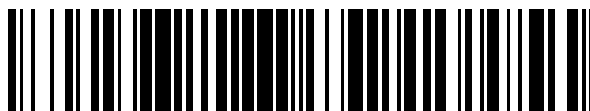


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 363**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/00** (2006.01)

**C08K 5/29** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09713169 .2**

96 Fecha de presentación: **19.02.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2247657**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **Tpu ignífugos libres de halógenos**

30 Prioridad:  
**21.02.2008 EP 08151766**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.03.2012**

73 Titular/es:  
**BASF SE**  
**67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:  
**HENZE, Oliver, Steffen;**  
**HANSEN, Marc;**  
**HACKMANN, Katja;**  
**MEIER, Dietmar;**  
**BECKMANN, Christian y**  
**MÜHREN, Oliver**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 377 363 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

Tpu ignífugos libres de halógenos.

5 La presente invención se refiere a una mezcla ignífuga que contiene por lo menos un poliuretano, por lo menos un agente ignífugo y por lo menos un reactivo con acción entrelazante, donde el por lo menos un reactivo con acción entrelazante es por lo menos un isocianato, el cual está disuelto en por lo menos un poliuretano, un método para la producción de un poliuretano ignífugo mediante mezcla de por lo menos un poliuretano, por lo menos un agente ignífugo y por lo menos un reactivo con acción entrelazante, donde el por lo menos un reactivo con acción entrelazante es por lo menos un isocianato, el cual está disuelto en por lo menos un poliuretano, un poliuretano ignífugo que puede ser producido según el método mencionado y el empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano en la producción de un poliuretano ignífugo.

10 Los poliuretanos termoplásticos ignífugos y métodos para su producción son ya conocidos a partir del estado de la técnica. La US 2003/0166749 A1 manifiesta un poliuretano termoplástico, ignífugo, el cual contiene melamincianurato como agente ignífugo, y cuyas propiedades mecánicas son mejoradas mediante la adición de por lo menos un componente con acción entrelazante en una cantidad de como máximo 2 % en peso. Como  
15 componente con acción entrelazante se manifiestan por ejemplo trimetilolpropano, pentaeritrol, aminas, 3-isocianato-metil-3,5,5-trimetilciclo-hexilisocianato y similares. Además, la US 2003/0166749 A1 manifiesta un método para la producción de un poliuretano termoplástico, ignífugo, mediante mezcla de los componentes mencionados con el método conocido por los expertos, por ejemplo mezcla. El documento mencionado no manifiesta que debiera añadirse el reactivo con acción entrelazante, por ejemplo un diisocianato como solución concentrada en por lo  
20 menos un poliuretano.

La DE 103 43 121 A1 manifiesta poliuretanos termoplásticos que contienen hidróxidos metálicos como agentes ignífugos. Estos poliuretanos termoplásticos se distinguen por un peso molecular particularmente alto de por lo menos 60.000 g/mol. En este escrito no se manifiesta un entrecruzamiento del poliuretano termoplástico.

25 La WO 2006/121549 A1 manifiesta poliuretanos termoplásticos que contienen agentes ignífugos libres de halógeno. Los agentes ignífugos según WO 2006/121549 A1 incluyen un componente orgánico de fosfinato, un componente orgánico de fosfato y un alcohol polivalente. El agente ignífugo es mezclado según el escrito mencionado mediante el método conocido por los expertos, por ejemplo composición, o mezcla. La WO 2006/121549 no manifiesta que debieran estar presentes poliuretanos termoplásticos ignífugos, en lo cual se añadan, aparte del agente ignífugo, reactivos con efecto de entrecruzamiento.

30 La EP 0 617 079 A2 manifiesta poliuretanos termoplásticos que se autoextinguen así como método para su producción. Como agente ignífugo se emplean uno o varios fosfatos orgánicos y/o uno o varios fosfonatos orgánicos, en particular en mezcla con derivados de melamina. Además, en la mezcla, según EP 0 617 079 A2 pueden añadirse aditivos y/o o sustancias auxiliares, por ejemplo lubricantes, inhibidores, estabilizantes contra la hidrólisis, la luz, el calor o la decoloración, colorantes, pigmentos, sustancias orgánicas y/o inorgánicas de relleno y  
35 agentes de refuerzo. La EP 0 617 079 A2 no manifiesta sin embargo que en el poliuretano termoplástico deban estar presentes, aparte del agente ignífugo, reactivos con acción entrelazante.

La WO 2006/134138 A1 manifiesta un poliuretano termoplástico que contiene 20 a 70 % en peso de isocianato disuelto en el poliuretano termoplástico. La WO 2006/134138 A1 sin embargo no manifiesta el empleo de este poliuretano termoplástico para la producción de un TPU ignífugo.

40 En el método según el estado de la técnica se obtienen poliuretanos termoplásticos ignífugos, donde puede alcanzarse una protección suficientemente alta contra la llama sólo por un elevado coeficiente de relleno respecto al agente ignífugo. En particular en el caso de compuestos libres de halógenos se requieren elevados coeficientes de relleno para garantizar una notable protección contra la llama. Los agentes ignífugos comunes son compuestos de melamina y de fósforo así como hidróxidos metálicos los cuales, para alcanzar una protección contra llama  
45 suficientemente alta, tienen que ser añadidos en proporciones de 20 a 60 % en peso.

Una desventaja de una proporción tan alta del aditivo es un descenso en las propiedades mecánicas del material compuesto termoplástico de poliuretano, lo cual impide el empleo correspondiente en el mercado. Por un lado, la elevada proporción de material de relleno es responsable por el deterioro de las propiedades mecánicas, por el otro la adición de determinados materiales durante la elaboración causa también una reducción de la masa molar y con  
50 ello propiedades mecánicas desmejoradas.

Es objetivo de la presente invención poner a disposición un poliuretano termoplástico ignífugo y un método para su producción, donde el poliuretano termoplástico obtenido debería exhibir las mismas buenas propiedades mecánicas que exhibe en ausencia del agente ignífugo. Otro objetivo es poner a disposición un método sencillo con el cual puedan producirse los poliuretanos termoplásticos.

55 Otro objetivo fue producir materiales con buenas propiedades mecánicas, buena protección contra la llama y un elevado índice de temperatura según DIN EN ISO 2578.

Estos objetivos se logran mediante una mezcla ignífuga que contiene

(A) por lo menos un poliuretano como componente A,

5 (B) por lo menos un agente ignífugo elegido de entre el grupo consistente en sebo, fosfato de amonio, polifosfato de amonio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, borato de zinc, arcilla, arcilla de montmorillonita, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, compuestos orgánicos de fosfinato, compuestos orgánicos de fosfato, alcoholes polivalentes, compuestos de melamina, polietileno clorado y mezclas de ellos, como componente B y

(C) por lo menos un reactivo con acción entrelazante como componente C,

donde el por lo menos un agente con acción entrelazante es por lo menos un isocianato, que esta disuelto en por lo menos un poliuretano.

10 Además se logran los objetivos mediante un método para la producción de un poliuretano ignífugo mediante mezcla de

(A) por lo menos un poliuretano como componente A,

15 (B) por lo menos un agente ignífugo elegido de entre el grupo consistente en sebo, fosfato de amonio, polifosfato de amonio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, borato de zinc, arcilla, arcilla de montmorillonita, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, compuestos orgánicos de fosfinato, compuestos orgánicos de fosfato, alcoholes polivalentes, derivados de melamina, polietileno clorado y mezclas de ellos, como componente B y

(C) por lo menos un reactivo con acción entrelazante como componente C,

donde el por lo menos un reactivo con acción entrelazante es un isocianato, que esta disuelto en por lo menos un poliuretano.

20 Los objetivos son logrados mediante el empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano en la producción de los poliuretanos ignífugos.

Componente A:

La mezcla acorde con la invención contiene como componente A por lo menos un poliuretano.

