



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 298 532**

51 Int. Cl.:  
**C08K 5/19** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **03740243 .5**

96 Fecha de presentación : **13.06.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1519988**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2005**

54 Título: **Composiciones poliméricas a base de polímeros y líquidos iónicos.**

30 Prioridad: **05.07.2002 DE 102 30 572**  
**18.09.2002 DE 102 43 181**

45 Fecha de publicación de la mención y de la  
traducción de patente europea: **16.05.2008**

45 Fecha de la publicación de la mención de la  
patente europea modificada BOPI: **10.01.2012**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente  
europea modificada: **10.01.2012**

73 Titular/es: **EVONIK GOLDSCHMIDT GmbH**  
**Goldschmidtstrasse 100**  
**45127 Essen, DE**

72 Inventor/es: **Schmidt, Friedrich, Georg;**  
**Petrat, Frank-Martin;**  
**Pawlik, Andreas;**  
**Häger, Harald y**  
**Weyershausen, Bernd**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 298 532 T5

## DESCRIPCIÓN

Composiciones poliméricas a base de polímeros y líquidos iónicos

El presente invento se refiere a una composición polimérica, que contiene por lo menos un polímero al menos parcialmente cristalino sin grupos iónicos y por lo menos un compuesto con propiedades plastificantes, teniendo la composición polimérica como plastificante de 0,1 % en peso a 30 % en peso de un líquido iónico, así como a un procedimiento para su producción, así como también a su utilización.

Ya desde hace varios años los líquidos iónicos han sido objeto de diferentes trabajos de investigación. Como un líquido iónico se entiende por regla general un líquido, que se compone exclusivamente de iones. Como deslinde con el concepto clásico de la masa fundida de sales, en cuyo caso se trata habitualmente de un medio de alto punto de fusión, altamente viscoso y en la mayor parte de los casos muy corrosivo, los líquidos iónicos ya son líquidos y relativamente poco viscosos a unas bajas temperaturas ( $< 100^{\circ}\text{C}$ ). Aún cuando hay algunos ejemplos, en los cuales las masas fundidas de sales a altas temperaturas se emplearon con éxito como medios de reacción en aplicaciones de preparación, sin embargo tan sólo el hecho de que los líquidos iónicos se presentan en el estado líquido ya a unas temperaturas situadas por debajo de  $100^{\circ}\text{C}$ , permite su empleo como reemplazo para los disolventes orgánicos convencionales en procesos químicos. Aún cuando los líquidos iónicos ya son conocidos desde 1914, éstos, sin embargo, se investigaron intensamente como disolventes y/o catalizadores en síntesis orgánicas tan sólo en los últimos 10 años (artículo de compendio de K. R. Seddon en J.Chem. Technol. Biotechnol. **68** (1997), 351-356; T. Welton en Chem. Rev. **99** (1999), 2071-2083; J. D. Holbrey, K. R. Seddon en Clean Products and Processes 1 [Productos limpios y procedimientos] (1999) 223-236; P. Wasserscheid, W. Keim en Angew. Chem. **112** (2000), 3926-3945 y R. Sheldon en Chem. Comm. (2001), 2399-2407).

S. Fischer y colaboradores informan en ACS Symp. Ser. **737** (1999), 143-150 acerca de masas fundidas de hidratos de sales inorgánicas, y concretamente  $\text{LiJ}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{LiClO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaSCN/KSCN/LiSCN}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{LiClO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O/Mg}(\text{ClO}_4)_2$ , como disolventes para celulosas.

Las extracciones de polímeros con sales cloroaluminatos fundidas a la temperatura ambiente, son objeto de los trabajos de J. S. Wilkes y colaboradores (Electrochem. Soc. Proceed. (2000) Volumen 99-41 (Molten Salts [Sales fundidas] XII), 65). Unas mezclas de cloruro de 1-etil-2-metil-imidazolio y cloruro de aluminio se utilizaron como líquidos iónicos y se investigaron diversos polímeros, entre otros los de nylon, polietileno, PVC (poli(cloruro de vinilo) y caucho butílico.

Los documentos de solicitudes de patentes internacionales WO 00/16902 y también WO 00/20115 se ocupan de líquidos iónicos especiales, que se emplean como catalizadores o como disolventes para catalizadores en los casos de diferentes síntesis orgánicas.

