

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 282**

51 Int. Cl.:

C08L 75/04 (2006.01)
C08K 5/3492 (2006.01)
C08K 5/521 (2006.01)
C08K 5/5313 (2006.01)
C08K 5/5317 (2006.01)
H01B 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.08.2016 PCT/EP2016/069488**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.03.2017 WO17032658**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2016 E 16753369 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3337850**

54 Título: **Poliuretano termoplástico ignífugo**

30 Prioridad:

21.08.2015 EP 15181935

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.02.2021

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**HENZE, OLIVER STEFFEN y
MÜHREN, OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 805 282 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Poliuretano termoplástico ignífugo

5 La presente invención se refiere a composiciones que contienen al menos un poliuretano termoplástico, al menos cianurato de melamina, al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfínico. Además, la presente invención se refiere al uso de tales composiciones para la fabricación de revestimientos para cables.

10 Los cables fabricados a partir de PVC tienen como desventaja que en la combustión generan gases tóxicos. Por ello se desarrollan productos a base de poliuretanos termoplásticos, que exhiben bajas toxicidades por gas de combustión y exhiben buenas propiedades mecánicas, resistencia a la abrasión así como flexibilidad. Debido al insuficiente comportamiento frente a la llama, se desarrollan composiciones a base de poliuretanos termoplásticos, que contienen diferentes agentes ignífugos.

15 Los poliuretanos termoplásticos transformados en ignífugos encuentran uso sobre todo en la fabricación de cables, como revestimientos para cables. Al respecto se requieren también frecuentemente cables delgados con revestimientos delgados para cable, que pasen las pruebas pertinentes a la llama (por ejemplo VW1) y que también exhiban suficientes propiedades mecánicas.

20 Al respecto, pueden mezclarse los poliuretanos termoplásticos (TPU) con agentes ignífugos que tienen halógenos y también con agentes ignífugos libres de halógenos. Los poliuretanos termoplásticos ignífugos libres de halógenos tienen al respecto por regla general como ventaja que en la combustión generan gases de combustión menos tóxicos y menos corrosivos. Por ejemplo en los documentos EP 0 617 079 A2, WO 2006/121549 A1 o WO 03/066723 A2 se describen TPU ignífugos libres de halógenos. También el documento US 2013/0059955 A1 divulga composiciones de TPU libres de halógenos con agentes ignífugos a base de fosfato.

25 El documento US 2013/0081853 A1 se refiere a composiciones, preferiblemente composiciones que inhiben la llama libres de halógenos, que comprenden un polímero TPU y una poliolefina así como agentes ignífugos a base de fósforo y otros aditivos. De acuerdo con el documento US 2013/0081853 A1 las composiciones exhiben buenas propiedades mecánicas.

30 También desde hace tiempo se conoce el cianurato de melamina como agente ignífugo para plásticos técnicos. En particular en poliamidas, pero también en poliésteres y otros plásticos, como polímeros a base de estireno, encuentra una amplia aplicación. Así, el documento WO 97/00916 A describe cianurato de melamina en combinación con ácido wolfrámico/sales de ácido wolfrámico como agentes ignífugos para poliamidas alifáticas. El documento EP 0 019 768 A1 divulga el equipamiento ignífugo de poliamidas con una mezcla de cianurato de melamina y fósforo rojo.

35 Al respecto, de acuerdo con el documento WO 03/066723, los materiales que contienen sólo cianurato de melamina como agente ignífugo, para bajos espesores de pared no tienen un buen índice de oxígeno (Limiting Oxygen Index, LOI) ni una buena no inflamabilidad, determinados por ejemplo mediante el desempeño en una prueba UL 94. También en el documento WO 2006/121549 A1 se describen materiales que como agentes ignífugos contienen una combinación de polifosfato, fosfinato y borato de melamina. Estos materiales alcanzan incluso para bajos espesores de pared un elevado valor LOI, pero no buenos resultados en la prueba UL 94.

40 También se conocen diferentes poliuretanos termoplásticos que como agentes ignífugos contienen combinaciones de cianurato de melamina en unión con compuestos de fósforo. Los documentos EP 0617079 A2 y DE 10224340 A1 divulgan materiales que tienen un buen desempeño en la prueba UL 94 (en particular en la prueba UL 94V), pero simultáneamente bajos valores LOI. Por ejemplo materiales, que como agentes ignífugos contienen combinaciones de cianurato de melamina con ésteres de ácido fosfórico y ésteres de ácido fosfónico, tienen buenos resultados en las pruebas UL 94V, pero muy bajos valores LOI, por ejemplo < 25 %. Tales combinaciones de cianurato de melamina con ésteres de ácido fosfórico y ésteres de ácido fosfónico no son satisfactorias como agentes ignífugos, sobre todo para revestimientos de cables delgados. Por ejemplo en el documento DIN EN 45545, por norma se requiere un elevado valor LOI para diferentes aplicaciones de protección contra la llama.

En contraste, con combinaciones de cianurato de melamina con fosfinatos pueden alcanzarse muy elevados valores LOI (> 30 %), pero no buenos resultados en la prueba UL 94V. Por ejemplo US 6, 207, 736 B1, US 6, 255, 371, US 6, 365, 071 B1, US 6, 509, 401 B1 y US 6, 547, 992 B1 divulgan materiales correspondientes.

50 Las composiciones conocidas a partir del estado de la técnica o bien no muestran de acuerdo con esto propiedades mecánicas satisfactorias o exhiben sólo inadecuadas propiedades frente a la llama, como por ejemplo no inflamabilidad y rendimiento, en la prueba UL 94V.

55 En el documento PCT/EP2015/053192 se divulgan composiciones que contienen un poliuretano termoplástico, cianurato de melamina y una combinación de agentes ignífugos que tienen fósforo. Estas composiciones tienen, de acuerdo con el documento PCT/EP2015/053192, como ventaja una buena no inflamabilidad combinada con buenas propiedades mecánicas así como con una buena resistencia química. El documento WO 2014/179092 A1 da a conocer poliuretanos

termoplásticos ignífugos con un cianurato de melamina, un primer agente ignífugo que tiene fósforo (F1) (éster de fosfato) y otro agente ignífugo que tiene fósforo (F2) (fosfinato) como agente ignífugo.