25 Los poliuretanos que pueden ser empleados como componente A en la mezcla acorde con la invención, preferiblemente poliuretanos termoplásticos, pueden ser obtenidos en general mediante reacción de

a) diisocianatos inorgánicos y/u orgánicos modificados

b) compuestos de polihidroxiolo de elevado peso molecular, en particular esencialmente difuncionales y dado el caso

c) y agentes para alargar la cadena.

30 En el marco de esta invención, los poliuretanos termoplásticos son denominados también brevemente como TPU. Con esto son poliuretanos de por sí conocidos que pueden ser procesados de modo termoplástico, esencialmente lineales. Para la mezcla acorde con la invención son adecuados en principio todos los TPU de por sí conocidos, que pueden ser producidos según los métodos comunes. Preferiblemente se emplean como componente A los poliéteres-TPU.

Para los TPU acordes con la invención y sus componentes constituyentes a) a c) se detallan:

35 como diisocianatos orgánicos y/o orgánicos modificados entran en consideración diisocianatos alifáticos, cicloalifáticos o preferiblemente aromáticos. En particular, se mencionan como ejemplo: Diisocianatos alifáticos, como hexametileno-1,6-diisocianato, 2-metil-pentametileno-1,5-diisocianato, 2-etil-butileno-1, 4-diisocianato o mezclas de por lo menos dos de los mencionados diisocianatos alifáticos; diisocianatos cicloalifáticos, como isoforondiiisocianato, 1,4-ciclohexano-diisocianato, 1-metil-2,4- o -2,6-ciclohexano-diisocianato así como las correspondientes mezclas de isómeros, 4,4'-, 2,4'- y 2,2'-diclohexilmetano-diisocianato así como los correspondientes mezclas de isómeros; y preferiblemente diisocianatos aromáticos, como 2,4-toluileno-diisocianato, mezclas de 2,4- y 2,6-toluileno-diisocianato, 4,4'-, 2,4'- y 2,2'-difenilmetano-diisocianato, mezclas de 2,4'- y 4,4'-difenilmetano-diisocianato, 4,4'- y/o 2,4'-difenilmetano-diisocianatos líquidos modificados de uretano, 4,4'-diisocianato-1,2-difeniletano, mezclas de 4,4'-, 2,4'- y 2,2'-diisocianato-1,2 difeniletano, ventajosamente aquellos con un contenido de 4,4'-diisocianato-1,2-difeniletano de por lo menos 95 % en peso, y 1,5-naftilendiisocianato. Se emplean preferiblemente mezclas de isómeros de difenilmetano-diisocianato con un contenido de 4,4'-difenilmetano-diisocianato superior al 96 % en peso y en particular esencialmente 4,4'-difenilmetano-diisocianato puro.

40

45

Los diisocianatos orgánicos pueden ser reemplazados dado el caso en cantidades menores, por ejemplo en cantidades de hasta 3% molar, preferiblemente hasta 1 % molar, referido al diisocianato orgánico, por un

poliisocianato que tiene tres o más grupos funcionales, donde sin embargo estas cantidades tienen que ser limitadas de modo que aún se obtengan poliuretanos que pueden ser procesados de modo termoplástico. Una cantidad superior de tales isocianatos que tienen más de dos grupos funcionales es balanceada convenientemente mediante el empleo conjunto de compuestos que tienen menos de dos grupos funcionales con átomos reactivos de hidrógeno de modo que se evite que vaya demasiado lejos un entrelazamiento químico del poliuretano. Son ejemplos de isocianatos con más de dos grupos funcionales las mezclas de difenilmetandiisocianatos y polifenilpolimetileno-poliisocianatos, denominados MDI crudos, así como 4,4'- y/o 2,4'-difenilmetano-diisocianatos líquidos modificados con isocianurato, urea, biuret, alofanato, uretano y/o grupos carbodiimida.

Como compuestos adecuados que tienen un grupo funcional con átomos reactivos de hidrógeno, que también pueden ser utilizados como reguladores de peso molecular, se mencionan por ejemplo: monoaminas como por ejemplo butil-, dibutil-, octil-, estearil-, N-metilestearilamina, pirrolidona, piperidina y ciclohexilamina, y monoalcoholes como por ejemplo butanol, amilalcohol, 1-etilhexanol, octanol, dodecanol, ciclohexanol y etilenglicolmonoetiléter.

Como compuestos de polihidroxilo de alto peso molecular con pesos moleculares de 500 a 8000 g/mol son adecuados los poliesterdioles y en particular polieterdioles. Se emplea por ejemplo polibutadiendiol, con el cual se alcanzan también buenos resultados en la producción de TPU entrelazables. Aparte de ello entran en consideración también otros polímeros que contienen grupos hidroxilo con grupos éter o éster en la cadena de polímero, por ejemplo poliacetales, como polioximetileno, y sobre todo formales insolubles en agua, como por ejemplo polibutanodiolformal y polihexanodiolformal, y policarbonatos, en particular aquellos de difenilcarbonato y 1,6-hexanodiol, producidos mediante esterificación. Los compuestos de polihidroxilo deberían ser por lo menos predominantemente lineales y en el sentido de la reacción de isocianato tienen que estar contruidos esencialmente con dos grupos funcionales. Los mencionados compuestos de polihidroxilo pueden ser empleados como componentes individuales o en forma de mezclas.

Los polieterdioles adecuados pueden ser producidos según métodos conocidos, por ejemplo mediante polimerización aniónica de óxidos de alquileo con hidróxidos alcalinos, como hidróxido de sodio o potasio, o alcalialcoholatos, metilato de sodio, etilato de sodio o potasio o isopropilato de potasio, como catalizadores y por adición de por lo menos una molécula iniciadora, que contiene enlazados 2 a 3, preferiblemente 2, átomos reactivos de hidrógeno, o mediante polimerización catiónica con ácidos Lewis, como pentacloruro de antimonio, borofluoruro-eterato entre otros, o tierras del blanqueo como catalizadores, de uno o varios óxidos de alquileo con 2 a 4 átomos de carbono en el radical alquileo.

Son óxidos de alquileo adecuados por ejemplo tetrahidrofurano, 1,3- óxido de propileno, 1,2- o bien 2,3- óxido de butileno y en particular preferiblemente óxido de etileno y 1,2- óxido de propileno. Los óxidos de alquileo pueden ser empleados individualmente, alternativamente uno después de otro o como mezclas. Como moléculas iniciadoras entran en consideración por ejemplo: agua, ácidos dicarboxílicos orgánicos, como ácido succínico, ácido adípico y/o ácido glutárico, alcanolaminas, como por ejemplo etanolamina, N-alquilalcanolaminas, N-alquil-dialcanolaminas, como por ejemplo N-metil- y N-etil-dietanolamina y preferiblemente alcoholes divalentes, que contienen dado el caso enlazados puentes éter, como por ejemplo etanodiol, 1,2 y 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol dietilenglicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, dipropilenglicol, 2-metil-1,5-pentanodiol y 2-etil-1,4-butanodiol. Las moléculas iniciadoras pueden ser empleadas individualmente o como mezclas.

Preferiblemente se emplean de polieteroles de 1,2- óxido de propileno y óxido de etileno, en los cuales más de 50%, preferiblemente 60 a 80% de los grupos OH son grupos hidroxilo primarios y en los cuales por lo menos una parte del óxido de etileno está dispuesto como bloque terminal. Tales polieteroles pueden ser obtenidos polimerizando primero en la molécula iniciadora el 1,2 óxido de propileno y a continuación de ello el óxido de etileno o haciendo primero la copolimerización de la totalidad del 1,2- óxido de propileno en la mezcla con una parte del óxido de etileno y a continuación haciendo la polimerización del resto de óxido de etileno o se hace la polimerización sobre la molécula iniciadora por etapas primero de una parte del óxido de etileno, después de la totalidad del 1,2-óxido de propileno y después el resto del óxido de etileno.