Tanto para la utilización como disolventes para reacciones catalíticas como también para otros sectores de empleo, puede ser ventajoso inmovilizar el líquido iónico. Las ventajas de la inmovilización en los casos de síntesis catalíticas se encuentran en la separación, la obtención y la regeneración simplificadas del catalizador y en la menor purificación de los productos.

Líquidos iónicos inmovilizados son conocidos por ejemplo a partir de los documentos de solicitud de patente europea EP-A-0.553.009 y de patente de los EE.UU. US-A-5.693.585. Ambas citas de referencia describen un soporte calcinado, que trabaja con un líquido iónico, que se compone de cloruro de aluminio y de un cloruro de amonio o cloruro de imidazolinio alquilado. Los líquidos iónicos inmovilizados son utilizados como catalizadores en reacciones de alquilación.

El documento WO-A-01/32308 describe unos líquidos iónicos, que son inmovilizados sobre un soporte funcionalizado, que lleva o contiene un componente del líquido iónico o un precursor de uno de tales componentes. El líquido iónico puede ser inmovilizado a través del anión mediante tratamiento de un soporte con una fuente de aniones, antes de que se aplique o forme el líquido iónico. Alternativamente, el líquido iónico puede ser inmovilizado, mediante el recurso de que el catión es fijado por enlaces covalentes al soporte o incorporado en el soporte. Los líquidos iónicos inmovilizados son utilizados como catalizadores, p.ej. para la reacción de Friedel-Crafts.

También los trabajos de N. Ogata, K. Sanui, M. Rikukawa, S. Yamada, y M. Watanabe (Synthetic Metals **69** (1995), 521-524 y Mat. Res. Soc. Symp. Proc **293**, páginas 135 y siguientes) se ocupan de líquidos iónicos "inmovilizados" y concretamente de nuevos electrólitos poliméricos, que constituyen unos complejos de polímeros capaces de conducir iones y se forman mediante disolución de diferentes sales policatiónicas en líquidos iónicos (aquí designados también como "masas fundidas de sales"), que contienen cloruro de aluminio. En los casos de las sales policatiónicas puede tratarse de sales de poliamonio, polipiridinio, polisulfonio y/o polifosfonio. Se investigó con mayor exactitud un complejo polimérico que se compone de una sal de polipiridinio y, como líquido iónico, de una sal de piridinio y de cloruro de aluminio. La sal de polipiridinio constituye en este caso el líquido iónico, en vez de la sal de piridinio, y hace posible que los complejos poliméricos puedan formar unas delgadas capas, lo cual resulta a partir del enorme aumento de la viscosidad frente a la del líquido iónico puro. Los nuevos complejos poliméricos tienen una alta capacidad de conducir iones y son de interés, igual que otros electrólitos poliméricos, para la utilización en baterías y dispositivos de anuncios.

En el documento US-A-6.025.457 se divulgan unos polielectrólitos del tipo de “masas fundidas de sales”, que contienen un polímero del tipo de masa fundida de sal, que se obtiene por reacción de un derivado de imidazolio, que lleva un sustituyente junto a las posiciones 1 y 3, con por lo menos un ácido orgánico o con un compuesto de ácido orgánico, que tiene un enlace de amida de ácido o imida de ácido, realizándose que por lo menos un componente, es decir, el mencionado derivado de imidazolio o el mencionado compuesto de ácido orgánico, es un monómero polimerizable o un polímero. También estos polielectrólitos muestran una alta capacidad de conducir iones a la temperatura ambiente y tienen buenas propiedades mecánicas.

Además, en el estado de la técnica se han descrito muchos electrólitos poliméricos con una alta capacidad de conducir (conductividad), que se componen de un polímero no iónico en combinación con un líquido iónico.

Así J.Fuller y colaboradores, en J. Electrochem. Soc. **144(4)** (1997), L67-L70, describen unos electrólitos gelatinosos del tipo de cauchos, a base de copolímeros de poli(fluoruro de vinilideno y hexafluoropropilo), y unos líquidos iónicos sobre la base de triflato o respectivamente tetrafluoroborato de 1-etil-3-metil-imidazolio.

En el documento de solicitud de patente japonesa JP-A-10265673 se divulga la producción de electrólitos poliméricos sólidos en forma de láminas conductoras de iones, mediante una polimerización de metacrilato de hidroxietilo y de dimetacrilato de etilenglicol, en presencia de un líquido iónico sobre la base de tetrafluoroborato de 1-butil-piridinio.

