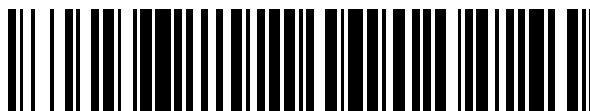


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 253 431**

51 Int. Cl.:

C08K 5/5313 (2006.01)

C08K 5/524 (2006.01)

C08K 5/3492 (2006.01)

C08K 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2001 E 01979099 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **02.04.2014 EP 1322702**

54

Título: **Composición de retardo de llama exenta de halógeno y composición de poliamida de retardo de llama**

30

Prioridad:

05.10.2000 NL 1016340

45

Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
15.07.2014

73

Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72

Inventor/es:

**STEENBAKKERS-MENTING, HENRICA N.A.M.;
TIJSEN, JOHANNES y
TUMMERS, DANIEL JOSEPH MARIA**

74

Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 253 431 T5

DESCRIPCIÓN

Composición de retardo de llama exenta de halógeno y composición de poliamida de retardo de llama

El invento se refiere a una composición de retardo de llama exenta de halógeno. El invento se refiere también al empleo de esta composición de retardo de llama como un retardador de llama en una composición termoplástica, en particular una composición de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio, y una composición de poliamida de retardo de llama que contiene la composición de retardo de llama. El invento se refiere también a un artículo moldeado que contiene la composición de poliamida de retardo de llama y su empleo en el campo de aplicaciones eléctricas y electrónicas.

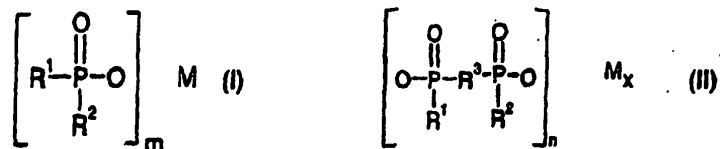
Una composición de retardo de llama de esta índole se conoce entre otros por la patente WO 9739053 A1. Esta publicación describe una composición de retardo de llama para un termoplástica, en particular para un poliéster, cuya composición contiene un fosfinato de metal y un compuesto de nitrógeno. Asimismo se describen composiciones de poliamida de retardo de llama sin refuerzo que contienen la sal de aluminio de ácido metil etil fosfínico y cianurato de melamina o fosfato de melamina.

Una desventaja de la composición de retardo de llama conocida es que cuando se utiliza en composiciones de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio no dan la combinación deseada a retardo de llama de conformidad con las pruebas UL 94 o UL 756A de Underwriters Laboratories y buenas propiedades mecánicas.

El objeto del invento es por tanto encontrar de una composición de retardo de llama exenta de halógeno para una composición de poliamida, en particular una composición de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio, que no tenga las citadas desventajas, o por lo menos las tenga en una extensión fuertemente reducida.

Los inventores han encontrado ahora que una composición de retardo de llama, que contiene por lo menos

a) 10-90% de masa de compuesto de fosfinato de conformidad con la fórmula (I) y/o fórmula (II) y/o sus polímeros;



en donde

R^1, R^2 es hidrógeno, un radical de alquilo $\text{C}_1\text{-C}_6$ lineal o ramificado, o un radical de fenilo;

R^3 es un radical alquilenos $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ lineal o ramificado, arileno, alquilarileno o arilalquilenos;

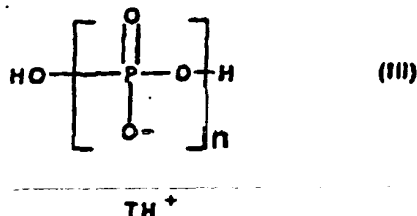
M es un metal alcalinotérreo o metal alcalino, Al, Zn, Fe o un compuesto de 1,3,5-triacina;

m es 1, 2 o 3;

n es 1 o 3;

x es 1 o 2; y

b) 90-10% de masa de sal polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina de conformidad con la fórmula (III),



en donde T representa un compuesto de 1,3,5-triacina; y

n es una medición del número de grado medio de condensación y es superior a 3;

c) 1-30% de masa de copolímero olefínico;

siendo la suma de a)-c) 100%

reune esta exigencia.

El invento se refiere también al uso de una composición de retardo de llama exenta de halógeno en poliamida reforzada con fibra de vidrio como se describe en la reivindicación 2.