5 Además, sin embargo para muchas aplicaciones se requiere también un buen comportamiento respecto al color bajo la influencia de UV. Esto es relevante por ejemplo cuando los materiales son usados en sitios visibles o cables revestidos, que son abandonados a la radiación solar.

Partiendo del estado de la técnica, la presente invención basó su objetivo de acuerdo con ello en suministrar poliuretanos termoplásticos ignífugos, que exhiban buenas propiedades mecánicas, muestren buenas propiedades frente a la llama, exhiban simultáneamente una buena resistencia mecánica y química así como adicionalmente se colorean poco o no lo hagan frente a la radiación UV.

10 De acuerdo con la invención se soluciona este objetivo mediante una composición que contiene al menos un poliuretano termoplástico, al menos cianurato de melamina, al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfínico.

15 Las composiciones de acuerdo con la invención contienen al menos un poliuretano termoplástico así como cianurato de melamina y una combinación de dos agentes ignífugos (F1) y (F2) que tienen fósforo.

Se encontró de manera sorprendente que las composiciones de acuerdo con la invención exhiben frente a las composiciones conocidas a partir de la técnica, mejores propiedades, por ejemplo una elevada no inflamabilidad y en particular no se decoloran o se decoloran sólo ligeramente con radiación UV.

20 Las composiciones de acuerdo con la invención contienen cianurato de melamina. Se ha mostrado de manera sorprendente que las composiciones de acuerdo con la invención, mediante la combinación de los componentes de acuerdo con la invención, exhiben un perfil óptimo de propiedades, en particular para el uso como revestimiento de cables.

25 En el marco de este documento se entiende como cianurato de melamina, entre otros, productos de calidad completamente comunes en el mercado y permanentemente disponibles en el comercio, preferiblemente en forma de partículas. Son ejemplos de ellos, entre otros, Melapur MC 25 (BASF SE) así como Budit 315 (Budenheim).

De acuerdo con la invención se usa cianurato de melamina preferentemente como una sal 1:1 de melamina y ácido cianúrico. Al respecto, el exceso de melamina es por ejemplo inferior a 0,2 %, preferiblemente inferior a 0,15 %, más preferiblemente inferior a 0,1 %. De acuerdo con la invención, el exceso de ácido cianúrico es por ejemplo inferior a 0,25 %, preferiblemente inferior a 0,2 %, más preferiblemente inferior a 0,15 %.

30 En el marco de la presente invención, así mismo es posible que el cianurato de melamina usado sea tratado, por ejemplo con un compuesto orgánico. Los materiales correspondientes son conocidos básicamente a partir del estado de la técnica.

35 El cianurato de melamina adecuado de acuerdo con la invención consiste preferiblemente en partículas, que exhiben usualmente un promedio de diámetro de partícula de 0,1 µm a 100 µm, preferiblemente de 0,5 µm a 60 µm, de modo particular preferiblemente 1 µm a 10 µm. Al respecto, la distribución de tamaño de partículas en el marco de la presente invención puede ser monomodal o también multimodal, por ejemplo bimodal.

Por ello, de acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere a una composición como se describió anteriormente, en la que el cianurato de melamina exhibe un tamaño de partícula en el intervalo de 0,1 a 100 µm.

40 El cianurato de melamina está presente en la composición de acuerdo con la invención en cantidades adecuadas. Por ejemplo la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso, referida a la totalidad de la composición, composición preferida en el intervalo de 25 a 35 % en peso, referida a la totalidad de la composición, en particular composición en el intervalo de aproximadamente 30 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

45 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

Al respecto, la suma de los componentes de la composición da como resultado en cada caso 100 % en peso.

50 La composición de acuerdo con la invención contiene adicionalmente al menos un poliuretano termoplástico. Los poliuretanos termoplásticos son básicamente conocidos. La preparación ocurre de manera corriente mediante reacción de los componentes (a) isocianatos y (b) compuestos reactivos frente a los isocianatos y dado el caso (c) agentes de alargamiento de cadena, dado el caso en presencia de por lo menos un catalizador (d) y/o (e) agentes auxiliares y/o aditivos corrientes. Los componentes (a) isocianato, (b) compuestos reactivos frente a los isocianatos, (c) agentes de alargamiento de cadena son relacionados individualmente o conjuntamente también como componentes constituyentes.

En el contexto de la presente invención son adecuados en principio los isocianatos usados habitualmente y compuestos reactivos frente a isocianatos.

5 Como isocianatos (a) orgánicos se usan preferentemente isocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos y/o aromáticos, más preferentemente tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta- y/o octametilendiisocianato, 2-metil-pentametilendiisocianato-1,5, 2-etilbutilendiisocianato-1,4, pentametilendiisocianato-1,5, butilendiisocianato-1,4, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometil-ciclohexano (isoforon-diisocianato, IPDI), 1,4- y/o 1,3-bis(isocianatometil)ciclohexano (HXDI), 1,4-ciclohexano-diisocianato, 1-metil-2,4- y/o -2,6-ciclohexano-diisocianato y/o 4,4'-, 2,4'- y 2,2'-dicrohexilmetano-diisocianato, 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetanodiisocianato (MDI), 1,5-naftilendiisocianato (NDI), 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato (TDI), 3,3'-dimetil-difenil-diisocianato, 1,2-difeniletanodiisocianato y/o fenilendiisocianato. De modo particular preferiblemente se usa 4,4'-MDI.

De acuerdo con otra forma de realización, por ello la presente invención se refiere a una composición como se describió anteriormente, en la que el poliuretano termoplástico se basa en difenilmetandiisocianato (MDI).

15 Como compuestos (b) reactivos frente a isocianato pueden usarse en principio todos los compuestos adecuados conocidos por el experto. Como compuesto (b) reactivo frente a isocianato se usa de acuerdo con la invención al menos un diol.