Además son adecuados en particular los productos de polimerización del tetrahidrofurano que contienen grupos hidroxilo.

Los poliéteroles esencialmente lineales poseen comúnmente pesos moleculares de 500 a 8000 g/mol, preferiblemente 600 a 6000 g/mol y en particular 800 a 3500 g/mol, donde los polioxitetrametilenglicoles exhiben preferiblemente pesos moleculares de 500 a 2800 g/mol. Ellos pueden ser empleados tanto en forma individual como también en forma de mezclas mutuas.

Los poliesterdioles adecuados pueden ser producidos por ejemplo a partir de ácidos dicarboxílicos con 2 a 12, preferiblemente 4 a 6 átomos de carbono y dioles. Como ácidos dicarboxílicos entran por ejemplo en consideración: ácidos dicarboxílicos alifáticos, como ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido suberínico, ácido azelaico y ácido sebáico, y ácidos dicarboxílicos aromáticos, como ácido ftálico, ácido isoftálico y ácido tereftálico.

Los ácidos dicarboxílicos pueden ser empleados individualmente o como mezclas, por ejemplo en forma de mezcla de ácido succínico, ácido glutárico y ácido adípico. Para la producción de los poliesteroles puede ser ventajoso

5 emplear en lugar de los ácidos dicarboxílicos los correspondientes derivados de ácido dicarboxílicos, como mono o diésteres de ácidos dicarboxílicos con 1 a 4 átomos de carbono en el radical alcohol, anhídridos de ácidos dicarboxílicos o cloruros de ácidos dicarboxílicos. Son ejemplos de los dioles los glicoles con 2 a 10, preferiblemente 2 a 6 átomos de carbono, como etilenglicol, dietilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,10 decanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,3-propanodiol y dipropilenglicol. Dependiendo de las propiedades deseadas, los dioles pueden ser empleados solos o, dado el caso, en mezclas mutuas.

10 Son adecuados además ésteres del ácido carbónico con los mencionados dioles, en particular aquellos con 4 a 6 átomos de carbono, como 1,4-butanodiol y/o 1,6-hexanodiol; productos de condensación de los ácidos  $\alpha$ -hidroxicarboxílicos, por ejemplo ácido  $\alpha$ -hidroxicaprónico, y preferiblemente productos de polimerización de lactonas, por ejemplo dado el caso  $\alpha$ -caprolactona sustituida.

15 Como poliésterdioles se emplean preferiblemente etanodiolpoliadipato, 1,4-butanodiol-poliadipato, etanodiol-1,4-butanodiol-poliadipato, 1,6-hexanodiolneopentilglicol-poliadipato, 1,6-hexanodiol-1,4-butano-diol-poliadipato y policaprolactona.

15 Los poliésterdioles poseen por regla general pesos moleculares de 500 a 6000 g/mol, preferiblemente de 800 a 3500 g/mol.

20 Como agentes de prolongación de la cadena con pesos moleculares en general de 60 a 400 g/mol, preferiblemente 60 a 300 g/mol, entran en consideración preferiblemente dioles alifáticos con 2 a 12 átomos de carbono, preferiblemente con 2, 4 o 6 átomos de carbono, como por ejemplo etanodiol, 1,6-hexanodiol, dietilenglicol, dipropilenglicol y en particular 1,4 butanodiol. Sin embargo son adecuados también diésteres del ácido tereftálico con glicoles con 2 a 4 átomos de carbono, como por ejemplo ácido tereftálico-bis-etilenglicol 1,4-butanodiol e hidroxialquilenéter de la hidroquinona, como por ejemplo 1,4-di-(3-hidroxiethyl)-hidroquinona así como politetrametilenglicoles con pesos moleculares de 162 a 378 g/mol.

25 Para el ajuste de la dureza y el índice de fundido de los TPU, las cantidades empleadas de los componentes constituyentes (b) y (c) pueden variar en relaciones molares relativamente amplias, donde la dureza y la viscosidad en fundido aumentan con el creciente contenido de agente de prolongación de la cadena (c), mientras que el índice de fundido desciende.

30 Para la producción de TPU más suaves como por ejemplo aquellos con una dureza Shore A inferior a 95, preferiblemente de 95 a 75 Shore A, pueden emplearse por ejemplo los compuestos de polihidroxiilo esencialmente difuncionales (b) y dioles (c) ventajosamente en relaciones molares de 1:1 a 1:5, preferiblemente 1:1,5 a 1:4,5, de modo que la mezcla resultante de (b) y (c) posee un peso equivalente de hidroxilo superior a 200, y en particular de 230 a 450, mientras que para la producción de TPU duros, por ejemplo aquellos con una dureza Shore A superior a 98, preferiblemente de 55 a 75 Shore D, la relación molar de (b) : (c) está en el rango 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.

35 El componente A ésta presente en la mezcla acorde con la invención en general en una cantidad de 19 a 89 % en peso, preferiblemente en una cantidad de 29 a 79 % en peso, de modo particular preferiblemente 39 a 69 % en peso, referido en cada caso a la totalidad de la mezcla.

Componente B:

40 Además la mezcla ignífuga acorde con la invención contiene , como componente B, por lo menos un agente ignífugo elegido de entre el grupo consistente en sebo, fosfato de amonio, polifosfato de amonio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, borato de zinc, arcilla, arcilla de montmorillonita, óxidos metálicos, por ejemplo ZnO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, SiO<sub>2</sub> o de mezclas de ellos, hidróxidos metálicos, por ejemplo Mg(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub> o mezclas de ellos, compuestos orgánicos de fosfinato, compuestos orgánicos de fosfatos, por ejemplo triésteres del ácido fosfórico, por ejemplo trialquilfosfatos, ésteres oligoméricos del ácido fosfórico o bien ésteres del ácido fosfónico, fosfonatos cíclicos, por ejemplo aquellos que se derivan de pentaeritritol o neopentilglicol, alcoholes polivalentes, compuestos de melamina, por ejemplo melamina, melamina-fosfato, melamincianurato, melaminborato, otros derivados de melamina, polietileno clorado, dado el caso con óxido de antimonio-(II) como sinergista, mezclas de ellas.

50 Los ésteres de ácido fosfórico pueden ser empleados solos o en mezcla mutua o en mezclas con ésteres de ácido fosfónico. Sin embargo comúnmente se emplean ésteres de ácido fosfórico o ésteres de ácido fosfónico. En una combinación ignífuga particularmente adecuada ésteres de ácido fosfórico y/o ésteres de ácido fosfónico son empleados en mezclas conjuntamente con uno o varios derivados de melamina para el TPU, donde entonces la relación en peso de fosfato y fosfonato derivado de melamina esta preferiblemente en el rango de 5 : 1 a 1 : 5. En ello, como derivados de melamina entran en consideración preferiblemente los arriba mencionados.

55 En una forma particularmente preferida de operar, el agente ignífugo es elegido de entre el grupo consistente en compuestos de melamina y fósforo, por ejemplo melamincianurato o bien éster de ácido fosfórico, hidróxidos metálicos, de modo particular preferiblemente Mg(OH)<sub>2</sub>, y mezclas de ellos.

En la mezcla ignífuga el componente B está presente en general en una proporción de 10 a 80 % en peso, preferiblemente 20 a 70 % en peso, en particular preferiblemente 30 a 60 % en peso, referido en cada caso a la totalidad de la mezcla.

Componente C:

- 5 En la mezcla ignífuga acorde con la invención está presente como componente C por lo menos un reactivo con acción entrelazante, donde éste es por lo menos un isocianato, el cual está disuelto en por lo menos un poliuretano.

10 En una forma preferida de operar se emplea como componente C en la mezcla ignífuga acorde con la invención, un poliuretano termoplástico, que contiene 20 a 70 % en peso, preferiblemente 25 a 70 % en peso, en particular preferiblemente 30 a 60 % en peso, de modo muy particular preferiblemente 35 a 60 % en peso, de isocianato disuelto en el poliuretano termoplástico, referido al peso total del poliuretano termoplástico (componente (C)).