La composición de retardo de llama exenta de halógeno cuando se utiliza como un retardador de llama en composiciones de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio hace posible obtener la combinación deseada de un ratio V-0 de conformidad con la prueba UL 94 de Underwriters Laboratories y buenas propiedades mecánicas.

5 Un polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina se denomina también en adelante como polifosfato de melamina.

Por la WO 9957187 A1 se conoce una composición de poliéster de retardo de llama que contiene un fosfinato metálico y un compuesto de nitrógeno, incluyendo polifosfato de melamina. El empleo de polifosfato de melamina como un componente en un retardo de llama para composiciones de polímero se describe también en WO 0002669, pero esta publicación no ilustra nada entorno de una combinación con un compuesto de fosfinato. Si bien en la WO 0009606 A1 se describe en uso de fosfatos de melamina en combinación con sal de metal alcalinotérreo en composiciones de poliéster y poliamida, esta publicación no habla del empleo de dichos compuestos de fosfinato.

15 Cuando n es alto, puede representarse polifosfato de melamina también por la fórmula $(\text{THPO}_3)_n$. En teoría la estructura es lineal si la relación T/P (triacina/fósforo) es igual a entorno de 1. Si T/P es menor que 1 el producto se reticula. A $T/P < 0,4$ se forma una estructura de retícula. De preferencia se hace uso de un polifosfato de melamina para el que el número de grado medio de condensación n es superior a 20, siendo n mas preferentemente superior a 40. La ventaja de esto es que un artículo moldeado obtenido de una composición de poliamida que contiene la composición de retardo de llama muestra menor floración. El contenido de 1,3,5-triacina es de preferencia superior a 1,1 mol, y mas preferentemente superior a 1,2 moles, de 1,3,5-triacina por mol de átomo de fósforo. El número de grado medio de condensación n será generalmente inferior a 200, siendo n en particular inferior a 150. El contenido de 1,3,5-triacina es generalmente inferior a 2 moles de triacina por mol de átomo de fósforo y de preferencia inferior a 1,8. La ventaja de un polifosfato de melamina de esta índole es, por ejemplo, que puede aplicarse en composiciones de polímero que se procesan a una alta temperatura. Estas composiciones de polímero tienen una excelente estabilidad térmica. Un polifosfato de melamina de esta índole y su preparación se describe en WO 0002869 A1.

Ejemplos de compuestos de 1,3,5-triacina apropiados en el polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina son 2,4,6-triamin-1,3,5-triacina (melamina), melam, melem, melon, ammelina, ammelida, 2-uridomelamina, acetoguanamina, benzoguanamina, diamin feniltriacina o sus mezclas. Se prefiere melamina, melam, melem, melon o sus mezclas y mas en particular melamina.

Los compuestos de fosfinato se entienden aquí como compuestos de conformidad con las fórmulas (I) y (II) así como sus polímeros. La composición de retardo de llama de conformidad con el invento contiene, de preferencia un compuesto de fosfinato en donde R^1 y R^2 son un radical de alquilo C_1 - C_6 -lineal o ramificado o fenilo. La ventaja de esto es una mejor estabilidad del compuesto.

La composición de retardo de llama de conformidad con el invento contiene, de preferencia un compuesto de fosfinato de Ca, Al o Zn. Una ventaja de esto es que tiene lugar menos degradación de polímero en lugar de la composición de poliamida durante la preparación y procesamiento de la composición de poliamida de retardo de llama. Mas preferentemente la composición de retardo de llama contiene un compuesto de fosfinato de zinc, debido a que las composiciones de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio que contienen este retardador de llama muestran un mejor consistencia, o sea superior alargamiento en rotura, combinado con retardo de llama. El buen resultado obtenido con un compuesto de fosfinato de zinc es sorprendente puesto que la publicación EP 0792912 ilustra que particularmente en una composición de poliamida un compuesto de fosfinato de zinc no tiene una buena actividad de retardo de llama. Ejemplos de compuestos de 1,3,5-triacina apropiados en el compuesto de fosfinato en la composición de retardo de llama de conformidad con el invento son 2,4,6-triamin-1,3,5-triacina (melamina), melam, melem, melon, ammelina, ammlida, 2-ureidomelamina, acetoguanamina, benzoguanamina, diamin feniltriacina o sus mezclas. Se prefiere melamina, melam, melem, melon o sus mezclas y mas en particular se prefiere melamina y/o melam.