Son objeto del documento JP-A-10265674 unas composiciones de polímeros, p.ej. un poli(acrilonitrilo) y un poli(óxido de etileno), y unos líquidos iónicos. Los líquidos iónicos contienen por ejemplo  $\text{LiBF}_4$  y tetrafluoroborato de 1-etil-3-metil-imidazolio. Como utilizaciones se indican electrólitos sólidos, agentes antiestáticos y blindajes o protecciones.

Noda y colaboradores informan en Electrochim. Acta **45** (2000), 1265-1270, que determinados monómeros vinílicos se pueden polimerizar in situ en masas fundidas, líquidas a la temperatura ambiente, a base de tetrafluoroborato de 1-etil-3-metil-imidazolio o respectivamente tetrafluoroborato de 1-butil-piridinio, y proporcionan unas láminas de electrólitos poliméricos transparentes, altamente conductivas y mecánicamente estables.

Fuller y colaboradores (Molten Salt Forum **5-6** (1998), 605-608) investigaron ciertas mezclas a base de líquidos iónicos u otras sales de imidazolio y de copolímeros de poli(fluoruro de vinilideno y hexafluoropropilo). Estas mezclas muestran una alta conductividad, una alta estabilidad térmica y una alta estabilidad dimensional para aplicaciones en baterías, pilas de combustibles o unidades capacitivas como electrólitos poliméricos altamente conductivos.

Watanabe y colaboradores divulgan en Solid State Ionics **86-88** (1996), 353-356, que unas mezclas de sales, líquidas a unas temperaturas por debajo de 100 °C, a base de benzoato de trimetilamonio, acetato de litio y bis(trifluorometil-sulfonyl)imiduro de litio son compatibles con los polímeros de poli(acrilonitrilo) y poli(vinil-butiral) y proporcionan unos sistemas, a partir de los cuales se pueden producir unos electrólitos poliméricos que forman películas.

Humphrey y colaboradores (Book of Abstracts [Libro de resúmenes], 215<sup>th</sup> ACS National Meeting, Dallas, 29 de marzo – 2 de abril (1998), CHED-332, ACSA, Washington D.C.) describen la disolución y la extracción de polímeros con masas fundidas de sales líquidas a la temperatura ambiente, a base de cloruro de aluminio y de una sal cloruro orgánica. Los líquidos iónicos se pueden ajustar en lo que se refiere a su acidez de Lewis y se transforman mediante adición de cloruro de hidrógeno en superácidos.

En Chem. Commun. (2002), 1370-1371 se prepara un PMMA mediante una polimerización por radicales en un líquido iónico. La producción de polímeros plastificados por polimerización en líquidos iónicos no es sin embargo apropiada para todos los tipos de polímeros.

Muchos polímeros, tales como p.ej. poli(aramidas), poliésteres, poliamidas, poli(éter(éter)cetonas), se pueden elaborar solamente con ayuda de determinados procedimientos o respectivamente sólo con dificultades.

En parte, la elaboración en condiciones termoplásticas de estos materiales poliméricos como tales no es posible, sin que aparezca una descomposición de la cadena polimérica. Una elaboración de polímeros se hace posible en muchos casos solamente por introducción de plastificantes en las mezclas. Para la región de las altas temperaturas, muchos de los plastificantes conocidos no son apropiados. Esto puede deberse, por una parte, a la volatilidad demasiado alta de los plastificantes o, por otra parte, a una incompatibilidad con el polímero. En particular para polímeros, que tienen grupos polares, tal como p.ej. en los casos de las poliamidas o de los poliésteres, no se puede encontrar con frecuencia ningún plastificante apropiado, que no sea corrosivo, y que no emita gases durante la elaboración.

Por lo tanto, la misión del presente invento es la de poner a disposición una composición polimérica, que contenga un plastificante, que mejore las propiedades de polímeros por lo menos parcialmente cristalinos, que no tengan ningún grupo iónico, en particular en lo que se refiere a su elaborabilidad en condiciones termoplásticas, y que no sea volátil o respectivamente lo sea solamente en una pequeña medida en particular a las temperaturas de elaboración de materiales termoplásticos, que son corrientes de acuerdo con el estado de la técnica.

