas que consiguen su ignifugacidad a partir del empleo de ignifugos halogenados y de

óxido de antimonio o de óxido de zinc como único sinérgico.

Por la expresión "un borato de zinc que es térmicamente estable a las temperaturas de procesado de la poliamida" se quiere dar a entender una forma que no desprende cantidades significativas de materia volátil cuando se utiliza a la temperatura de procesado de la poliamida. Esta necesidad es importante debido a que los materiales que proporcionan tales productos volátiles pueden dar lugar a dificultades de procesado en particular cuando se extruye la composición en forma de un cordón. La forma preferida de borato de zinc es la de fórmula $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot xH_2O$ en donde x está comprendido entre 3,3 y 3,7. Este material no pierde o suelta cantidades apreciables de agua por debajo de $300^{\circ}C$. La preparación de tales compuestos se describe en la patente Británica número 1.184.967. Los hidratos superiores como por ejemplo $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 7H_2O$ y $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 9H_2O$ pierden agua por debajo de las temperaturas de procesado de la mayoría de las poliamidas y, por tanto, son inadecuados, excepto para utilizarse con poliamidas de bajo punto de fusión ya que son difíciles de mezclar con poliamidas tales como el nylon 66 y nylon 6 y presentarían problemas durante la fabricación en fusión de las composiciones para formar artículos configurados.

Se puede utilizar borato de zinc anhidro pero los resultados obtenidos son en general inferiores a los conseguidos utilizando la forma hidratada $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot xH_2O$ en donde x está comprendido entre 3,3 y 3,7 particularmente $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3.5H_2O$.

Los ignífugos halogenados se pueden seleccionar entre una variedad de materiales conocidos, pero es preferible utilizar los compuestos descritos en la patente Británica 1.090.598. De estos, el compuesto que tiene la estructura:



referido de aquí en adelante por la formula $C_{18}H_{12}Cl_{12}$, constituye un material particularmente util debido a su estabilidad a las temperaturas de procesado de las poliamidas y a su eficacia como ignifugo. Si bien una cantidad tan pequeña como 5% de estos materiales, en peso de la composición, resulta eficaz para reducir significativamente la inflamabilidad de la poliamida es preferible utilizar de 7 a 20% para lograr efectos optimos. Otros ignifugos adecuados para utilizarse en la invención, son los difenilos y difenil eteres bromados tal como decabromodifenil eter. Las cantidades de ignifugo superiores al 20% pueden tender a causar una deterioración en las propiedades físicas de los artículos formados a partir de la composición y a aumentar considerablemente el costo de la composición. Sin embargo, pueden incluirse concentraciones mayores particularmente cuando se intenta que la concentración de aditivos en la composición poli-
amídica sea ajustada por el fabricante mezclando la composición con otra poliamida o aditivos que contienen poliamida, tal como vidrio. Cuando se adopta esta técnica (denominada de aquí en adelante técnica de "mezcla madre"), las composiciones de la invención pueden contener hasta 30% en peso de poliamida del aditivo ignifugo halogenado.

La relación en peso del ignifugo halogenado al sistema sinérgico total de borato de zinc y óxido metálico especificado, es normalmente de 1:3 a 2:1 aproximadamente, con preferencia de 1:2,5 a 1:1 y más deseablemente de 1:2 a 1:1.

Las poliamidas de la invención son poliamidas sintéticas

5 producidas por polimerización de ácidos monoamino-monocarboxílicos, o sus lactamas, o de una mezcla de una diamina y un ácido dicarboxílico opcionalmente junto con un ácido monoamino-monocarboxílico. Ácidos monoamino-monocarboxílicos adecuados o sus lactamas son, por ejemplo, ácido ϵ -aminocaproico, caprolactama, ácido 9-aminononanoico, ácido 11-aminoundecanoico, ácido 17-aminoheptadecanoico, dodecanolactama, caprillactama y enantrolactama.

10 Las diaminas preferidas tienen la fórmula general $H_2N(CH_2)_mNH_2$ en donde m es un entero de 2 a 12, tal como trimetilen diamina, tetrametilen-diamina, pentametilen-diamina, y en particular hexametilen-diamina. Ácidos dicarboxílicos preferidos son de la fórmula $HOOC.Y.COOH$ en donde Y es un radical alifático divalente que contiene al menos 2 átomos de carbono, por ejemplo, ácido sebáico, ácido octadecanoico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido undecanoico, ácido glutárico, ácido pimélico y en particular ácido adípico.