Los compuestos de fosfinato pueden prepararse utilizando procedimientos conocidos, por ejemplo mediante reacción en una solución acuosa de sal metálica con un ácido fosfínico, como se describe, entre otros, en EP-A-0699708. La preparación de triacin fosfinato se describe en WO 0157051. Ejemplos de ácidos fosfínicos apropiados son ácido dimetil fosfínico, ácido etil-metil fosfínico, ácido dietil fosfínico, ácido metil-n-propilfosfínico, metan-di(ácido metilfosfínico), bencen-1,4-(ácido dimetil fosfínico), ácido metil-fenilfosfínico, ácido difenilfosfínico.

La composición de retardo de llama de conformidad con el invento contiene, de preferencia, 25-75 % de masa de compuesto fosfinato y 75-25% de masa de sal de polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina. Mas preferentemente la composición de retardo de llama de conformidad con el invento contiene del compuesto de fosfinato y la sal de polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina en en una relación de masa inferior a 1,0, mas preferentemente menor de 0,9, aún mas preferentemente menor de 0,8. La ventaja de esto es que se obtiene una mejora adicional en el equilibrio entre propiedades de retardo de llama y mecánicas, especialmente solidez, específicamente en una composición de poliamida. Esta relación de masa es de preferencia superior a 0,33, mas preferentemente superior a 0,5, con el fin de retener buen comportamiento al fuego. Mas preferentemente se elige una relación de alrededor de 2/3, debido a que la composición de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio que

contiene este retardador de llama muestra un equilibrio excelente de comportamiento de fuego y propiedades mecánicas, con aún el mas alto ratio de PLC en una prueba de encendido "Hot Wire" (hilo caliente).

La composición de retardo de llama de conformidad con el invento como se define en la reivindicación 1 contiene también 1-30% de masa de copolímero olefínico. Un copolímero olefínico se entiende aquí como un compuesto polimérico en base de por lo menos una olefina con 2-12 átomos de carbono y 0,1-30% en peso (calculado sobre el peso del compuesto polimérico) de por lo menos un compuesto conteniendo ácido, anhídrido ácido o grupos epoxi. Esto tiene la ventaja de que cuando se utiliza la composición de retardo de llama en una composición termoplástica, esto resulta no solo en una mejor solidez, por ejemplo un superior alargamiento en rotura, sino también, sorprendentemente, un mejor retardo de llama. El mejor retardo de llama se manifiesta, por ejemplo, en forma de tiempos de combustión de llama mas breves en la prueba UL 94, de modo que se obtiene un mejor ratio a la misma concentración de compuesto de fosfinato y polifosfato de melamina, o puede hacerse uso de concentraciones inferiores de la composición de retardo de llama. Este efecto de un copolímero olefínico es sorprendente debido a que de por sí un compuesto polimérico de esta índole no se conoce como un retardador de llama. Los copolímeros de etileno, propileno o etileno-propileno con 0,1-30 % de masa (calculado sobre la masa del copolímero) de un comonómero conteniendo ácido, anhídrido ácido o grupos epoxi pueden considerarse como copolímeros olefínicos apropiados. Estos copolímeros pueden contener también comonómeros que no contengan estos grupos, por ejemplo acrilésteres o vinil acetato. De preferencia el copolímero contiene 0,1-12% de masa (calculado sobre la masa del copolímero) de un compuesto conteniendo ácido, anhídrido ácido o grupos epoxi. Ejemplos de estos compuestos son ácido acrílico, ácido metacrílico, anhídrido maleico, glicidil acrilato y glicidil metacrilato. De preferencia el copolímero contiene un ácido o grupo anhídrido ácido. Esto tiene la ventaja de que estos grupos pueden reaccionar con, por ejemplo, grupos amínicos terminales de una poliamida en una composición poliamida. Ejemplos de copolímeros olefínicos apropiados que se encuentran en el comercio son propileno/anhídrido maleico (Himont), ácido propileno/acrílico (Polybond^R, BP Chemical) y copolímero de etileno/alfa-olefina modificado por anhídrido maleico (Tafmer^R, Mitsu). Se obtienen buenos resultados con un copolímero de etileno-propileno modificado con anhídrido maleico 0,5% en peso (Tafmer^R, Mitsu).