15 En el componente C acorde con la invención está presente por lo menos un isocianato disuelto en por lo menos un poliuretano, preferiblemente por lo menos un poliuretano termoplástico (TPU), de modo particular preferiblemente en la fase blanda del poliuretano termoplástico. En particular, mediante la elección de una temperatura de incorporación lo suficientemente baja puede evitarse una reacción del isocianato con los TPU y con ello la degradación o entrelazamiento del TPU. Normalmente, en la incorporación del isocianato el peso molecular del TPU no cambia o lo hace sólo de modo insignificante. Por otro lado se prefiere que en la incorporación del isocianato el poliuretano termoplástico esté fundido, para poder alcanzar tan rápidamente como sea posible una concentración tan alta como sea posible de isocianato en el TPU. Preferiblemente el poliuretano termoplástico acorde con la invención que contiene isocianato es almacenado hasta la elaboración a una temperatura inferior a 40°C.

- 20 El componente C de la mezcla acorde con la invención exhibe de modo particular preferiblemente un contenido de NCO superior a 5%, preferiblemente superior a 8%, de modo particular preferiblemente de 10 a 40 %.

25 En ello, se determina el contenido de NCO como la suma de isocianato y alofanato. Para ello se disuelve la muestra en dimetilformamida, que contiene amina, y se mantiene por 4 horas a 80°C. El exceso de amina que no reaccionó es titulado por retroceso con ácido. Este método es conocido por los expertos y descrito por ejemplo en WO 2006/134138 A1.

30 Como isocianato pueden estar presentes en el componente C acorde con la invención, isocianatos generalmente conocidos, por ejemplo isocianatos alifáticos, cicloalifáticos y/o aromáticos, en general con 2 grupos isocianato. Entran en consideración también isocianatos con mayor número de grupos funcionales, por ejemplo MDI poliméricos o isocianatos modificados, isocianatos que contienen grupos biuret con 2 a 10 grupos isocianato, isocianuratos, que exhiben preferiblemente dos a ocho, de modo particular preferiblemente tres grupos isocianato, y/o prepolímeros con 2 a 10 grupos isocianato, es decir isocianatos, que son obtenibles por reacción de isocianato con compuestos reactivos frente a los isocianatos, en general alcoholes.

35 Con ello, entran en consideración por ejemplo tri, tetra, penta, hexa, hepta y/u octametilendiisocianato, 2-metil-pentametileno-1,5-diisocianato, 2-etil-butileno-1,4-diisocianato, pentametileno-1,5-diisocianato, butileno-1,4-diisocianato, 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'-diciohexilmetano-diisocianato, 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI), 1,5-naftilendiisocianato (NDI), 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato (TDI), 3,3'-dimetildifenil-diisocianato, 1,2-difeniletano-diisocianato y/o fenilendiisocianato.

40 Si se emplean preferiblemente MDI, se emplea un 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI) modificado con carbodiimida y/o un prepolímero a base de 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI), triisocianato o poliisocianato, en particular biuretes o isocianuratos de los mencionados isocianatos, particularmente un isocianurato con un contenido de NCO de 20 a 25% y una viscosidad a 23°C de 2500 a 4000 mPas y/o mezclas de diisocianatos y triisocianatos, preferiblemente mezclas (ii) que contienen compuestos (iia) con por lo menos tres, preferiblemente tres grupos isocianato a base de isocianatos alifáticos, preferiblemente hexametilendiisocianato (HDI) y/o 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometil-ciclohexano (isoforon-diisocianato, IPDI), de modo particular preferiblemente hexametilendiisocianato (HDI) y compuestos (iib) con dos grupos isocianato a base de isocianatos aromáticos, preferiblemente 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetanodiisocianato (MDI), de modo particular preferiblemente 4,4'-difenilmetanodiisocianato. Como (iia) se emplea preferiblemente un isocianurato con tres grupos isocianato, preferiblemente un grupo isocianurato a base de HDI, es decir un HDI trimerizado, en el cual tres HDI forman una estructura de isocianurato y están presentes tres grupos isocianato libres. De modo particular preferiblemente se emplean como (iia) un isocianurato con un contenido de NCO de 20 a 25 %, preferiblemente 21,5 a 22,5% y una viscosidad a 23°C de 2500 a 4000. Como (iib) se emplean preferiblemente 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI), MDI modificado con carbodiimida y/o un prepolímero a base de MDI. De modo particular se prefiere como (iib) un prepolímero a base de 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'- difenilmetandiisocianato (MDI), alcanodiol, preferiblemente dipropilenglicol, con un peso molecular de 60 a 400 g/mol y polieterdiol, preferiblemente polipropilenglicoléter, con un peso molecular de 500 a 4000 g/mol. Como (iib) se prefiere particularmente un prepolímero con una viscosidad a 25°C de 500 a 800 mPas, preferiblemente de 550 a 770 mPas y un contenido de

NCO de 20 a 25%, preferiblemente de 22,4 a 23,4 %. Preferiblemente se emplean (iia) y (iib) una relación en peso de (iia) : (iib) de 1 : 1 y 1:10, preferiblemente de 1 : 3 y 1 : 4.

- 5 Como isocianato se prefieren particularmente 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI), 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI) modificado con carbodiimida, un prepolímero a base de 2,2'-, 2,4'- y/o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI), preferiblemente un prepolímero con un contenido de NCO de 20 a 25 % y una viscosidad a 25°C de 500 a 1000 mPas determinada según DIN 53018, isocianatos que exhiben grupos biuret y/o isocianurato, de modo particular preferiblemente isocianurato con un contenido de NCO de 20 a 25 % y una viscosidad a 23°C de 2500 a 4000 mPas determinada según DIN EN ISO 3219, en particular a base de hexametildiisocianato (HDI).
- 10 En particular, se prefieren 4,4'-difenil-metandiisocianato (MDI) modificados con carbodiimida, de modo particular preferiblemente con un contenido de isocianato de 25 a 33 % en peso, en particular de 29,5 % en peso, por ejemplo Lupranat® MM 103 (BASF SE), prepolímero a base de óxido de etileno/óxido de propileno, preferiblemente con un peso molecular entre 400 y 600 g/mol, en particular Mw = 450 g/mol, preferiblemente con un contenido de isocianato de 20 a 28 % en peso, en particular 23 % en peso, por ejemplo Lupranat® MP 102 (BASF SE), y/o un
- 15 hexametildiisocianato trimerizado preferiblemente con un contenido de isocianato de 20 a 28 % en peso, en particular 23 % en peso, por ejemplo Basonat® HI 100 (BASF SE).

Para la producción del poliuretano termoplástico empleado como componente C, que contiene isocianato pueden emplearse los poliuretanos termoplásticos generalmente conocidos, por ejemplo aquellos a base de sustancias de partida alifáticas o aromáticas.

- 20 Los poliuretanos termoplásticos en los cuales se incorporan los isocianatos y que a continuación representan componente C, poliuretanos termoplásticos que contienen los isocianatos pueden exhibir una dureza en general conocida. Como materiales de partida para la producción del componente C se prefieren en particular poliuretanos termoplástico con una dureza Shore entre 80 A y 60 D, de modo particular preferiblemente entre 85 A y 95 A, en particular entre 90 A y 95 A. Para la producción de los poliuretanos termoplásticos que contienen los isocianatos, los
- 25 poliuretanos termoplásticos en estos rangos preferidos de dureza, son preferidos en relación con dos aspectos: por un lado el isocianato se disuelve predominantemente en la fase blanda de modo que el TPU debería ser tan suave como fuera posible para disolver mucho isocianato en el TPU. Por otro lado, el TPU debería exhibir después de la incorporación una suficiente capacidad para fluir. Esto se logra cuando el TPU es suficientemente duro, con lo cual la fase dura después de la incorporación del isocianato puede cristalizar suficientemente rápido.
- 30 El poliuretano termoplástico empleado como componente C, que contiene los isocianatos, puede estar presente preferiblemente en forma de un granulado, preferiblemente con un diámetro promedio de partícula preferido entre 0,05 mm y 10 mm, preferiblemente entre 1 mm y 5 mm.