15 Poliamidas preferidas son aquellas conocidas como nylon 6 (un polímero de caprolactama), nylon 66 (un polímero de hexametilen-adipamida), nylon 610 (un polímero de hexametilen-sebacamida), nylon 11 (un polímero de undecanolactama) y nylon 12 (un polímero de dodecanolactama). Dentro del término "poliamida" tal y como se utiliza en esta invención, se incluyen también mezclas de poliamidas y copolímeros formados a partir de los monómeros descritos.

25 Los agentes de refuerzo útiles en la invención son cualquier material que de lugar a un aumento en la resistencia de la composición e incluyen fibras de vidrio, ballotini, asbestos fibroso o mezcla de estos materiales. Se prefiere utilizar entre 20 y 40% de agente reforzante, si bien se pueden utilizar

30

mayores concentraciones en particular cuando se intenta diluir la composición con más poliamida antes de la fabricación.

5 Las composiciones de la invención se preparan convenientemente mezclando mecánicamente la poliamida, agente de refuerzo, ignifugo halogenado y sinérgico que incluye borato de zinc. Si bien esta operación se puede realizar en cualquier momento de la polimerización de la poliamida, el método preferido de obtener una mezcla íntima de la composición en forma granular, comprende utilizar un extruder de husillo para mezclar íntima-
10 mente los ingredientes en la poliamida fundida, extruyendo a continuación la mezcla y cortando el extruido en forma de gránulos. Los ingredientes alimentados al extruder pueden consistir en una simple mezcla tamboreada de los ingredientes o los componentes pueden dosificarse individualmente al extruder. Cuando se utiliza la forma hidratada preferida de borato de zinc, deberán tomarse precauciones para reducir el calentamiento por esfuerzos cortantes que se produce en el extruder a un valor mínimo, al objeto de evitar la descomposición del hidrato.

Las composiciones de la invención pueden incluir otros diversos aditivos tales como pigmentos, colorantes, antioxidantes, estabilizadores a la luz y al calor y agentes nucleantes. Debe observarse que estos ingredientes, particularmente los pigmentos, pueden tener algún efecto sobre las propiedades específicas, particularmente resistencia a la conducción eléctrica superficial, y puede ser necesario llevar a cabo cierto ajuste ligero de la concentración de ingrediente activo en la composición, para compensar dicho cambio. Adicionalmente, y si bien puede ser relativamente fácil producir composiciones que tengan una resistencia a la conducción eléctrica superficial comparativa de por lo menos 300 y una evaluación UL94 de 94 VI, sobre muestras de

1,6 mm de espesor, sin incluir las mezclas de óxido de metal reforzadas con borato de zinc anteriormente especificadas, cuando la poliamida reforzada no contiene pigmentos, la presente invención permite la obtención de esta combinación de propiedades incluso cuando están presentes materiales que promueven la conducción eléctrica superficial. Puede incluirse también lubricantes que mejoran la facilidad de dispersión de los ingredientes en la poliamida y la liberación de artículos fabricados de los moldes. En adición, pueden incluirse igualmente lubricantes sólidos que reducen el desgaste de los artículos fabricados en servicio. Estos lubricantes incluyen grafito, disulfuro de molibdeno y politetrafluoretileno finamente dividido.

Las composiciones de la invención se preparan normalmente en forma granular para utilizarse en procesos de moldeo. Dichos granulos se utilizan para la fabricación de artículos de elevada resistencia con un alto nivel de resistencia a la conducción eléctrica superficial, tal como bloques terminales, interruptores y partes aislantes similares de transformadores y otros equipos y aplicaciones eléctricas.

La invención se ilustra adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos. Todos los porcentajes en peso de los ejemplos están basados en el peso total de la composición, excepto en aquellos casos en donde se especifique otra cosa.

Los ensayos empleados en los ejemplos son como sigue:
Resistencia a la conducción eléctrica superficial comparativa: según DIN 53480/1972 (Metodo KC).