La composición de retardo de llama de la reivindicación 1 es util como un retardador de llama en una composición termoplástica. Como polímero termoplástico pueden utilizarse una amplia variedad de polímeros. La composición de retardo de llama es especialmente ventajosa para polímeros que requieran retardadores de llama resistentes al calor, tal como, por ejemplo, poliamidas, poliésteres, poliimidas, poliuretanos y sus mezclas. Mas preferentemente la composición de retardo de llama se utiliza en una composición de poliamida reforzada con fibra de vidrio.

El invento se refiere, más concretamente, a una composición de poliamida de retardo de llama que contiene los componentes siguientes:

- a) 95-10% de masa de poliamida;
 - b) 10-40% de masa de fibra de vidrio;
 - c) 5-40% de masa de composición de retardo de llama de conformidad con el invento;
 - d) 0-50% de masa de otros aditivos;
- siendo la suma de componentes a)-d) el 100% de la masa.

La ventaja de esta composición sobre composiciones de poliamida conocidas es que la composición de conformidad con el invento además de por ejemplo un ratio V-O de conformidad con UL 94, muestra buenas propiedades mecánicas, particular-mente una alta resistencia a la rotura y un alto alargamiento en rotura, como se mide, por ejemplo, en una prueba de tracción según ISO 527-1.

Se han obtenido buenos resultados en particular con una composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con el invento que contiene 10-35 % de masa de la composición de retardo de llama. De preferencia la composición de poliamida contiene 15-30% de masa de la composición de retardo de llama. La concentración mas apropiada dependerá entre otras de la naturaleza y concentraciones de los otros componentes en la composición de poliamida y puede en principio determinarse de forma experimental por un experto en el arte. De preferencia la composición de poliamida contiene una cantidad de la composición de retardo de llama de esta índole que el contenido de polifosfato de melamina es superior al 10% de masa, mas preferentemente superior al 12% de masa basado en el total de la composición.

Ejemplos de poliamidas apropiadas son poliamidas y copoliamidas derivadas de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o de ácidos carboxílicos amino o las lactamas correspondientes, incluyendo poliamidas alifáticas tal como poliamida 4(PA 4), PA 6, PA 66, PA 6,10, PA 6,9, PA 6,12, PA 46, PA 66/6, PA 6/66,, PA 11, PA 12, y poliamidas semi-aromáticas tal como PA 6/6T, PA 66/6T, PA 6/66/6T, PA 66/61/6T, y sus mezclas. De preferencia se elige poliamida 6, PA 66 o PA 46. Las poliamidas apropiadas tienen una viscosidad en solución relativa de 1,9-3,0, de preferencia de 2,0-2,7, y mas preferentemente de 2,0-2,4 (como medido sobre una solución al 1% en ácido fórmico al 90% a 25°C. La poliamida en la composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con el invento es en particular poliamida 6. Hasta ahora no ha sido posible utilizar retardadores de llama exentos de halógeno conocidos para obtener una composición de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio en base a poliamida 6 cuya composición

de poliamida tiene estas buenas propiedades mecánicas además de un ratio V-0 de conformidad con UL 94 o un ratio PLC 0 en una prueba HWI.

La composición de poliamida de conformidad con el invento contiene, generalmente, de preferencia 20-35% de masa de fibras de vidrio. Fibras de vidrio apropiadas se encuentran disponibles comercialmente y en general tienen un diámetro de 5-20 μm , una longitud de corte de 3-10 mm, y están provistas con un recubrimiento que contiene, usualmente, un compuesto de silano.

La composición de poliamida de conformidad con el invento puede también contener hasta 30% de masa de otros aditivos conocidos por el experto en el arte, sin que esto se aparte esencialmente del invento. Ejemplos de estos aditivos son colorantes, coadyuvantes de elaboración, por ejemplo agentes de liberación, agentes nucleantes, estabilizadores de UV y estabilizadores de calor, y otros agentes de refuerzo minerales y rellenos, tal como wollastonita, (arcilla (calcinada), talco, micra, esferas de vidrio, etc. Ejemplos de coadyuvantes de elaboración apropiados son estearato cálcico, montanato cálcico y bisetilen estearamida. Ejemplos de estabilizadores apropiados son Irganox^R1098, B1171, y combinaciones de Cu/KI. Si se desea la composición de poliamida contiene también un material auxiliar que influya las propiedades de vertido, por ejemplo un fluoropolímero, tal como politetrafluoroetileno.