- La producción del poliuretano termoplástico que contiene isocianato presente como componente C en la mezcla acorde con la invención, puede ocurrir según todos los métodos conocidos por los expertos, por ejemplo en el cual el
- 35 poliuretano termoplástico se funde y a continuación se incorpora el isocianato preferiblemente de modo homogéneo en el fundido termoplástico de poliuretano. En ello, el fundido termoplástico de poliuretano resultante debería exhibir preferiblemente una temperatura de 120°C a 160°C. De modo particular preferiblemente el poliuretano termoplástico funde a una temperatura de 170°C a 280°C, preferiblemente de 170 a 240°C y a continuación en este fundido se mezcla el isocianato con temperaturas de 20 a 80°C, de modo que la mezcla resultante exhibe una temperatura
- 40 inferior a 160°C, preferiblemente de 120 a 160°C. Tal elaboración a una temperatura objetivo inferior a 160°C ofrece la ventaja de que a esta temperatura puede evitarse una degradación del poliuretano termoplástico por la adición de diisocianatos o un entrelazamiento del poliuretano termoplástico por el suministro de tri o poliisocianatos.

- Preferiblemente puede introducirse el isocianato en el poliuretano termoplástico por medio de un extrusor, preferiblemente por medio de un extrusor de doble huso. Preferiblemente, el producto obtenido del extrusor, es decir
- 45 el poliuretano termoplástico contiene isocianato, correspondiente al componente C, puede ser enfriado directamente en un baño de agua después de abandonar la tobera del extrusor, y granular a continuación la cuerda obtenida por ejemplo mediante métodos generalmente conocidos.

- Preferiblemente, de modo alternativo el producto obtenido del extrusor, es decir el fundido de TPU que contiene el isocianato, puede ser eyectado a través de una tobera de varios orificios directamente desde el extrusor a un baño
- 50 de agua y a continuación ser dividido con un cuchillo rotativo (granulado en inmersión). En ello, el fundido de TPU es eyectado preferiblemente en el agua preferiblemente mediante una tobera de varios orificios y cortado en agua preferiblemente con un cuchillo rotativo.

- El componente C está presente en la mezcla acorde con la invención en general en una cantidad de 0,1 a 30 % en peso, preferiblemente en una cantidad de 1 a 20 % en peso, de modo particular preferiblemente 1 a 8 % en
- 55 peso, referido en cada caso a la mezcla total.

Aparte de los componentes A, B y C, la mezcla acorde con la invención contiene dado el caso otros aditivos. Los aditivos adecuados son conocidos por los expertos y elegidos por ejemplo de entre los aditivos y/o sustancias

- auxiliares conocidos por los expertos, por ejemplo lubricantes, inhibidores, estabilizantes contra la hidrólisis, la luz, el calor o la decoloración, colorantes, pigmentos, materiales de relleno inorgánicos y/u orgánicos y agentes de refuerzo y mezclas de ellos. También es posible añadir otros homo o copolímeros diferentes de poliuretanos. Por ejemplo polioximetilenos, poliolefinas, poliésteres, policarbonatos, poliesteroles, copolímero de acrilonitrilbutadieno-estireno (ABS), copolímero de acriléster-estireno-acrilonitrilo (ASA), copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN), poliamidas o poli(met)acrilatos o sus mezclas.
- 5 En una forma preferida de operar, el componente A está presente en la mezcla acorde con la invención en una cantidad de 29 a 79 % en peso, el componente B en una cantidad de 20 a 70 % en peso y el componente C en una cantidad de 1 a 20 % en peso, donde la suma de las cantidades de los componentes A, B y C es 100 % en peso.
- 10 En una forma particularmente preferida de operar, el componente A esta presente en la mezcla acorde con la invención en una cantidad de 39 a 69 % en peso, el componente B en una cantidad de 30 a 60 % en peso y el componente C es una cantidad de 1 a 8 % en peso, donde la suma de las cantidades de los componentes A, B y C es 100 % en peso.
- Si en la mezcla están presentes otros aditivos, la suma de todos los componentes es 100 % en peso.
- 15 La presente invención se refiere también a un método para la producción de un poliuretano ignífugo, mediante la mezcla de
- (A) por lo menos un poliuretano como componente A,
- (B) por lo menos un agente ignífugo, elegido de entre el grupo consistente en sebo, fosfato de amonio, polifosfato de amonio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, borato de zinc, arcilla, arcilla de montmorillonita, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, compuestos orgánicos de fosfinato, compuestos orgánicos de fosfato, alcoholes polivalentes, compuestos de melamina, polietileno clorado, y mezclas de ellas, como componente B y
- 20 (C) por lo menos un reactivo con acción entrelazante como componente C,
- donde el por lo menos un reactivo con acción entrelazante es por lo menos un isocianato, el cual esta disuelto en por lo menos un poliuretano.
- 25 Dado el caso pueden añadirse también por lo menos otros aditivos. Respecto a los componentes A, B y C y el opcionalmente presente por lo menos un aditivo, aplica lo dicho arriba respecto a la mezcla ignífuga.
- En una forma preferida de operar, se mezclan simultáneamente los componentes A, B, C y dado el caso por lo menos un aditivo. Sin embargo, es posible también cualquier otro orden.
- 30 Los métodos para el mezclado de los componentes mencionados son conocidos por los expertos, por ejemplo co-extrusión, mezclado, descritos por ejemplo en DE 10343121 A1.
- La producción del poliuretano termoplástico acorde con la invención que contiene los componentes A, B y C puede ocurrir por ejemplo de modo que se funde el poliuretano termoplástico (componente A) a una temperatura de 170°C a 280°C, preferiblemente 170 a 240°C y a continuación, preferiblemente de modo homogéneo, se incorporan en el fundido de poliuretano termoplástico los componentes B y C preferiblemente.
- 35 Preferiblemente pueden incorporarse en el poliuretano termoplástico (componente A) los componentes B y C por medio de un extrusor, preferiblemente por medio de un extrusor de doble huso.
- Preferiblemente, el producto obtenido del extrusor, es decir el poliuretano termoplástico que contiene los componentes A, B y C, puede ser enfriado en un baño de agua directamente después de abandonar la tobera del extrusor, y granular a continuación la cuerda obtenida por ejemplo mediante métodos generalmente conocidos.
- 40 Preferiblemente, de modo alternativo el producto obtenido del extrusor, es decir el fundido de TPU que contiene los componentes A, B y C, puede ser eyectado a través de una tobera de varios orificios directamente desde el extrusor a un baño de agua y a continuación ser dividido con un cuchillo rotativo (granulado en inmersión). En ello, el fundido de TPU es eyectado preferiblemente en el agua preferiblemente mediante una tobera de varios orificios y cortado en agua preferiblemente con un cuchillo rotativo.
- 45 El poliuretano ignífugo, que es obtenido mediante el método acorde con la invención, se distingue por propiedades mecánicas particularmente buenas, por ejemplo por unas elevadas resistencia a la extensión y elongación de ruptura. De este modo la resistencia a la extensión comparada con los poliuretanos comunes ignífugos, consistentes en los componentes A y B, se eleva en por ejemplo 10 a 100 %.
- 50 Además, el poliuretano ignífugo producido mediante el método acorde con la invención exhibe un peso molecular particularmente alto, por ejemplo un peso molecular ponderado superior a 40000 g/mol, preferiblemente mayor a 60000 g/mol.



El poliuretano ignífugo producido de acuerdo con la invención nuestra además una protección contra la llama particularmente alta, por ejemplo en la prueba vertical UL 94V de Underwriter Laboratories, una calificación de V2, V1 o V0.