5 Sorprendentemente, se encontró que unos polímeros, que no contienen ningún grupo iónico, mediante la  
 adición de líquidos iónicos de acuerdo con las reivindicaciones 1-12, se pueden mejorar en cuanto a su elaborabilidad,  
 de manera preferida en cuanto a su elaborabilidad en condiciones termoplásticas, en cuanto a sus propiedades  
 eléctricas y en cuanto a su compatibilidad con otros sistemas. Aún cuando la utilización de líquidos iónicos como  
 catalizadores o para la producción de electrólitos poliméricos se conoce desde hace mucho tiempo a partir de la  
 bibliografía, hasta ahora no se reconoció que la presencia de líquidos iónicos en polímeros, que no tienen grupos  
 iónicos, mejora la elaborabilidad en condiciones termoplásticas, y que por lo tanto los líquidos iónicos se pueden utilizar  
 como plastificantes. La solución al problema era tanto más sorprendente, por cuanto que se mostró que los líquidos  
 iónicos se pueden emplear también como disolventes para estos polímeros, que no son solubles o son sólo  
 10 insuficientemente solubles en disolventes orgánicos o acuosos, y por consiguiente se pueden obtener composiciones  
 poliméricas plastificadas.

15 Es objeto del presente invento, por lo tanto, una composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 1 que  
 se compone de por lo menos un polímero al menos parcialmente cristalino sin grupos iónicos y de por lo menos un  
 compuesto con propiedades plastificantes, conteniendo la composición polimérica como plastificante de 0,1 % en peso a  
 30 % en peso de un líquido iónico.

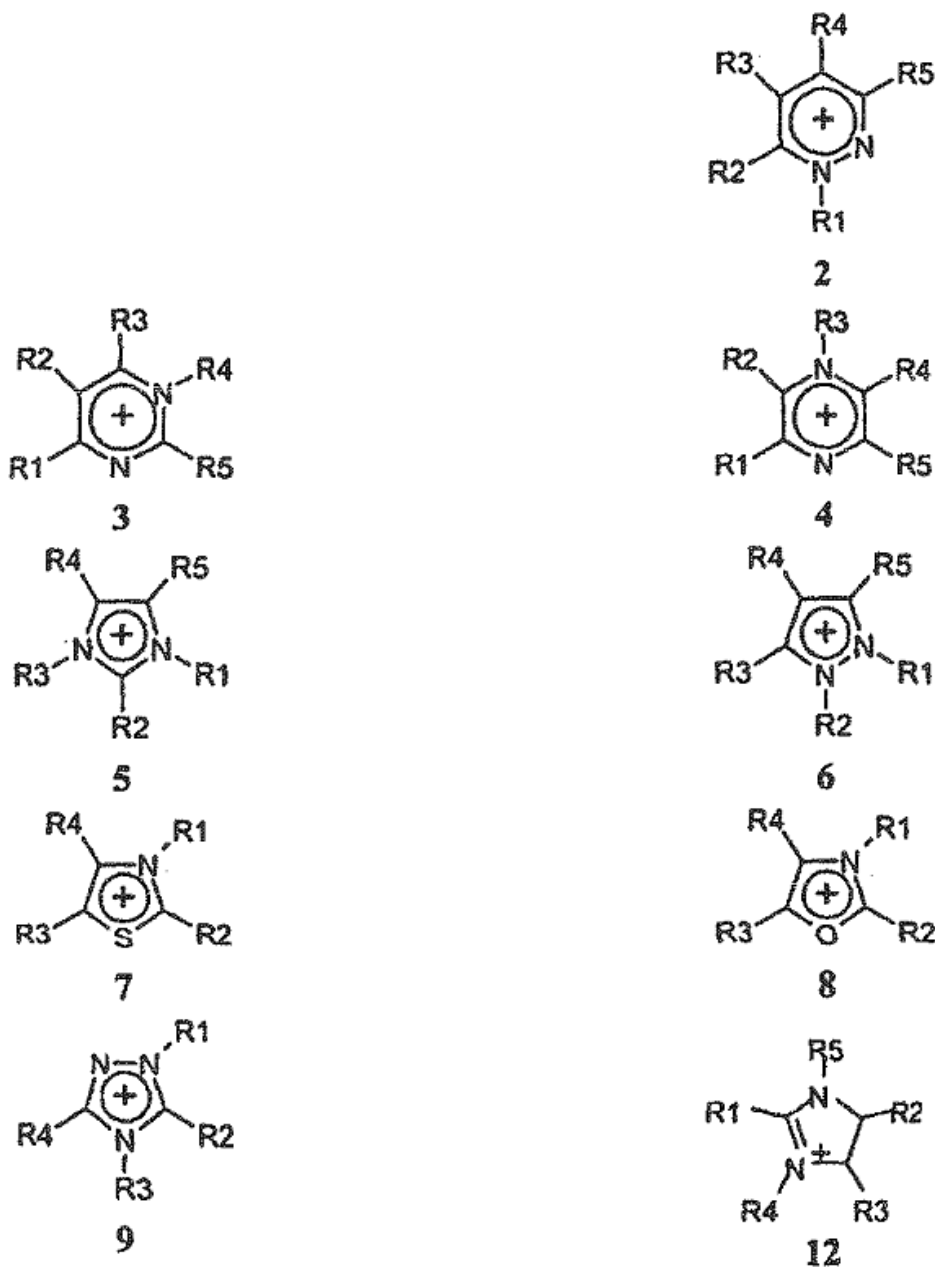
Además, es objeto del invento un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 para la producción de una  
 composición polimérica, que contiene por lo menos un polímero sin grupos iónicos o por lo menos un compuesto con  
 propiedades plastificantes, conteniendo la composición polimérica como plastificante de 0,1 % en peso a 30 % en peso  
 de un líquido iónico.