La composición de poliamida de conformidad con el invento puede prepararse en las formas conocidas por el experto en el arte por medio de mezcla en fusión. Para esto se hace uso, de preferencia, de una extrusora, en particular una extrusora de doble tornillo, que se proporciona con medios para dosificar todos los componentes deseados a la extrusora, en la garganta de la extrusora o en la fusión.

El invento se refiere también a un artículo moldeado que contiene la composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con el invento. Procesos apropiados para obtener un artículo moldeado son moldeado por inyección y extrusión.

El invento se refiere también al uso del artículo moldeado así obtenido por ejemplo en el campo de aplicaciones eléctricas y electrónicas. Ejemplos de estas aplicaciones son diversos aloja-mientos, capacitores, interruptores, tapones, conectadores y similares.

La compresión del invento se amplía a continuación en base de los ejemplos que siguen y experimentos comparativos.

Ejemplos

Materiales utilizados:

Poliamida 6 Akulon^R K122, viscosidad de solución relativa 2,2, medido a 25°C sobre una solución al 1% en ácido fórmico al 90% (DSM Engineering Plastics, NL)

Dimetil fosfinato de zinc Muestra obtenida de ácido dimetil fosfínico y acetato de zinc.

Dimetil fosfinato de aluminio Muestra obtenida de ácido dimetil fosfínico y acetato de aluminio

Polifosfato de melamina Melapur^R 200(DSM Melapur, NL)

Cianurato de melamina Melapur^R MC50(DSM Melapur, NL)

Fibras de vidrio Fibra de vidrio corriente para poliamidas, 10 μ de espesor, longitud de corte 4,5 mm.

Ejemplo I y experimentos comparativos A-B

Las composiciones de poliamida se obtuvieron mezclando los componentes aproximadamente 260°C sobre una amasadora Haake de una midiextrusora (autoconstruida). Las muestras para pruebas UL 94 se cortaron de una lámina prensada a aproximadamente 260°C cortada con un espesor de 2 mm, o se obtuvieron por moldeo de inyección de las composiciones de poliamida a aproximadamente 260°C.

El comportamiento frente al fuego de estas composiciones se probó según UL 94 sobre muestras de prueba de 2 mm de espesor. El ratio de conformidad con UL 94 se indica mediante V-O y NC (no clasificado).

La Tabla 1 proporciona las composiciones y propiedades del ejemplo I y los experimentos comparativos A-B

Tabla 1

	Ejemplo I	Exp. com- parativo A	Exp. com- parativo B
Composición (masa %)			
Poliamida 6	50	50	42,5
Dimetil fosfinato de Zinc	15		12,5
Polifosfato de melamina	10	25	
Cianurato de melamina			15
Fibras de vidrio	25	25	30
Comportamiento frente al fuego			
ratio UL 94 (@ 2 mm)	V-0	NC	NC
1º tiempo de combustión (s) UL 94	1,0	4,4	18
2º tiempo de combustión (s) UL 94	1,9	-	19

Ejemplos II-V

5 Las composiciones de poliamida se prepararon mezclando los componentes expuestos en la Tabla 2 sobre una extrusora de doble tornillo W&P ZSK320, con temperatura de fraguado a 250°C, velocidad de tornillo de 250 rpm en un rendimiento de alrededor de 12 kg/h. Se alimentaron fibras de vidrio vía un alimentador lateral, dosificándose otros componentes a la garganta de la extrusora. Las temperaturas de fusión observadas estuvieron en la gama de 300-310°C.

10 Los materiales obtenidos se moldearon por inyección para formar varias muestras de prueba utilizando una máquina Engel 80A con temperaturas de cilindro de 235-245°C (de tolva a boquilla) y una temperatura del moldeo de 85°C.

15 Las propiedades de tracción se midieron en una prueba de tracción según ISO 527-1.

20 El comportamiento frente al fuego se evaluó de conformidad con UL94 sobre muestra de prueba moldeada a 0,8 y 1,6 mm de espesor. Los resultados de prueba dados tienen la clasificación (V-0, V-1 o V-2), número de muestra que dió un resultado V-0 (como %), y primero y segundo después de tiempos de llama (t_1 y t_2). La prueba de hilo en combustión sin llama (Glow Wire Testing) se llevó a cabo de conformidad con IEC 695-1 sobre muestra de 1,0 y 1,6 mm; se expone la temperatura de combustión de hilo sin llama (GWIT) y el índice de inflamabilidad de hilo en combustión sin llama (GWFI) a 1 mm. La resistencia a la combustión de hilo en caliente (HWI) se midió sobre muestra de 0,8*125*12,5 mm de conformidad con UL 746A (ASTM D3874). Los resultados se exponen como Categoría de Nivel de Prestación (PLC). PLC 0 significa que no existe ignición durante un tiempo de contacto de 120 s, PLC 1 indica ignición después de tiempo de contacto de 60 a 120 s.