Comportamiento de combustión: según el ensayo de combustión vertical de la norma número 94 de Underwriters Laboratories, empleando muestras de 1,6 mm de espesor. Las muestras se ensayan a) después del acondicionamiento a una humedad relativa del 50%

durante 48 horas y b) despues del acondicionamiento a 70°C duran-
te una semana.

Resistencia a la tracción: ASTM Método D 638-72.

Ejemplo comparativo A

5 Se combinan composiciones de poliamida a base de nylon
66 en un extruder de husillo ventilado a unos 280°C, para dar
las composiciones indicadas en la siguiente tabla. El comporta-
miento de combustión y la resistencia a la conducción eléctri-
ca superficial se evaluan utilizando los métodos de ensayo es-
10 pecificados:

Contenido en fibra de vidrio % en peso	Ignifugo % en pe- so.	Oxido de zinc % en peso	Resistencia a la conduc- ción eléctri- ca superfi- cial (CTR)	Evaluación UL94	
				50% RH ^(a)	70°C ^(b)
0	15,4	7,7	600	VI	VI
28	11,0	5,5	300	VI	VI

(a) Medido en una muestra de 1,6 mm de espesor despues del acon-
dicionamiento durante de 48 horas a una humedad relativa del
50%.

(b) Medido en una muestra de 1,6 mm de espesor despues del acon-
dicionamiento durante una semana a 70°C.

15 Los resultados ilustran la dificultad mucho mayor de ob-
tener una combinación aceptable de ignifugacidad y resistencia
a la conducción eléctrica superficial que en composiciones car-
gadas con vidrio que en las composiciones similares sin cargar.
20 La composición cargada, conteniendo 28% de fibra de vidrio, se
modifica adicionalmente incluyendo 1% de negro de humo basado

en el peso de la poliamida en la composición. Si bien el comportamiento de combustión de la composición permanece inalterado, el valor CTR cae a 250.

Ejemplo comparativo B

5 En un extruder de husillo ventilado se combinan composiciones de poliamida a base de nylon 66, a 280°C aproximadamente, con 28% en peso de una fibra de vidrio aprestada con un sistema que incluye un agente de acoplamiento silánico, 0,5% de estearato de zinc como lubricante y otros aditivos indicados en la siguiente tabla. Las composiciones se extruyen para formar un cordón, se enfría y se corta en gránulos. Las muestras de ensayo adecuadas para los ensayos requeridos, se preparan mediante moldeo por inyección. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Aditivo	Evaluación UL94		Resistencia a la tracción MN/m ² .	Resistencia a la conducción eléctrica superficial (CTR)
	50% RH	70°C		
15% en peso borato de zinc (a)	FALLA	FALLA	141	<600
10% en peso "Dechlorane" 515 (b)	FALLA	FALLA	147	300
10% en peso "Dechlorane" 515 + 5% Sb ₂ O ₃	VO	VO	140	200

Estos resultados indican la dificultad de combinar las propiedades de altos niveles de ignifugacidad y buena resistencia a la conducción eléctrica superficial en composiciones po-

liamídicas cargadas con vidrio.

- (a) "ZB2335" suministrado por Borax Consolidated Limited.
- (b) "Dechlorane" 515 suministrado por Hooker Chemicals con la fórmula química $C_8H_{12}Cl_{12}$ como se describe en la página 6.

5

Ejemplo 1

Se repite el procedimiento del ejemplo comparativo A para preparar las composiciones indicadas a continuación, conteniendo todas ellas 28% en peso de fibra de vidrio y 0,5% de estearato de zinc:

"Dechlorane" 515, % en peso.	"ZB2335" % en peso.	Sb ₂ O ₃ % en peso.	CTR	Evaluación UL94		Resistencia a la tracción MN/m ² .
				50% RH	70°C	
10	15	0,1	500	VI	VI	138
10	15	0,5	500	VI	VI	148
10	15	1,0	475	VO	VI	137
10	15	2,0	<350	VO	VO	-
10	15	4,0	<300	VO	VO	-

10

Estos resultados indican que puede obtenerse una combinación de comportamiento de combustión aceptable (94VI) y una resistencia a la conducción eléctrica superficial superior a 375 en el caso de que la concentración de óxido de antimonio se mantenga por debajo de 1,5% en peso aproximadamente.