20 Además, es objeto del invento la utilización de una composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 1,  
 así como la utilización de una composición polimérica, que se había producido de acuerdo con el procedimiento  
 conforme al invento.

La composición polimérica conforme al invento tiene la ventaja de que mediante el carácter a modo de  
 disolvente del líquido iónico se establece una elevación de la capacidad para fluir de las masas fundidas de esta  
 25 composición polimérica, consistiendo la ventaja especial en la falta de volatilidad del líquido iónico también a las  
 temperaturas de elaboración de las mezclas preparadas de polímeros. Por consiguiente, o bien se pueden utilizar unas  
 temperaturas de elaboración, en las cuales los plastificantes o respectivamente agentes coadyuvantes de la elaboración  
 hasta ahora utilizados, ya tienen una presión de vapor demasiado alta y conducen a emisiones de gases y/o a  
 30 formaciones de recubrimientos de los moldes o respectivamente de las herramientas, o los polímeros pueden ser  
 elaborados a unas temperaturas más bajas por medio del efecto plastificante. Esto es ventajoso en particular en los  
 casos de polímeros parcialmente cristalinos o cristalinos, puesto que éstos, a causa de su morfología, tienen  
 usualmente unas temperaturas de fusión más altas y, vinculado con esto, unas temperaturas de elaboración más altas  
 (en comparación con un polímero amorfo, tal como p.ej. un PMMA). Mediante el empleo de plastificantes no volátiles en  
 el caso de polímeros parcialmente cristalinos o cristalinos, se hace posible elaborar o respectivamente emplear estos  
 35 polímeros a unas temperaturas más altas. Mediante el empleo de los líquidos iónicos como plastificantes, se eleva la  
 capacidad para fluir de los materiales poliméricos en el estado fundido. A causa de su carácter no volátil e iónico y de  
 sus propiedades especiales de disolución, se pueden utilizar líquidos iónicos como plastificantes o respectivamente  
 disolventes, en particular para polímeros o sustancias, que no son solubles o sólo son insuficientemente solubles en  
 disolventes orgánicos o acuosos. En el caso del empleo de polímeros reticulados o que se han de reticular en una  
 40 mezcla de sustancias, el líquido iónico se puede emplear también como plastificante, que hace disminuir la temperatura  
 de transición vítrea.

La composición polimérica conforme al invento, que contiene por lo menos un polímero al menos parcialmente  
 cristalino sin grupos iónicos y por lo menos un compuesto con propiedades plastificantes, se distingue por el hecho de  
 45 que la composición polimérica contiene como plastificante de 0,1 % en peso a 30 % en peso, de manera preferida de  
 0,5 % en peso a 25 % en peso, y de manera especialmente preferida de 1 % en peso a 16 % en peso de un líquido  
 iónico. La concentración del líquido iónico, en el caso de la poliamida como polímero elaborable en condiciones  
 termoplásticas, en el que el líquido iónico se emplea como plastificante, es preferiblemente de 1 % en peso a 25 % en  
 peso, y de manera preferida de 3 % en peso a 16 % en peso.