A este respecto pueden usarse en el contexto de la presente invención todos los dioles adecuados, por ejemplo polieterdioles o poliesterdioles o mezclas de dos o más de los mismos.

Básicamente pueden usarse de acuerdo con la invención todos los poliesterdioles adecuados, comprendiendo en el contexto de la presente invención el término poliesterdiol también policarbonatodioles.

20 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención se usa un policarbonatodiol o un politetrahidrofuranopoliol. Los politetrahidrofuranopoliol adecuados exhiben por ejemplo un peso molecular en el intervalo de 500 a 5000 g/mol, preferiblemente de 500 a 2000 g/mol, de modo particular preferiblemente de 800 a 1200 g/mol.

25 Son policarbonatodioles alifáticos adecuados por ejemplo policarbonatodioles, que se basan en alcanodioles. Los policarbonatodioles adecuados son policarbonatodioles con grupo funcional OH estrictamente difuncionales, preferiblemente policarbonatodioles alifáticos con grupo funcional OH estrictamente difuncionales. Los policarbonatodioles adecuados se basan por ejemplo en 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol o 1,6-hexanodiol, en particular 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 3-metilpentano-(1,5)-diol o mezclas de ellos, de modo particular preferiblemente 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol o mezclas de ellos. En el marco de la presente invención preferiblemente se usan policarbonatodioles a base de 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol, policarbonatodioles a base de 1,5-pentanodiol y 1,6-hexanodiol, policarbonatodioles a base de 1,6-hexanodiol, y mezclas de dos o más de estos policarbonatodioles.

30 Las composiciones de acuerdo con la invención contienen preferentemente al menos un poliuretano termoplástico seleccionado del grupo que está constituido por poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol y poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y politetrahidrofuranopoliol. De acuerdo con esto se usa para la preparación de los poliuretanos contenidos en las composiciones de acuerdo con la invención como componente (b) al menos un policarbonatodiol o un politetrahidrofuranopoliol.

35 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por tanto a una composición tal como se ha descrito anteriormente, en la que el poliuretano termoplástico se selecciona del grupo que está constituido por poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol y poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y politetrahidrofuranopoliol.

40 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere también a una composición tal como se ha descrito anteriormente, en la que el poliuretano termoplástico es un poliuretano termoplástico que se basa en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol. Preferiblemente, los policarbonatodioles utilizados exhiben un promedio aritmético de peso molecular Mn en el intervalo de 500 a 4000 g/mol, determinado mediante GPC, preferiblemente en el intervalo de 650 a 3500 g/mol, determinado mediante GPC, de modo particular preferiblemente en el intervalo de 800 a 3000 g/mol, determinado mediante GPC.

45 Además, la presente invención, de acuerdo con otra forma de realización, se refiere también a una composición tal como se ha descrito anteriormente, en la que el poliuretano termoplástico es un poliuretano termoplástico que se basa en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol y el al menos un policarbonatodiol se selecciona del grupo que está constituido por policarbonatodioles que se basan en 1,4-butanodiol y 1,6-hexanodiol, policarbonatodioles que se basan en 1,5-pentanodiol y 1,6-hexanodiol, policarbonatodioles que se basan en 1,6-hexanodiol, y mezclas de dos o más de estos policarbonatodioles. Se prefieren más los copolicarbonatodioles a base de los dioles 1,5-pentanodiol y 1,6-hexanodiol, preferiblemente con un peso molecular Mn de aproximadamente 2000 g/mol.

De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por tanto a una composición tal como se ha descrito anteriormente, en la que el policarbonatodiol exhibe un promedio aritmético de peso molecular Mn en el intervalo de 500 a 4000 g/mol, determinado mediante GPC, preferiblemente en el intervalo de 1000 a 3500 g/mol, determinado mediante GPC, de modo particular preferiblemente en el intervalo de 1500 a 3000 g/mol, determinado mediante GPC.

5 Como agentes (c) de alargamiento de cadena pueden usarse preferiblemente compuestos alifáticos, aralifáticos, aromáticos y/o cicloalifáticos con un peso molecular de 0,05 kg/mol a 0,499 kg/mol, preferiblemente compuestos con dos grupos funcionales, por ejemplo diaminas y/o alcanodiolos con 2 a 10 átomos de C en el radical alquileo, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-, octa-, nona- y/o decaalquilenglicoles con 3 a 8 átomos de carbono en particular 1, 2-etilenglicol, 1, 3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, preferiblemente los correspondientes oligo- y/o polipropilenglicoles, en los
10 que pueden usarse también mezclas de los agentes de alargamiento de cadena. Preferiblemente los compuestos (c) tienen sólo grupos hidroxilo primarios, de modo muy particular se prefiere 1,4-butanodiol.

Los catalizadores (d) que en particular aceleran la reacción entre los grupos NCO de los diisocianatos (a) y los grupos hidroxilo de los compuestos (b) reactivos frente a los isocianatos y el agente (c) de alargamiento de cadena, son en una forma preferida de realización aminas terciarias, en particular trietilamina, dimetilciclohexilamina, N-metilmorfolina, N, N'-dimetilpiperazina, 2- (dimetilaminoetoxi)-etanol, diazabicyclo-(2,2,2)-octano. En otra forma preferida de realización estos son compuestos metálicos orgánicos como ésteres de ácido titánico, compuestos de hierro, preferiblemente acetilacetato de hierro (III), compuestos de estaño, preferiblemente diacetato de estaño, dioctoato de estaño, dilaurato de estaño o las sales de dialquil estaño de ácidos carboxílicos alifáticos, preferiblemente dibutil estaño diacetato, dibutilestaño dilaurato o sales de bismuto en las cuales el bismuto está presente preferiblemente en los estados de oxidación 2 o 3, en particular 3. Se prefieren sales de ácidos carboxílicos. Como ácidos carboxílicos se usan preferiblemente ácidos carboxílicos con 6 a 14 átomos de carbono, de modo particular preferiblemente con 8 a 12 átomos de carbono. Son ejemplos de sales adecuadas de bismuto neodecanoato de bismuto (III), 2-etilhexanoato de bismuto y octanoato de bismuto.