5 Con ello, el poliuretano ignífugo producido de acuerdo con la invención se distingue porque, aparte de una elevada protección contra la llama, exhibe también muy buenas propiedades mecánicas.

De allí que la presente invención se refiere también a un poliuretano ignífugo, que puede ser producido según el método acorde con la invención.

10 El poliuretano ignífugo acorde con la invención obtiene sus particulares propiedades mediante el empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano (componente C) en la producción de un poliuretano ignífugo.

De allí que la presente invención se refiere también al empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano en la producción de un poliuretano ignífugo.

15 La presente invención se refiere también al empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano para la elevación de la estabilidad mecánica del poliuretano ignífugo. Como valores característicos de la estabilidad mecánica sirven en ello por ejemplo la estabilidad a la extensión, la elongación de ruptura y la abrasión.

20 La presente invención se refiere también al empleo de una mezcla acorde con la invención para la producción de cuerpos moldeados mediante moldeo por inyección, calandrado, sinterizado en polvo o extrusión de por ejemplo rollos, suelas de zapato, revestimientos de automóviles, mangueras, revestimientos, cables, perfiles, laminados, pisos para edificios y transporte, conexiones enchufables, enchufes para cable, fuelles, cables para remolque, módulos solares, escobillas para limpiaparabrisas, revestimientos para cables, sellados, correas o elementos de amortiguación, hojas o fibras. En general los expertos conocen métodos para la producción de cuerpos moldeados mediante moldeo por inyección o extrusión. En ello, la temperatura de elaboración en la producción de láminas, cuerpos moldeados o fibras están preferiblemente en 150 a 230°C, de modo particular preferiblemente 180 a 220°C.

25 Una elaboración de la mezcla acorde con la invención hasta dar láminas, cuerpos moldeados y/o fibras ocurre preferiblemente después de o durante el mezclado de los componentes, puesto que se lleva a cabo una elaboración termoplástico de los productos de poliadición de poliisocianatos hasta dar láminas, cuerpos moldeados o fibras, preferiblemente antes y/o durante la formación de los entrelazamientos.

30 La presente invención se refiere también a cuerpos moldeados como por ejemplo rollos, suelas para zapatos, revestimientos para automóviles, mangueras, enchufes para cable, fuelles, cables para remolque, escobillas para limpiaparabrisas, revestimientos para cables, sellados, correas o elementos de amortiguación, láminas o fibras que contienen la mezcla acorde con la invención.

La presente invención se refiere también a cuerpos moldeados, por ejemplo los arriba mencionados, que contienen un poliuretano ignífugo que puede ser producido de acuerdo con la invención.

35 Respecto a la solución del por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano, los poliuretanos, agentes ignífugos, los otros aditivos funcionales, las cantidades y otros detalles, aplica lo dicho arriba.

**Ejemplos**

40 Concentrado I y Concentrado II son reactivos con acción entrelazante (componente C), que son producidos mediante disolución en cada caso de un prepolímero que contiene isocianato en un poliuretano. En las siguientes tablas se encuentran las composiciones exactas.

	Concentrado I	Concentrado II
TPU base	Elastollan® C 85 A	Elastollan® C 85 A
Prepolímero que contiene isocianato	Prepolímero A	Prepolímero B
NCO hallado (%)	8	10

Prepolímero A es un prepolímero constituido por MDI como componente de diisocianato, dipropilenglicol y poliéterdiol de óxido de etileno-óxido de propileno de masa molar 450 g/mol como dihidroxi-componentes. El contenido de NCO de este prepolímero es de 23 % en peso.

Prepolímero B es un polímero constituido por 2,0 % de 2,4'-MDI 61 % de 4,4'-MDI, 12% de MDI trinuclear, 3% de MDI tetranuclear, 14% de MDI de alta condensación como dihidroxi-componentes, así como un poliéterdiol de óxido de etileno-óxido de propileno de masa molar 450 g/mol como dihidroxi-componente.

La producción de concentrados I y II ocurrió según el método descrito en WO 2006/134138.

- 5 Elastollan® 1185 A es un poliuretano, construido en politetrahidrofurano y butanodiol como componentes diol y MDI como componente de isocianato y exhibe una dureza de 85 Shore A. Melapur® es un melamincianurato. Fyrolflex RDP™ es un éster de ácido fosfórico (resorcinol bis (difenil fosfato) y Magnifin® es un hidróxido de magnesio (Mg(OH)<sub>2</sub>).

Las propiedades mecánicas son determinadas según métodos conocidos por los expertos:

- 10 - determinación de densidad en TPU mediante el método de fuerza ascensional según DIN EN ISO 1183-1, A,  
 - prueba de dureza Shore A según DIN 53505,  
 - prueba de tracción en el TPU (estabilidad a la extensión y elongación de ruptura) según DIN 53504,  
 - prueba de resistencia al rasgado progresivo en TPU (con incisión) según DIN ISO 34-1, B (b),  
 - determinación de abrasión según DIN ISO 4649

- 15 Los pesos moleculares ponderados son determinados según los métodos descritos en DE 10343121, segmentos 0010 y 0011.

En lo que sigue, las cantidades de los componentes individuales son indicadas en partes en peso. Los expertos conocen como se convierten las partes en peso en porcentaje en peso.

**Ejemplo 1 (ejemplo de comparación)**

- 20 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), MELAPUR® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex® RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta en un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 2**

- 25 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex® RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta en un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenido es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 3**

- 30 La composición de las cintas, propiedades mecánicas elegidas así como una evaluación de la dificultad de inflamación según UL 94 V son representadas en las siguientes tablas. La modificación de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura y los valores de tensión de los diferentes estiramientos. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen mayores pesos moleculares ponderados.

		Ejemplo 1 (ejemplo de comparación)	Ejemplo 2
Elastollan® 1185A (componente A)	partes en peso	67,5	67,5
Melapur® MC15 (componente B)	partes en peso	25	25
Fyrolflex™ RDP (componente B)	partes en peso	7,5	7,5
Concentrado I (componente C)	partes en peso	0	2
Resistencia a la extensión	[MPa]	35	40
Elongación de ruptura	[%]	590	530
Valor de tensión 100 %	[MPa]	7,6	8,4
Valor de tensión 300 %	[MPa]	9,6	11,4

## ES 2 377 363 T3

UL 94V (3 mm)		V0	V0
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	114000	149000

### Ejemplo 4 (ejemplo de comparación)

5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y MELAPUR® MC15 de la compañía Ciba® (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

### Ejemplo 5

10 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y MELAPUR® MC15 de la compañía Ciba® (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

### Ejemplo 6

15 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y MELAPUR® MC15 de la compañía Ciba® (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

### Ejemplo 7

20 En la siguiente tabla se representan la composición de las cintas y las propiedades mecánicas elegidas. La modificación de las propiedades mecánicas por adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, resistencia al rasgado progresivo y los valores de tensión de los diferentes estiramientos. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen pesos moleculares con mayor promedio ponderado.

		Ejemplo 4 (ejemplo de comparación)	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Elastollan® 1185A (Componente A)	Partes en peso	60	60	60
Melapur® MC15 (Componente B)	Partes en peso	40	40	40
Concentrado I (Componente C)	Partes en peso	0	2	6
Resistencia a la extensión	[MPa]	15	19	25
Elongación de ruptura	[%]	470	410	380
Prueba de resistencia al rasgado progresivo	N/mm	80	66	55
Valor de tensión 100%	[MPa]	10,5	11,5	14,2
Valor de tensión 300%	[MPa]	11,9	14,6	18,3
UL 94V (3 mm)		V1	V1	V1
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	84000	No determinado	257000

### Ejemplo 8 (ejemplo de comparación)

25 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 9**

5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Coperation (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 Partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 10**

10 En la siguiente tabla se representan la composición de las cintas y las propiedades mecánicas elegidas. La modificación de las propiedades mecánicas por adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, resistencia al rasgado progresivo y los valores de tensión por diferentes elongaciones. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen pesos moleculares con mayor promedio ponderado.