25 A partir de los resultados que se exponen en la Tabla 2 puede concluirse que todas las muestras presentan favorable comportamiento frente al fuego y propiedades de tracción e impacto atractivas, ajustándose a las demandas de la mayoría de aplicaciones. Los ejemplos IV y V, composiciones con un ratio de compuesto de fosfinato frente a polifosfato de melamina de 2/3, muestran aún mejor comportamiento frente al fuego que los
30 ejemplos II y III con dicha relación de 1 o superior, sin deterioro de otras propiedades relevantes: apréciase especialmente el ratio PLC 0 encontrado para la prueba de HWI. A este respecto es de notar que la importancia de ratios GWIT y especialmente de HWI se vuelve mas decisiva en industrias eléctricas y electrónicas que las pruebas UL 94 clásicas.

35 Tabla 2

		Ej.II	Ej.III	Ej.IV	Ej.V
Composición					
Poliamida	masa%	60	60	55	50
Dimetil fosfinato de zinc	masa%	7,5	0	8	10
Dimetil fosfinato de Al	masa%	0	10	0	0
Polifosfato de me-lamina	masa%	7,5	5	12	15
Fibras de vidrio	masa%	25	25	25	25
Propiedades de tracción					
Módulo de tracción	MPa	8175	9450	8525	8800
Resistencia a la tracción	MPa	137	145	133	128
Alargamiento a la rotura	%	4,2	3,6	4,0	3,7
UL 94 (después de 48 horas 23°C/50% RH)					
@ 0,8 mm	clas.	V-2	V-2	V-2	V-2
Número de V-0	%	0	60	20	60
t_1/t_2	s	10/2	2,8/1,6	10/1,2	2,9/1,3
@ 1,8 mm	clas.	V-2	V-0	V-1	V-0

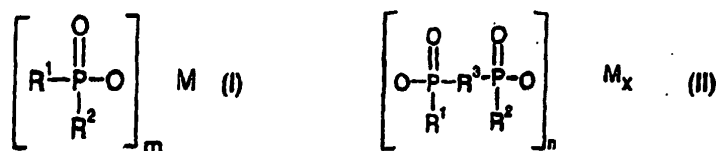
ES 2 253 431 T5

Número V-0	%	0	100	60	100
t ₁ /t ₂	s	23/3	1/3,8	5,7/7	1/3,2
UL 94 (después de 168 horas 70°C)					
@ 0,8 mm	clas.	V-2	V-0	V-2	V-2
Número de V-0	%	0	90	20	20
t ₁ /t ₂	s	7,6/3,7	4,5/1,4	9,7/3,1	2,6/2,2
@ 1,8 mm	clas.	V-2	V-1	V-2	v-0
Número V-0	%	0	0	60	100
t ₁ /t ₂	s	22/1,1	15(2,1	7,5/3	1,9/2,2
Prueba de hilo de combustión sin llama (@1 mm)					
GWIT	°C	775	750	775	800
GWFI	°C	960	960	960	
Ignición de hilo caliente (@ 0,8 mm)					
HWI	PLC	1	1	0	0

REIVINDICACIONES

1.- Composición de retardo de llama exenta de halógeno para uso en una composición termoplástica, cuya composición de retardo de llama contiene por lo menos

a) 10-90% de masa de compuesto de fosfinato de conformidad con la fórmula (I) y/o fórmula (II) y/o sus polímeros;



en donde

R^1 , R^2 es hidrógeno, un radical de alquilo C_1 - C_6 lineal o ramificado, o un radical de fenilo;

R^3 es un radical alquileo C_1 - C_{10} lineal o ramificado, arileno, alquilarileno o arialquileo;

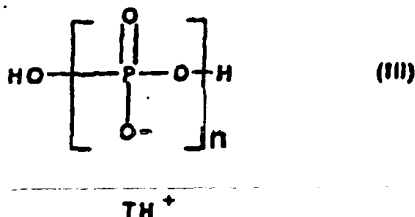
M es un metal alcalinotérreo o metal alcalino, Al, Zn, Fe o un compuesto de 1,3,5-triacina;

m es 1, 2 o 3;

n es 1 o 3;

x es 1 o 2; y

b) 90-10% de masa de sal polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina de conformidad con la fórmula (III),



en donde T representa un compuesto de 1,3,5-triacina; y n es una medición del número de grado medio de condensación y es superior a 3;

c) 1-30% de masa de copolímero olefínico; siendo la suma de a)-c) 100%.