15

Ejemplo 2

Se repite el procedimiento del ejemplo 1 para dar composiciones que contienen 28% en peso de vidrio, 0,5% en peso de estearato de zinc, 12% en peso de "Dechlorane" 515, 9% de borato

de zinc ("ZB2335") y diversas cantidades de óxido de antimonio. Los resultados obtenidos a partir de la evaluación de estas composiciones son los indicados a continuación:

Sb ₂ O ₃ % en peso	CTR	Evaluación U194		Resistencia a la tracción MN/m ² .
		50% RH	70°C	
0,1	475	VI	VI	141
0,5	375	VI	VI	135
1,0	375	VI	VI	109

Estos resultados indican que al nivel reducido de borato de zinc, en comparación con el ejemplo 2, se obtienen resultados inferiores pero se consigue un equilibrio aceptable de ignifugacidad y resistencia a la conducción eléctrica superficial, particularmente a los menores niveles de óxido de antimonio.

Ejemplo 3

Se emplea el procedimiento del ejemplo 1 para preparar composiciones que contienen diversas concentraciones de fibra de vidrio. Todas las composiciones contienen 10% en peso de "Dechlg rane" 515; 15% en peso de "ZB2335", 0,5% en peso de óxido de antimonio y 0,5% en peso de estearato de zinc. Los resultados de evaluación obtenidos son los siguientes:

Contenido en vidrio % en peso	CTR	Evaluación UL94	
		50% RH	70°C
28	500	VI	VI
20	400	VI	VI
15	350	VI	VI

Los resultados indican que el contenido en vidrio tiene un efecto sobre la resistencia a la conducción eléctrica superficial comparativa y que para contenidos en vidrio del 15% en peso aproximadamente, se experimenta cierta dificultad en la obtención de un valor CTR de 375, si bien mediante ajustes adecuado de las concentraciones de los otros aditivos, puede ser posible alcanzar dicho valor.

Ejemplo 4

Debido a la dificultad adicional de obtener valores CTR aceptables en presencia de ciertos pigmentos, se llevan a cabo las evaluaciones utilizando un ingrediente conocido por causar una reducción en los valores CTR. Dicho ingrediente es "Nigrosine" Base NB", (clasificando en Colour Index como Solvent Block 7) y suministrado por Williams de Hounslow Ltd.

En las composiciones evaluadas a continuación, ambas contienen 28% en peso de fibra de vidrio, 10% en peso de "Dechlorane" 515, 15% en peso de "Z82335" y 0,5% en peso de estearato de zinc.

Nigrosine % en peso	Sb ₂ O ₃ % en peso	CTR	Evaluación UL94	
			50% RH	70°C
0	0,5	450	VI	VI
0,25	0,5	375	VI	VI

Estos resultados indican que puede obtenerse una evaluación de la resistencia a la conducción eléctrica superficial de 375 en presencia de Nigrosine, mediante la inclusión del sistema sinérgico de la invención. Se obtienen resultados similares cuando se reemplaza Nigrosine por 0,25% de hollín en peso de la