Los catalizadores (d) son usados preferiblemente en cantidades de 0,0001 a 0,1 partes en peso por 100 partes en peso del compuesto (b) reactivo con los isocianatos. Preferentemente se usan catalizadores de estaño, en particular dioctoato de estaño.

Aparte de catalizadores (d), a los componentes (a) a (c) constituyentes pueden añadirse también sustancias auxiliares (e) corrientes. Se mencionan por ejemplo sustancias con actividad de superficie, materiales de relleno, otros agentes ignífugos, agentes formadores de núcleo, estabilizantes contra la oxidación, lubricantes y agentes desmoldantes, colorantes y pigmentos, dado el caso estabilizantes, por ejemplo contra la hidrólisis, la luz, el calor o la coloración, materiales de relleno orgánicos y/o inorgánicos, agentes de refuerzo y plastificantes. Los agentes auxiliares y aditivos adecuados pueden ser tomados por ejemplo del Kunststoffhandbuch, volumen VII, editado por Vieweg y Hochtlen, editorial Carl Hanser Verlag, Munich 1966 (pp. 103-113).

Los procedimientos de fabricación adecuados para poliuretanos termoplásticos son divulgados por ejemplo en los documentos EP 0 922 552 A1, DE 101 03 424 A1 o WO 2006/072461 A1. La fabricación ocurre usualmente en una instalación de banda o en un extrusor de reacción, pero también puede ocurrir a escala de laboratorio, por ejemplo en el procedimiento de inyección manual. Dependiendo de las propiedades materiales de los componentes, se mezclan estos mutuamente de manera inmediata o se mezclan y/o se hacen reaccionar previamente componentes individuales, por ejemplo hasta dar prepolímeros, y se llevan entonces a la poliadición. En otra forma de realización se fabrica primero un poliuretano termoplástico a partir de los componentes constituyentes, dado el caso con catalizador, en el cual dado el caso pueden incorporarse aún sustancias auxiliares. En este material se incorpora entonces al menos un agente ignífugo y se distribuye de manera homogénea. La distribución homogénea ocurre preferiblemente en un extrusor, preferiblemente en un extrusor de dos ondas. Para el ajuste de la dureza de TPU pueden variarse las cantidades usadas de los componentes (b) y (c) constituyentes en relaciones molares relativamente amplias, en lo cual usualmente la dureza se eleva con el contenido creciente de agente (c) de alargamiento de cadena.

Para la preparación de poliuretanos termoplásticos, por ejemplo aquellos con una dureza Shore A inferior a 95, preferentemente de 95 a 80 Shore A, de manera especialmente preferente por ejemplo 85 A, pueden usarse por ejemplo los compuestos de polihidroxilo (b) esencialmente difuncionales y agentes (c) de alargamiento de la cadena en relaciones molares de 1:1 a 1:5, preferentemente de 1: 1,5 a 1: 4,5, de modo que las mezclas resultantes de los componentes de estructura (b) y (c) tienen un peso equivalente de hidroxilo superior a 200, y en particular de 230 a 450, mientras que para la preparación de TPU más duros, por ejemplo aquellos con una dureza Shore A superior a 98, preferentemente de 55 a 75 Shore D, las relaciones molares de (b): (c) están en el intervalo de 1:5,5 a 1:15, preferiblemente de 1:6 a 1:12, de modo que las mezclas obtenidas de (b) y (c) exhiben un peso equivalente de hidroxilo de 110 a 200, preferiblemente de 120 a 180.

Por ello, de acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere a una composición tal como se ha descrito anteriormente, en la que el poliuretano termoplástico exhibe una dureza Shore en el intervalo de 80A a 100A, determinada de acuerdo con DIN 53505.

Para la fabricación de los poliuretanos termoplásticos de acuerdo con la invención, se llevan a reacción los componentes (a), (b) y (c) constituyentes preferiblemente en presencia de catalizadores (d) y dado el caso sustancias auxiliares y/o

aditivos (e) en tales cantidades que la relación de equivalencia de grupos NCO de los diisocianatos (a) a la suma de los grupos hidroxilo de los componentes (b) y (c) constituyentes es de 0,9 a 1,1: 1, preferiblemente 0,95 a 1,05: 1 y en particular aproximadamente 1,0 a 1,04:1.

5 La composición de acuerdo con la invención contiene el por lo menos un poliuretano termoplástico en una cantidad en el intervalo de 30 % en peso a 75 % en peso, referida a la totalidad de la composición, en particular en el intervalo de 35 % en peso a 75 % en peso, referida a la totalidad de la composición, preferiblemente en el intervalo de 40 % en peso a 70 % en peso, más preferiblemente en el intervalo de 45 % en peso a 65 % en peso y de modo particular preferiblemente en el intervalo de 50 % en peso a 60 % en peso, referida en cada caso a la totalidad de la composición.

10 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que la fracción del poliuretano termoplástico en la composición está en el intervalo del 30 % en peso al 75 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

Al respecto, la suma de todos los componentes de la composición da como resultado en cada caso 100 % en peso.

15 Preferentemente se preparan de acuerdo con la invención poliuretanos termoplásticos, en los que el poliuretano termoplástico presenta un peso molecular promedio (M_w) en el intervalo de 50.000 a 500.000 Da. El límite superior para el peso molecular promedio (M_w) de los poliuretanos termoplásticos es determinado como regla mediante la facilidad de procesamiento como también el espectro de propiedades deseadas. Más preferentemente presenta el poliuretano termoplástico un peso molecular promedio (M_w) en el intervalo de 75.000 a 400.000 Da, en particular preferentemente en el intervalo de 100.000 a 300.000 Da.

20 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que el poliuretano termoplástico exhibe un peso molecular promedio (M_w) en el intervalo de 50.000 a 500.000 Da.

25 Las composiciones de acuerdo con la invención contienen además del al menos un poliuretano termoplástico así como cianurato de melamina aún una combinación de dos agentes ignífugos (F1) y (F2) que tienen fósforo. Las composiciones de acuerdo con la invención contienen a este respecto al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfínico.