2.- Uso de una composición de retardo de llama exenta de halógeno que contiene por lo menos

a) 10-90% de masa de compuesto de fosfinato de conformidad con la fórmula (I), en donde R^1 , R^2 , M y m son como se ha definido en la reivindicación 1, y de fórmula (II), donde R^1 , R^2 , R^3 , M, n y x son como se ha definido en la reivindicación 1; y

b) 90-10% de masa de sal polifosfato de un compuesto 1,3,5-triacínico de conformidad con la fórmula (III), en donde T y n son como se ha definido en la reivindicación 1, y el contenido de 1,3,5-triacina es superior a 1,1 mol de 1,3,5-triacina por mol de átomo de fósforo; y

c) 0-30% de masa de copolímero olefínico; siendo la suma de componentes a)-c) 100%, en poliamida reforzada con fibras de vidrio.

3.- Composición de retardo de llama, de conformidad con las reivindicación 1, en donde n en la sal de polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina es superior a 20.

4.- Composición de retardo de llama, de conformidad con la reivindicación 1, en donde el compuesto 1,3,5-triacínico en la sal polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina es melamina.

5.- Composición de retardo de llama, de conformidad con la reivindicación 1, en donde la composición contiene 25-75% de masa de compuesto fosfinato y 75-25% de masa de sal polifosfato de un compuesto 1,3,5-triacínico.

- 6.- Composición de retardo de llama, de conformidad con la reivindicación 1, en donde R^1 y R^2 en el compuesto fosfinato son un radical de alquilo C_1-C_6 lineal o ramificado.
- 5 7.- Composición de retardo de llama, de conformidad con la reivindicación 1, en donde M en el compuesto de fosfinato es Ca, Al o Zn.
- 8.- Uso, de conformidad con la reivindicación 2, en donde n en la sal de polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina es superior a 20.
- 10 9.- Uso, de conformidad con la reivindicación 2, en donde el compuesto 1,3,5-triacínico en la sal polifosfato de un compuesto de 1,3,5-triacina es melamina.
- 15 10.- Uso, de conformidad con la reivindicación 2, en donde la composición contiene 25-75% de masa de compuesto fosfinato y 75-25% de masa de sal polifosfato de un compuesto 1,3,5-triacínico.
- 11.- Uso, de conformidad con la reivindicación 2, en donde R^1 y R^2 en el compuesto fosfinato son un radical de alquilo C_1-C_6 lineal o ramificado.
- 20 12.- Uso, de conformidad con la reivindicación 2, en donde M en el compuesto de fosfinato es Ca, Al o Zn.
- 13.- Uso de la composición de retardo de llama, de conformidad con la reivindicación 1 como un retardo de llama en una composición de poliamida con refuerzo de fibra de vidrio.
- 25 14.- Composición de poliamida de retardo de llama que contiene los componentes siguientes:
- a) 95-10% de masa de poliamida;
 b) 10-40% de masa de fibra de vidrio;
 c) 5-40% de masa de composición de retardo de llama como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-12;
 d) 0-50% de masa de otros aditivos;
 30 siendo la suma de componentes a)-d) el 100% de la masa.
- 15.- Composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con la reivindicación 14, en donde la composición de poliamida contiene 10-35% de masa de fibra de vidrio.
- 35 16.- Composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14-15, en donde la poliamida es poliamida 6.
- 17.- Composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14-16, en donde el copolímero olefínico es un copolímero de etileno/alfa-olefina modificado con anhídrido maleico.
- 40 18.- Composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con la reivindicación 17, en donde la composición de poliamida contiene 1-5% de masa de copolímero olefínico.
- 45 19.- Artículo moldeado que contiene la composición de poliamida de retardo de llama de conformidad con la reivindicación 14.
- 20.- Uso del artículo moldeado, de conformidad con la reivindicación 19, en el campo de aplicaciones eléctricas y electrónicas.