50 El líquido iónico conforme al invento contiene una sal con un catión, de acuerdo con las siguientes estructuras  
 2 a 9 y 12,



significando **R1**, **R2**, **R3**, **R4**, **R5**, iguales o diferentes, hidrógeno, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 2 a 20 átomos de carbono, interrumpido por uno o varios heteroátomos (oxígeno, NH, NCH<sub>3</sub>), un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 2 a 20 átomos de carbono, interrumpido por una o varias funcionalidades, seleccionadas entre el conjunto formado por -O-C(O)-, -(O)C-O-, -NH-C(O)-, -(O)C-NH-, -(CH<sub>3</sub>)N-C(O)-, -(O)C-N(CH<sub>3</sub>)-, -S(O)<sub>2</sub>-O-, -O-S(O)<sub>2</sub>-, -S(O)<sub>2</sub>-NH-, -NH-S(O)<sub>2</sub>-, -S(O)<sub>2</sub>-N(CH<sub>3</sub>)-, -N(CH<sub>3</sub>)-S(O)<sub>2</sub>-, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, funcionalizado en los extremos con -OH, -NH<sub>2</sub>, -N(H)CH<sub>3</sub>, o un poliéter constituido por bloques o estadísticamente, de acuerdo con la fórmula -(R<sup>7</sup>-O)<sub>n</sub>-R<sup>8</sup>, siendo **R<sup>7</sup>** un radical hidrocarbilo lineal o ramificado, que contiene de 2 a 4 átomos de carbono, siendo **n** = de 1 a 30 y significando **R<sup>8</sup>** hidrógeno, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono, o un radical -C(O)-R<sup>9</sup> con **R<sup>9</sup>** igual a un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, o un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono; y con un anión, seleccionada entre el conjunto que se compone de halogenuros, es decir cloruro, bromuro y yoduro, preferiblemente yoduro; fosfato; alquil-fosfatos; nitrato; sulfato, hidrógeno-sulfato; alquil-sulfatos, preferiblemente octil-

sulfato; aril-sulfatos; aril- y alquil-sulfatos perfluorados; sulfonato, alquil-sulfonatos, aril-sulfonatos; aril-sulfonatos perfluorados, perclorato; tetracloroaluminato; alquil-boratos, preferiblemente  $B(C_2H_5)_3C_6H_{13}$ ; tosilato; sacarinato; alquil-carboxilatos, o una mezcla de varias de tales sales.

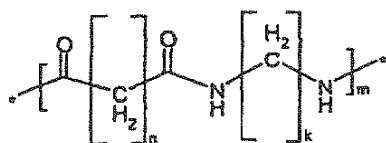
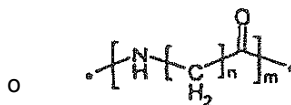
En una forma preferida de realización de la composición polimérica conforme al invento, el líquido iónico tiene aniones exentos de halógenos, que se seleccionan entre el conjunto que se compone de fosfato, alquil-fosfatos, nitrato, sulfato, alquil-sulfatos, aril-sulfatos, sulfonato, alquil-sulfonatos, aril-sulfonatos, alquil-boratos, tosilato, sacarinato y alquil-carboxilatos; son especialmente preferidos los alquil-sulfatos, en particular octil-sulfato, y el tosilato.

En otra forma preferida de realización adicional de la composición polimérica conforme al invento, el líquido iónico contiene diferentes aniones y/o cationes. Los líquidos iónicos, empleados p.ej. como plastificantes, se pueden emplear por consiguiente individualmente o en mezcla en la composición polimérica conforme al invento.

La producción del líquido iónico se efectúa tal como se ha descrito en la bibliografía, entre otras citas, en la de S. Saba, A. Brescia, M. Kaloustian, Tetrahedron Letters 32(38) (1991), 5031-5034, y en los documentos EP 1.072.654 y EP 1.178.106.