30 De acuerdo con la invención, el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfórico y alquilésteres del ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C12. Por ejemplo el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, es elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfórico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C12. De modo alternativo, el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo puede ser elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C12.

35 En tanto el éster contenga más de un radical alquilo, los radicales alquilo pueden ser iguales o diferentes. De acuerdo con la invención, los radicales alquilo pueden ser sustituidos o no sustituidos, por ejemplo halogenados. Los radicales alquilo pueden ser lineales, ramificados o cíclicos. De acuerdo con una forma preferida de realización, los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C8, más preferiblemente elegidos de entre radicales alquilo C1 a C6.

40 De acuerdo con esto, el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es elegido preferiblemente de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfórico y alquilésteres del ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C8. Más preferiblemente el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es elegido preferiblemente de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfórico y alquilésteres del ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C6. De acuerdo con otra forma de realización, el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, es elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfórico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C8, preferiblemente de entre radicales alquilo C1 a C6. De acuerdo con una forma alternativa de realización, el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, es elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres del ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C8, preferiblemente de entre radicales alquilo C1 a C6.

De acuerdo con otra forma preferida de realización, el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es líquido a 21 °C.

50 Preferiblemente, en el caso del agente (F1) ignífugo se trata de sales con catión orgánico o inorgánico o de ésteres orgánicos. Los ésteres orgánicos son derivados de ácidos que tienen fósforo, en los cuales al menos un átomo de oxígeno unido directamente al fósforo está formando éster con un radical orgánico. En una forma preferida de realización el éster orgánico es un dialquiléster, en otra forma preferida de realización es un trialkuiléster. De modo particular preferiblemente todos los grupos hidroxilo del correspondiente ácido que tiene fósforo, están en forma de éster.

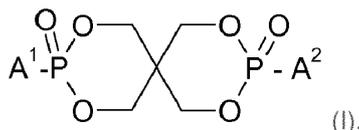
55 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es éster de ácido trialkuilfosfórico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C12.

Son radicales alquilo adecuados por ejemplo grupos metilo, grupos etilo, grupos propilo, grupos butilo, grupos pentilo, grupos hexilo, grupos heptilo o grupos octilo.

Los ésteres de fosfato orgánicos son los triésteres del ácido fosfórico, como trialquilfosfatos. De acuerdo con la invención es adecuado por ejemplo tris- (2-etilhexil) -fosfato.

- 5 Los fosfonatos orgánicos son sales con catión orgánico o inorgánico o son los ésteres del ácido fosfónico. Los ésteres del ácido fosfónico preferentes son los diésteres de ácidos alquifosfónicos. Los radicales alquilo adecuados son los mencionados anteriormente.

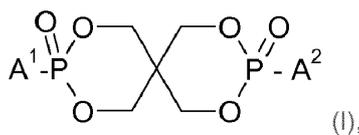
Son fosfonatos adecuados de acuerdo con la invención por ejemplo metanofosfonatos o espirofosfonatos como fosfonatos de la fórmula general (I):



10

en la que A¹ y A² representan independientemente uno de otro un radical alquilo lineal o ramificado con 1 a 4 átomos de C, por ejemplo un radical alquilo lineal o ramificado con 2 a 4 átomos de C, preferentemente un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo i-propilo, un grupo n-butilo, un grupo i-butilo o grupo t-butilo, más preferentemente representan un grupo metilo.

- 15 Según ello, de acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere también a una composición como se describió anteriormente, en la que el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es elegido de entre el grupo consistente en trialquifosfatos, metanofosfonatos y fosfonatos de la fórmula general (I):



20

en la que A¹ y A² representan independientemente uno de otro un radical alquilo lineal o ramificado con 1 a 4 átomos de C, preferiblemente representan un grupo metilo.

De acuerdo con otra forma de realización la presente invención se refiere también a una composición como se describió anteriormente, en la que el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es tris- (2-etilhexil) -fosfato.

De acuerdo con otra forma de realización la presente invención se refiere también a una composición como se describió anteriormente, en la que el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es dimetilespirofosfonato.

- 25 La fracción del agente (F1) ignífugo en la composición de acuerdo con la invención está por ejemplo en el intervalo de 2 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición, preferiblemente en el intervalo de 3 a 10 % en peso, eferida a la totalidad de la composición, en particular en el intervalo de 5 a 8 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que la fracción del agente (F1) ignífugo está en el intervalo de 2 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

30

Preferiblemente los agentes (F2) ignífugos elegidos de entre derivados del ácido fosfínico, son sales con catión orgánico o inorgánico o son ésteres orgánicos. Los ésteres orgánicos son derivados del ácido fosfínico, en los cuales al menos un átomo de oxígeno unido directamente al fósforo está formando éster con un radical orgánico. En una forma preferida de realización el éster orgánico es un alquiléster, en otra forma preferida de realización es un ariléster. De modo particular preferiblemente todos los grupos hidroxilo del ácido fosfínico están formando éster.

35

Los ésteres de ácido fosfínico tienen la fórmula general R¹R²(P=O)OR³, en la que todos los tres grupos R¹, R² y R³ orgánicos pueden ser iguales o diferentes. Los radicales R¹, R² y R³ son alifáticos o aromáticos y tienen de 1 a 20 átomos de carbono, preferiblemente 1 a 10, más preferiblemente 1 a 3. Preferiblemente al menos uno de los radicales es alifático, preferiblemente todos los radicales son alifáticos, de modo muy particular preferiblemente R¹ und R² son radicales etilo. Más preferiblemente también R³ es un radical etilo o un radical metilo. En una forma preferida de realización R¹, R² y R³ son simultáneamente radicales etilo o radicales metilo.

40

Se prefieren también fosfinatos, es decir las sales del ácido fosfínico. Los radicales R¹ und R² son alifáticos o aromáticos y tienen 1 a 20 átomos de carbono, preferiblemente 1 a 10, más preferiblemente 1 a 3. Preferiblemente al menos uno de los radicales es alifático, preferiblemente todos los radicales son alifáticos, de modo muy particular preferiblemente R¹ und R² son radicales etilo. Son sales preferidas de los ácidos fosfínicos las sales de aluminio, calcio o zinc, más preferiblemente sales de aluminio o zinc. Una forma preferida de realización es dietilaluminiofosfinato.