		Ejemplo 8 (Ejemplo de comparación)	Ejemplo 9
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	60	60
Magnifin® H5 MV (componente B)	Partes en peso	40	40
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2
Resistencia a la extensión	[MPa]	22	25
Elongación de ruptura	[%]	620	500
Resistencia al rasgado progresivo	N/mm	65	60
Valor de tensión 100%	[MPa]	6,6	7,3
Valor de tensión 300%	[MPa]	7,2	8,6
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	71000	96000

**Ejemplo 11 (Ejemplo de comparación)**

15 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (50 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (50 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 12**

20 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (50 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (50 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 13**

25 En la siguiente tabla se representan la composición de las cintas y las propiedades mecánicas elegidas. La modificación de las propiedades mecánicas por adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la resistencia al rasgado progresivo y los valores de tensión por diferentes elongaciones. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen pesos moleculares con mayor promedio ponderado.

		Ejemplo 11 (Ejemplo de comparación)	Ejemplo 12
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	50	50
Magnifin® H5 MV (componente B)	Partes en peso	50	50
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2

(continuación)

		Ejemplo 11 (Ejemplo de comparación)	Ejemplo 12
Resistencia a la extensión	[MPa]	10	17
Elongación de ruptura	[%]	490	460
Resistencia al rasgado progresivo	N/mm	54	58
Valor de tensión 100%	[MPa]	5,9	7,0
Valor de tensión 300%	[MPa]	6,0	7,9
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	65000	92000

**Ejemplo 14 (Ejemplo de comparación)**

5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (40 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (60 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 15**

10 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (40 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (60 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 16**

15 En la siguiente tabla se representan la composición de las cintas y las propiedades mecánicas elegidas. La modificación de las propiedades mecánicas por adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la resistencia al rasgado progresivo y el valor de tensión a elongación del 50%. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen pesos moleculares con mayor promedio ponderado.

		Ejemplo 14 (Ejemplo de comparación)	Ejemplo 16
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	40	40
Magnifin® H5 MV (componente B)	Partes en peso	60	60
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2
Resistencia a la extensión	[MPa]	6	7
Elongación de ruptura	[%]	80	360
Resistencia al rasgado progresivo	N/mm	42	47
Valor de tensión 50%	[MPa]	5,33	6,13
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	52000	79000

**Ejemplo 17 (Ejemplo de comparación)**

20 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso y luego son procesados hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 18**

25 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces

procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

#### Ejemplo 19

- 5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

#### Ejemplo 20

- 10 En la siguiente tabla se representan la composición de los discos inyectados y las propiedades mecánicas elegidas. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la abrasión y los valores de tensión ante diferentes elongaciones. Mediante la adición del componente entrelazante C se obtienen productos insolubles.

		Ej. 17 (Ej. de comparación)	Ej. 18	Ej. 19
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	67,5	67,5	67,5
Melapur® MC15 (componente B)	Partes en peso	25	25	25
Fyrolflex™ RDP (componente B)	Partes en peso	7,5	7,5	7,5
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2	6
Densidad	[g/cm <sup>3</sup> ]	1,233	1,233	1,232
Shore A	[A]	91	91	91
Resistencia a la extensión	[MPa]	22	26	30
Elongación de ruptura	[%]	320	460	390
Abrasión	[mm <sup>3</sup> ]	41	32	33
Valor de tensión 100 %	[MPa]	10,0	10,1	11,4
Valor de tensión 300 %	[MPa]	12,9	13,7	17,3
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	113000	No determinado	Insoluble

#### 15 Ejemplo 21 (Ejemplo de comparación)

Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso y luego son procesados hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

#### Ejemplo 22

- 20 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

#### Ejemplo 23

- 25 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 24**

En la siguiente tabla se representan la composición de los discos inyectados y las propiedades mecánicas elegidas. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la abrasión, la resistencia al rasgado progresivo y los valores de tensión ante diferentes elongaciones. Mediante la adición del componente entrelazante C se obtienen productos insolubles.

		Ej. 21 (Ej. de comparación)	Ej. 22	Ej. 23
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	60	60	60
Melapur® MC15 (componente B)	Partes en peso	40	40	40
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2	6
Shore A	[A]	94	94	94
Resistencia a la extensión	[MPa]	14	18	23
Elongación de ruptura	[%]	490	480	360
Resistencia al rasgado progresivo	[N/mm]	74	76	62
Abrasión	[mm <sup>3</sup> ]	55	37	38
Valor de tensión 100 %	[MPa]	9,8	10,7	13,1
Valor de tensión 300 %	[MPa]	10,7	12,4	17,7
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	82000	No determinado	Insoluble

**Ejemplo 25 (Ejemplo de comparación)**

Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 26**

Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 27**

Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (60 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (40 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 28**

En la siguiente tabla se representan la composición de los discos inyectados y las propiedades mecánicas elegidas. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la dureza, la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la resistencia al rasgado progresivo, la abrasión y los valores de tensión ante diferentes elongaciones. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen pesos moleculares con mayor promedio ponderado.

		Ej. 25 (Ej. de comparación)	Ejemplo 26	Ejemplo 27
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	60	60	60
Magnifin® H5 MV (componente B)	Partes en peso	40	40	40

	peso			
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2	6
Shore D	[D]	42	44	48
Resistencia a la extensión	[MPa]	15	23	22
Elongación de ruptura	[%]	650	590	350
Resistencia al rasgado progresivo	[N/mm]	58	63	60
Abrasión	[mm <sup>3</sup> ]	179	137	88
Valor de tensión 100 %	[MPa]	6,8	7,5	10,3
Valor de tensión 300 %	[MPa]	6,9	8,1	13,9
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	57000	No determinado	173000

**Ejemplo 29 (Ejemplo de comparación)**

5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (50 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (50 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 30**

10 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (50 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (50 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 31**

15 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (50 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (50 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, Componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 32**

20 En la siguiente tabla se representan la composición de los discos inyectados y las propiedades mecánicas elegidas. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la dureza, a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la resistencia al rasgado progresivo, la abrasión y los valores de tensión ante diferentes elongaciones. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se obtienen pesos moleculares con mayor promedio ponderado.

		Ejemplo 29 (Ejemplo de comparación)	Ejemplo 30	Ejemplo 31
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	50	50	50
Magnifin® H5 MV (componente B)	Partes en peso	50	50	50
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2	6
Shore A	[A]	93	94	93
Resistencia a la extensión	[MPa]	9	16	16



Elongación de ruptura	[%]	540	440	360
Resistencia al rasgado progresivo	[N/mm]	51	59	57
Abrasión	[mm <sup>3</sup> ]	253	163	118
Valor de tensión 100 %	[MPa]	6,4	8,3	9,8
Valor de tensión 300 %	[MPa]	6,3	9,2	11,6
Peso molecular, promedio ponderado	[g/mol]	50000	No determinado	145000

**Ejemplo 33 (Ejemplo de comparación)**

5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (40 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (60 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 34**

10 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (40 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (60 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 35**

15 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (40 partes en peso, componente A) y Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (60 partes en peso, componente B) con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces procesada con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, componente C) hasta discos inyectados (espesor 2 mm).

**Ejemplo 36**

20 En la siguiente tabla se representan la composición de las cintas y las propiedades mecánicas elegidas. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, la resistencia al rasgado progresivo y la abrasión.