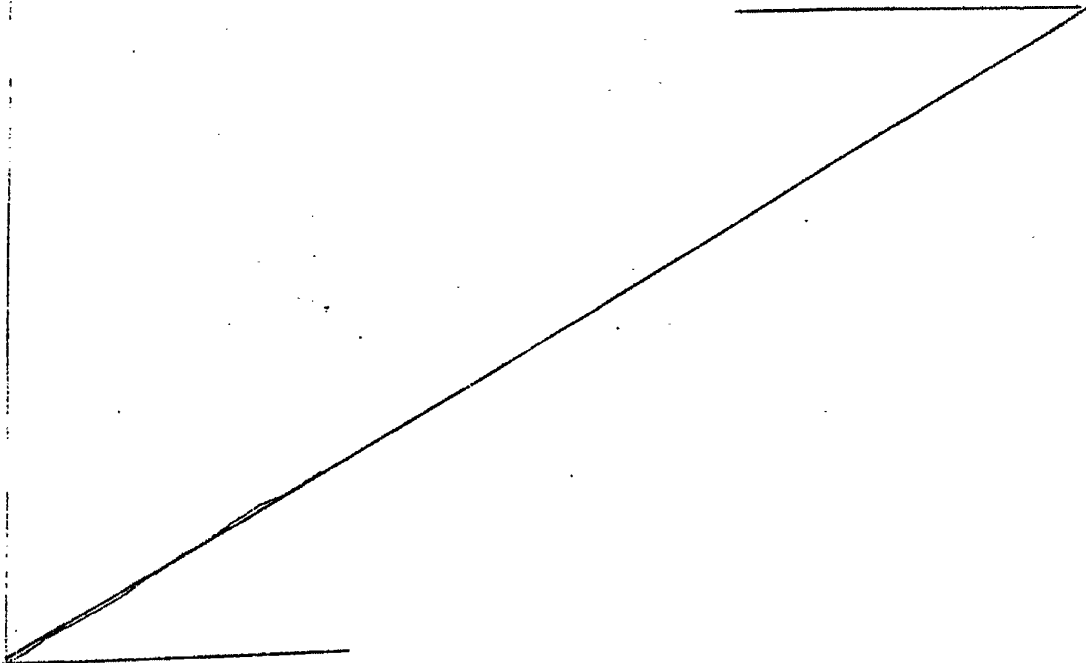
**POOR
QUALITY**

poliamida utilizada. (Valor CTR = 375, evaluación UL94 de 94VI).

Ejemplo 5

5 Una composición que contiene 46,7% en peso de una poliamida a base de nylon 66, 10% en peso de "Dechlorane" 515, 20%
en peso de borato de zinc ($2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 3 \cdot 5H_2O$), 0,5% en peso de
10 óxido de antimonio, 0,5% en peso de estearato de zinc y 22,3%
de fibra de vidrio, se combina a 280°C, se extruye bajo agua y
se corta en gránulos. La composición tiene una evaluación de igni-
fugacidad de 94VI cuando se ensaya según el ensayo de Under-
writers Laboratories despues del acondicionamiento prescrito.
15 La resistencia a la conducción eléctrica superficial comparati-
va es de 525.

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así
como la manera de realizarse la práctica debe hacerse constar
que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles
de modificación de detalle en cuanto no alteren su principio fun-
damental.



REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para preparar una composición poliamídica ignífuga, reforzada y granulada, dotada de buena resistencia a la carbonización cuando se somete a descarga eléctrica; caracterizado porque comprende las etapas de:

(a) obtener una poliamida normalmente inflamable, en estado fundido;

(b) mezclar la misma con 15 a 55% de un agente reforzante, con 5 a 30% de un ignífugo halogenado que contiene al menos 20% en peso, del ignífugo, de halógeno, con 0,05 a 1,5% de un óxido elegido entre óxido de antimonio, óxido de zinc, óxido de plomo, óxido ferroso, óxido ferrico, óxido estannoso, óxido estánnico, y óxido de cadmio o una mezcla de dichos óxidos, y con 5 a 30% en peso de un borato de zinc hidratado, bajo condiciones de procesado tales que el borato de zinc es termicamente estable;

(c) extruir la mezcla íntima resultante en forma de un cordón;

(d) cortar el cordón en gránulos.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el óxido es óxido de antimonio.

3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la concentración del componente óxido es de 0,1 a 1%.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la relación en peso de ignífugo halogenado a la combinación de borato de zinc y el óxido metálico, está comprendida entre 1:3 y 2:1.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque dicha relación en peso está comprendida entre 1:2 y 1:1.

6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones

5

10

15

20

25

30

ciones anteriores, caracterizado porque está presente de 20 a 40% en peso de un agente reforzante.

5 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la composición resultante tiene una resistencia a la conducción eléctrica superficial comparativa de por lo menos 300.

10 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el índice de conducción eléctrica superficial comparativa de la composición resultante es de por lo menos 375.

9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el borato de zinc tiene la fórmula $2ZnO \cdot 3B_2O_3 \cdot 5H_2O$.

15 10.- Procedimiento para preparar una composición poliamídica ignífuga, reforzada y granulada, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 3 MAR. 1978

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