45

De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que el agente (F2) ignífugo que tiene fósforo es un fosfinato.

5 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que el fosfinato es elegido de entre el grupo consistente en fosfinatos de aluminio o fosfinatos de zinc.

La fracción del agente (F2) ignífugo en la composición de acuerdo con la invención está por ejemplo en el intervalo de 3 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición, en particular 5 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición, preferiblemente en el intervalo de 7 a 13 % en peso, referida a la totalidad de la composición, en particular en el intervalo de 9 a 11 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

10 De acuerdo con otra forma de realización, la presente invención se refiere por ello a una composición como se describió anteriormente, en la que la fracción del agente (F2) ignífugo en la composición está en el intervalo de 3 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

15 En una forma de realización, para la fabricación de las composiciones de poliuretano termoplástico de acuerdo con la invención, en una etapa de trabajo se procesan cianurato de melamina y agentes (F1) y (F2) ignífugos. En otras formas preferidas de realización, para la fabricación de las composiciones de acuerdo con la invención primero se fabrica con un extrusor de reacción, una instalación de banda u otro dispositivo adecuado, un poliuretano termoplástico, preferiblemente como granulado, en el cual entonces en por lo menos otra etapa de trabajo, o también varias etapas de trabajo, se incorporan cianurato de melamina y los agentes (F1) y (F2) ignífugos.

20 La mezcla del poliuretano termoplástico con los componentes restantes ocurre en un dispositivo de mezcla, que es preferiblemente un amasador interno o un extrusor, preferiblemente un extrusor de dos ondas. En una forma preferida de realización, al menos un agente ignífugo incorporado en el dispositivo de mezcla en la por lo menos otra etapa de trabajo, es líquido, es decir líquido a una temperatura de 21 °C. En una forma preferida de realización del uso de un extrusor, el agente ignífugo incorporado es al menos parcialmente líquido a una temperatura que predomina en la dirección de flujo del producto empacado en el extrusor detrás del punto de llenado.

25 De acuerdo con la invención, la composición puede contener otro agente ignífugo, por ejemplo también agente ignífugo que tiene fósforo. Sin embargo, preferiblemente la composición de acuerdo con la invención no contiene, aparte del cianurato de melamina y de los agentes (F1) y (F2) ignífugos que tienen fósforo, otros agentes ignífugos.

Mediante la combinación de los diferentes agentes ignífugos se optimizan de acuerdo con la invención propiedades mecánicas y propiedades de protección contra la llama.

30 Al respecto la relación de masa de la suma de los agentes (F1) y (F2) ignífugos que tienen fósforo presentes en la composición al cianurato de melamina presente en la composición está de acuerdo con la invención en el intervalo e 1:3 a 1:1, por ejemplo en un intervalo de 1: 2.

35 De acuerdo con esto, la presente invención de acuerdo con otra forma de realización se refiere también a una composición que contiene al menos un poliuretano termoplástico, al menos cianurato de melamina, al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfínico, en la que

- la fracción del poliuretano termoplástico en la composición está en el intervalo de 30 a 75 % en peso,

- la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso,

40 - la fracción del agente (F2) ignífugo en la composición está en el intervalo de 3 a 15 % en peso, y

- la fracción del agente (F1) ignífugo está en el intervalo de 2 a 15 % en peso,

referida en cada caso a la totalidad de la composición, en la que la suma de los componentes de la composición da como resultado 100 % en peso.

45 De acuerdo con la invención, la composición puede contener otros componentes, por ejemplo sustancias auxiliares y aditivos corrientes para poliuretanos termoplásticos. Preferiblemente la composición no contiene, aparte del cianurato de melamina, del por lo menos un agente (F1) ignífugo que tiene fósforo y del por lo menos un agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, otros agentes ignífugos. Más preferentemente, la composición de acuerdo con la invención de cianurato de melamina contiene de manera exacta un agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y de manera exacta un agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo

50 consistente en derivados del ácido fosfínico.

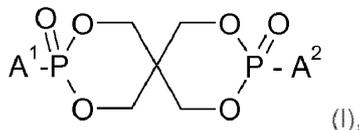
La presente invención se refiere también al uso de la composición de acuerdo con la invención que contiene por lo menos un poliuretano termoplástico ignífugo como se describió anteriormente, para la fabricación de recubrimientos, elementos

ES 2 805 282 T3

12. Composición de acuerdo con una de las formas 1 a 11 de realización, en la que la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
13. Composición de acuerdo con una de las formas 1 a 12 de realización, en la que la fracción del agente (F2) ignífugo en la composición está en el intervalo de 3 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
- 5 14. Composición de acuerdo con una de las formas 1 a 13 de realización, en la que la fracción del agente (F1) ignífugo está en el intervalo de 2 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
15. Uso de una composición de acuerdo con una de las formas 1 a 14 de realización para la fabricación de revestimientos de cables.
- 10 16. Composición que contiene al menos un poliuretano termoplástico, al menos cianurato de melamina, al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfínico.
17. Composición de acuerdo con la forma de realización 16, en la que el agente (F2) ignífugo que tiene fósforo es un fosfinato.
- 15 18. Composición de acuerdo con la forma 17 de realización, en la que el fosfinato es elegido de entre el grupo consistente en fosfinatos de aluminio o fosfinatos de zinc.
19. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 18, en la que el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es un éster de ácido trialkilfosfórico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C12.
- 20 20. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 19, en la que el agente (F1) ignífugo es elegido de entre el grupo consistente en trialkilfosfatos.
21. Composición de acuerdo con una de las formas 16 a 20 de realización, en la que el cianurato de melamina exhibe un tamaño de partícula en el intervalo de 0,1 a 100 pm.
- 25 22. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 21, en la que el poliuretano termoplástico se selecciona del grupo que está constituido por poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol y poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y politetrahidrofuranopoliol.
23. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 22, en la que el poliuretano termoplástico exhibe un peso molecular promedio (Mw) en el intervalo de 50.000 a 500.000 Da.
- 30 24. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 23, en la que el poliuretano termoplástico se basa en difenilmetanodiisocianato (MDI).
25. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 24, en la que el poliuretano termoplástico exhibe una dureza Shore en el intervalo de 80A a 100A, determinada de acuerdo con DIN 53505.
- 35 26. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 16 a 25, en la que la fracción del poliuretano termoplástico en la composición está en el intervalo del 30 al 75 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
27. Composición de acuerdo con una de las formas 16 a 26 de realización, en la que la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
28. Composición de acuerdo con una de las formas 16 a 27 de realización, en la que la fracción del agente (F2) ignífugo en la composición está en el intervalo de 3 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
- 40 29. Composición de acuerdo con una de las formas 16 a 28 de realización, en la que la fracción del agente (F1) ignífugo está en el intervalo de 2 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
30. Uso de una composición de acuerdo con una de las formas 16 a 29 de realización para la fabricación de revestimientos de cables.
- 45 31. Composición que contiene al menos un poliuretano termoplástico, al menos cianurato de melamina, al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfínico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfínico.
32. Composición de acuerdo con la forma 31 de realización, en la que el agente (F2) ignífugo que tiene fósforo es un fosfinato.