		Ejemplo 34 (Ejemplo de comparación)	Ejemplo 35	Ejemplo 36
Elastollan® 1185A (componente A)	Partes en peso	40	40	40
Magnifin® H5 MV (componente B)	Partes en peso	60	60	60
Concentrado I (componente C)	Partes en peso	0	2	6
Shore A	[A]	95	96	95
Resistencia a la extensión	[MPa]	6	9	10
Elongación de ruptura	[%]	40	300	270
Resistencia al rasgado progresivo	[N/mm]	31	53	53
Abrasión	[mm <sup>3</sup> ]	482	179	167

**Ejemplo 38 (Ejemplo de comparación)**

5 Se mezclan Elastollan® 1154D de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), MELAPUR® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 39**

10 Se mezclan Elastollan® 1154D de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado I de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 40**

15 La composición de las cintas, propiedades mecánicas elegidas así como la valoración de la dificultad de inflamación según UL 94 V son representadas en la siguiente tabla. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura y los valores de tensión ante diferentes elongaciones.

		Ejemplo 38 (ejemplo de comparación)	Ejemplo 39
Elastollan® 1154D (Componente A)	Partes en peso	67,5	67,5
Melapur® MC15 (Componente B)	Partes en peso	25	25
Fyrolflex™ RDP (Componente B)	Partes en peso	7,5	7,5
Concentrado I (Componente C)	Partes en peso	0	2
Resistencia a la extensión	[MPa]	30	36
Elongación de ruptura	[%]	400	330
Valor de tensión 100%	[MPa]	18	19
Valor de tensión 300%	[MPa]	30	32
UL 94V (2,0 mm)		V2	V2

**Ejemplo 41 (Ejemplo de comparación)**

20 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), MELAPUR® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida hasta cintas (espesor 2 mm).

**Ejemplo 42**

25 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (67,5 partes en peso, componente A), Melapur® MC15 de la compañía Ciba® (25 partes en peso, componente B) y Fyrolflex™ RDP (7,5 partes en peso; componente B) de la compañía Supresta con un extrusor de doble huso. La mezcla así obtenida es entonces extrudida con adición de concentrado II de la compañía Elastogran (2 partes en peso, componente C) hasta cintas (espesor 2 mm).

30 **Ejemplo 43**

La composición de las cintas, propiedades mecánicas elegidas así como la valoración de la dificultad de inflamación según UL 94 V son representadas en la siguiente tabla. El cambio de las propiedades mecánicas por la adición del componente C se refiere a la resistencia a la extensión, la elongación de ruptura, y los valores de tensión por diferentes elongaciones.

		Ejemplo 41 (ejemplo de comparación)	Ejemplo 42
Elastollan® 1185A (Componente A)	Partes en peso	67,5	67,5
Melapur® MC15 (Componente B)	Partes en peso	25	25
Fyrolflex™ RDP (Componente B)	Partes en peso	7,5	7,5
Concentrado II (Componente C)	Partes en peso	0	2
Resistencia a la extensión	[MPa]	35	40

(continuación)

		Ejemplo 41 (ejemplo de comparación)	Ejemplo 42
Elongación de ruptura	[%]	590	530
Valor de tensión 100%	[MPa]	7,2	9,1
Valor de tensión 300%	[MPa]	9,2	12,4
UL 94V (3 mm)		V0	V0

**Ejemplo 44**

- 5 Se mezclan Elastollan® 1185A de la compañía Elastogran GmbH (40 partes en peso, componente A), Magnifin® H5 MV de la compañía Albemarle Corporation (60 partes en peso, componente B) y concentrado I de la compañía Elastogran (6 partes en peso, componente C) con un extrusor de doble huso. La mezcla que contiene componente C posee un elevado peso molecular (bajo MFR).

Elastollan® 1185A (Componente A)	Partes en peso	40	40
Magnifin® H5 MV (Componente B)	Partes en peso	60	60
Concentrado I (Componente C)	Partes en peso	0	4
MFR del granulado (200°C/21,6kg)		151	60

**Ejemplo 45**

- 10 Para los discos inyectados obtenidos según los ejemplos 1 (ejemplo de comparación) y 2 se determinan las fronteras temperatura-tiempo por acción del calor largamente persistente según DIN EN ISO 2578 (aire medio, almacenamiento en horno con convección natural). El valor de frontera es establecido en cada caso en 50% de la elongación de ruptura inicial según prueba de tracción DIN 53504-S2. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se alcanza un índice de temperatura más elevado.

	Elongación de ruptura inicial [%]	Índice de temperatura TI para 20000 h [°C]	Semi-intervalo HIC [°C]
Ejemplo 1 (Ejemplo de comparación)	590	97,1	9,3
Ejemplo 2	530	102,0	8,7

15

**Ejemplo 46**

- 20 Para los discos inyectados obtenidos según los ejemplos 21 (Ejemplo de comparación) y 22 se determinan los límites temperatura-tiempo por acción del calor largamente persistente según DIN EN ISO 2578 (aire medio, almacenamiento en horno con convección natural). El valor de frontera es establecido en cada caso en 50% de la elongación de ruptura inicial según prueba de tracción DIN 53504-S2. Mediante la adición de los componentes entrelazantes C se alcanza un índice de temperatura más elevado.

	Elongación de ruptura inicial [%]	Índice de temperatura TI para 20000 h [°C]	Semi-intervalo HIC [°C]
Ejemplo 21 (Ejemplo de comparación)	490	82,8	8,0
Ejemplo 22	480	101,1	6,3

REIVINDICACIONES

1. Mezcla ignífuga que contiene
- (A) por lo menos un poliuretano como componente A,
- 5 (B) por lo menos un agente ignífugo elegido de entre el grupo consistente en sebo, fosfato de amonio, polifosfato de amonio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, borato de zinc, arcilla, arcilla de montmorillonita, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, compuestos orgánicos de fosfinato, compuestos orgánicos de fosfato, alcoholes polivalentes, compuestos de melamina, polietileno clorado y mezclas de ellos como componente B y
- (C) por lo menos un reactivo con acción entrelazante como componente C,
- 10 **caracterizada porque** el por lo menos un reactivo con acción entrelazante es por lo menos un isocianato, el cual está disuelto en por lo menos un poliuretano.
2. Mezcla según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el agente ignífugo es elegido de entre el grupo consistente en compuestos de melamina y fósforo, hidróxidos metálicos y mezclas de ellos.
3. Mezcla según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el componente A está presente en una cantidad de 29 a 79 % en peso, el componente B en una cantidad de 20 a 70 % en peso y el componente C en una cantidad de 1 a 20 % en peso, donde la suma de las cantidades de los componentes A, B y C es 100 % en peso.
- 15 4. Método para la producción de un poliuretano ignífugo mediante la mezcla de
- (A) por lo menos un poliuretano como componente A,
- (B) por lo menos un agente ignífugo elegido de entre el grupo consistente en sebo, fosfato de amonio, polifosfato de amonio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, borato de zinc, arcilla, arcilla de montmorillonita, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, compuestos orgánicos de fosfinato, compuestos orgánicos de fosfato, alcoholes polivalentes, compuestos de melamina, polietileno clorado y mezclas de ellos, como componente B y
- 20 (C) por lo menos un reactivo con acción entrelazante como componente C,
- caracterizado porque** el por lo menos un reactivo con acción entrelazante es por lo menos un isocianato, el cual está disuelto en por lo menos un poliuretano.
- 25 5. Método según la reivindicación 4 **caracterizado porque** los componentes A, B y C son mezclados simultáneamente.
6. Poliuretano ignífugo que puede ser producido según un método de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5.
7. Empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano para la producción de un poliuretano ignífugo.
- 30 8. Empleo de una solución de por lo menos un isocianato en por lo menos un poliuretano para la elevación de la estabilidad mecánica de los poliuretanos ignífugos.
9. Empleo de una mezcla según una de las reivindicaciones 1 a 3 para la producción de cuerpos moldeados mediante moldeo por inyección, calandrado, sinterizado en polvo o extrusión.
10. Cuerpos moldeados que contienen una mezcla según una de las reivindicaciones 1 a 3.
- 35 11. Cuerpos moldeados contienen un poliuretano ignífugo según la reivindicación 6.