33. Composición de acuerdo con la forma 32 de realización, en la que el fosfinato es elegido de entre el grupo consistente en fosfinatos de aluminio o fosfinatos de zinc.

34. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 31 a 33, en la que el agente (F1) ignífugo es elegido de entre el grupo consistente en metanofosfonatos y fosfonatos de la fórmula general (I):



5

en la que A¹ y A² representan independientemente uno de otro un radical alquilo lineal o ramificado con 1 a 4 átomos de C.

35. Composición de acuerdo con una de las formas 31 a 34 de realización, en la que el cianurato de melamina exhibe un tamaño de partícula en el intervalo de 0,1 a 100 pm.

10 36. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 31 a 35, en la que el poliuretano termoplástico se selecciona del grupo que está constituido por poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol y poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y politetrahidrofuranopoliol.

15 37. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 31 a 36, en la que el poliuretano termoplástico exhibe un peso molecular promedio (M_w) en el intervalo de 50.000 a 500.000 Da.

38. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 31 a 37, en la que el poliuretano termoplástico se basa en difenilmetanodiisocianato (MDI).

39. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 31 a 38, en la que el poliuretano termoplástico exhibe una dureza Shore en el intervalo de 80A a 100A, determinada de acuerdo con DIN 53505.

20 40. Composición de acuerdo con una de las formas de realización 31 a 39, en la que la fracción del poliuretano termoplástico en la composición está en el intervalo del 30 al 75 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

41. Composición de acuerdo con una de las formas 31 a 40 de realización, en la que la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

25 42. Composición de acuerdo con una de las formas 31 a 41 de realización, en la que la fracción del agente (F2) ignífugo en la composición está en el intervalo de 3 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

43. Composición de acuerdo con una de las formas 31 a 42 de realización, en la que la fracción del agente (F1) ignífugo está en el intervalo de 2 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.

44. Uso de una composición de acuerdo con una de las formas 31 a 43 de realización para la fabricación de revestimientos de cables.

30 Los siguientes ejemplos sirven para la ilustración de la invención, sin embargo en ningún modo la limitan respecto al objetivo de la presente invención.

Ejemplos

Los ejemplos muestran que presentan buenas propiedades mecánicas, muestran buenas propiedades ignífugas, al mismo tiempo presentan una buena estabilidad mecánica y química así como que no se decoloran o se decoloran poco adicionalmente con la radiación UV.

35

1. Materiales de entrada

Elastollan 1185A10: TPU de la dureza Shore 85A de la compañía BASF Polyurethanes GmbH, Elastogranstrasse 60, 49448 Lemförde, a base de politetrahidrofuranopoliol (PTHF) con un peso molecular de 1000 g/mol, 1,4-butanodiol, MDI.

40 Melapur MC 15 ED: cianurato de melamina (1,3,5-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-triona, compuesto con 1,3,5-triazin-2,4,6-triamina (1:1)), # CAS: 37640-57-6, BASF SE, 67056 Ludwigshafen, Alemania, tamaño de partícula D99% ≤ 50 gm, D50% ≤ 4, 5 gm, contenido de agua % (p/p) < 0, 2.

Fyrolflex RDP: Resorcinol bis (difenil fosfato), # CAS: 125997-21-9, Supresta Netherlands B.V., Office Park De Hoef, Hoefseweg 1, 3821 AE Amersfoort, Países Bajos, viscosidad a 25°C = 700 mPas, número de ácido < 0,1 mg de KOH/g, contenido de agua % (p/p) < 0,1.

Exolit OP 1230: dietilfosfinato de aluminio, CAS#: 225789-38-8, Clariant Produkte (Alemania) GmbH, Chemiepark Knapsack, 50351 Hürth, contenido de agua % (p/p) < 0,2, promedio de tamaño de partícula (D50) 20-40 gm.

Chisorb 622 LT: Dimetiléster de ácido butanodioico, polímero con 4-hidroxi-2,2,6, 6-tetrametil-1-piperidinetanol, # CAS: 65447-77-0, BASF SE, BASF Polyurethanes GmbH, Postfach 1140, 49440 Lemfoerde, GERMANY.

- 5 Tinuvin 234: 2-(2H-benzotriazol-2-il) 4,6-bis (1-etil-1 -feniletilfenol # CAS: 70321-86-17, BASF SE, 67056 Ludwigshafen, Alemania.

Disflamoll TOF: tris(2-etilhexil)fosfatos, CAS # 78-42-2, LANXESS Deutschland GmbH, 51369 Leverkusen.

2. Preparación de las mezclas

- 10 En la siguiente tabla 1 se citan composiciones, en las cuales se indican los materiales de entrada individuales en partes en peso (GT). Las mezclas fueron fabricadas en cada caso con un extrusor de doble onda tipo ZE 40 A de la compañía Berstorff con una longitud de inclinación de procedimiento de 35 D divididas en 10 cajas.

Tabla 1

Composición	1(VB)	2(VB)	3
1185A10	56,2	55	55
Disflamoll TOF			5
Fyroflex RDP	5	5	
Melapur 15 ED	29,8	29,8	29,8
Exolit OP 1230	9	9	9
Tinuvin 234		0,6	0,6
Chisorb 622 LT		0,6	0,6
(VB) ejemplo comparativo			

3. Propiedades mecánicas

- 15 Las mezclas se extruyeron con una prensa extrusora de un solo husillo tipo Arenz con un husillo de tres zonas con pieza de mezclado (relación de husillo 1:3) para dar láminas con un espesor de 1,6 mm. Se midieron la densidad, dureza Shore, tensión de ruptura, resistencia al desgarre, abrasión y elongación de ruptura de los correspondientes cuerpos de muestra. Todas las composiciones exhiben buenas propiedades mecánicas. En la tabla 2 se compilan los resultados.

Tabla 2

Mecánica estándar	1 (VB)	2 (VB)	3
Densidad [g/cm ³]	1,287	1,347	1,27
Shore A	92	89	91
Tensión de ruptura [MPa]	15	14	14
Elongación de ruptura [%]	580	520	550
Resistencia al desgarre [kN/m]	57	55	50
Abrasión [mm ³]	90	131	97
(VB) ejemplo comparativo			

Métodos de medición:

Densidad:	DIN EN ISO 1183-1, A
Dureza Shore A:	DIN 53505
Tensión de ruptura:	DIN EN ISO 527
Elongación de ruptura:	DIN EN ISO 527
Resistencia al desgarre:	DIN ISO 34-1, B (b)
Abrasión:	DIN 53516

4. Coloración por exposición a UV

5 Las mezclas se extruyeron con una prensa extrusora de un solo husillo tipo Arenz con un husillo de tres zonas con pieza de mezclado (relación de husillo 1:3) para dar láminas con un espesor de 1,6 mm. Se midieron los valores delta E (ASTM E313) de los correspondientes cuerpos de muestra, después de diferentes tiempos de exposición de acuerdo con el procedimiento ASTM G155 Cy4. Para las mezclas de TPU de acuerdo con la invención se encuentran valores más pequeños de delta E. En la tabla 3 se compilan los resultados.

Tabla 3

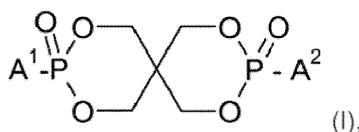
		1(VB)	2 (VB)	3
Exposición de acuerdo con ASTM G155 Cy 4	Tiempo			
Medición de color en reflexion (sin brillo)	0h			
Brecha de color delta E		0	0	0
Medición de color en reflexion (con brillo)	0h			
Brecha de color delta E		0	0	0
Medición de color en reflexion (sin brillo)	100h			
Brecha de color delta E		4,8	1,9	1,1
Medición de color en reflexion (con brillo)	100h			
Brecha de color delta E		4,8	1,4	1,1
Medición de color en reflexion (sin brillo)	200h			
Brecha de color delta E		9,3	4,5	2,1
Medición de color en reflexion (con brillo)	200h			
Brecha de color delta E		9,3	4,4	2,1
Medición de color en reflexion (sin brillo)	300h			
Brecha de color delta E		14,9	8	3,1
Medición de color en reflexion (con brillo)	300h			
Brecha de color delta E		15	7,5	3,1
(VB) ejemplo comparativo				

10 Un menor valor para delta E representa una menor coloración causada por la prueba. Cuanto menor es la coloración en la prueba, tanto menor es la coloración que debe esperarse en el uso práctico, por ejemplo bajo el efecto de la luz solar.

Los resultados afirman que los materiales de acuerdo con la invención exhiben propiedades mejoradas, en particular una buena estabilidad de largo plazo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición que contiene al menos un poliuretano termoplástico, al menos cianurato de melamina, al menos un primer agente (F1) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en alquilésteres de ácido fosfórico y alquilésteres de ácido fosfónico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre los radicales alquilo C1 a C12, y por lo menos otro agente (F2) ignífugo que tiene fósforo, elegido de entre el grupo consistente en derivados del ácido fosfónico.
2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el agente (F2) ignífugo que tiene fósforo es un fosfinato.
3. Composición de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el fosfinato es elegido de entre el grupo consistente en fosfinato de aluminio o fosfinato de zinc.
- 10 4. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el agente (F1) ignífugo que tiene fósforo es un éster de ácido trialquil-fosfórico, en el que los radicales alquilo son elegidos de entre radicales alquilo C1 a C12.
5. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el agente (F1) ignífugo es elegido de entre el grupo consistente en trialquifosfatos, metanofosfonatos y fosfonatos de la fórmula general (I):



- 15 en la que A¹ y A² representan independientemente uno de otro un radical alquilo lineal o ramificado con 1 a 4 átomos de C.
6. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el cianurato de melamina exhibe un tamaño de partícula en el intervalo de 0,1 a 100 pm.
- 20 7. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el poliuretano termoplástico se selecciona del grupo que está constituido por poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y al menos un policarbonatodiol y poliuretanos termoplásticos que se basan en al menos un diisocianato y politetrahidrofuranopoliol.
8. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el poliuretano termoplástico se basa en difenilmetanodiisocianato (MDI).
9. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el poliuretano termoplástico exhibe una dureza Shore en el intervalo de 80A a 100A, determinada de acuerdo con DIN 53505.
- 25 10. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la fracción del poliuretano termoplástico en la composición está en el intervalo del 30 al 75 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
11. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la fracción del cianurato de melamina en la composición está en el intervalo de 20 a 40 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
- 30 12. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la fracción del agente (F2) ignífugo en la composición está en el intervalo de 3 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
13. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en la que la fracción del agente (F1) ignífugo está en el intervalo de 2 a 15 % en peso, referida a la totalidad de la composición.
14. Uso de una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 para la fabricación de revestimientos de cables.