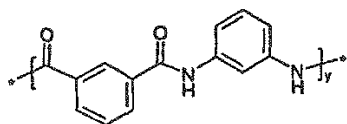
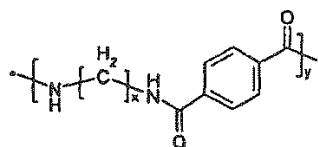
De manera preferida, la composición polimérica conforme al invento contiene por lo menos un polímero elaborable en condiciones termoplásticas, seleccionado entre el conjunto formado por las (co)poliamidas, los (co)poliésteres, los poliuretanos, los poli(fenilen-éteres), las poliolefinas, las (co)poli(éter-amidas), las poli(aramidas), las poli(éter(éter)ketonas) y las poli-(éster-amidas).

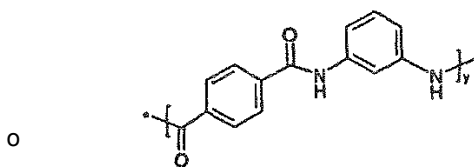
En una forma especial de realización de la composición polimérica conforme al invento, ésta contiene por lo menos un polímero elaborable en condiciones termoplásticas, seleccionado entre el conjunto de las homopoliamidas. Se prefieren en este caso las homopoliamidas de acuerdo con la estructura **13** o la estructura **14**, siendo tanto  $n \geq 2$  como también  $k \geq 2$  (independientemente entre sí) y siendo  $m > 3$ .

**13****14**

Ejemplos de polímeros de acuerdo con las estructuras **13** y **14** son los de poliamida 46, poliamida 66, poliamida 69, poliamida 612, poliamida 1012, poliamida 1212, poliamida 6, poliamida 11 y poliamida 12.

En otra forma adicional de realización de la composición polimérica conforme al invento, ésta contiene poliamidas aromáticas sobre la base de ácidos dicarboxílicos aromáticos y/o de diaminas aromáticas, se prefieren las poliamidas aromáticas sobre la base de ácido tereftálico, p.ej. la poliamida PA-6,3T, ácido isoftálico y ácidos naftaleno-dicarboxílicos. Preferiblemente, en este caso la composición polimérica conforme al invento contiene un polímero elaborable en condiciones termoplásticas de acuerdo con las siguientes estructuras **15**, **16** y **17**, siendo  $x =$  de 2 a 22 e  $y =$  de 2 a 22;

**15****16**



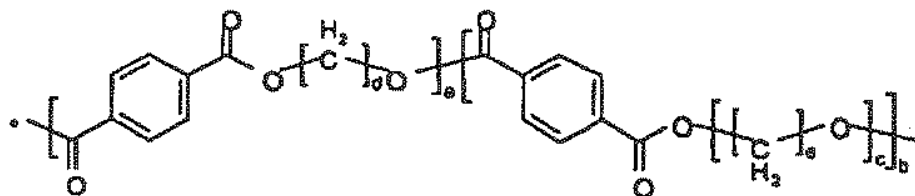
17

En una forma de realización especialmente preferida de la composición polimérica conforme al invento, ésta contiene poliamidas y/o copoliamidas alifáticas. Las poliamidas de la composición polimérica conforme al invento tienen como monómeros formadores de poliamidas, de manera preferida lactamas o respectivamente ácidos  $\omega$ -amino-carboxílicos, que contienen de 4 a 19, y en particular de 6 a 12 átomos de carbono. De manera especialmente preferida, se emplean  $\epsilon$ -caprolactama, ácido  $\epsilon$ -amino-caproico, caprilolactama, ácido  $\omega$ -amino-caprílico, laurilactama, ácido  $\omega$ -amino-decanoico y/o ácido  $\omega$ -amino-undecanoico.

Combinaciones de una diamina y un ácido dicarboxílico son por ejemplo las de hexametilendiamina / ácido adípico, hexametilendiamina / ácido dodecanodioico, octametilendiamina / ácido sebácico, decametilendiamina / ácido sebácico, decametilendiamina / ácido dodecanodioico, dodecametilendiamina / ácido dodecanodioico y dodecametilendiamina / ácido 2,6-naftaleno-dicarboxílico. Junto a esto, se pueden emplear, sin embargo, también todas las otras combinaciones, tales como las de decametilendiamina / ácido dodecanodioico / ácido tereftálico, hexametilendiamina / ácido adípico / ácido tereftálico, hexametilendiamina / ácido adípico / caprolactama, decametilendiamina / ácido dodecanodioico / ácido  $\omega$ -amino-undecanoico, decametilendiamina / ácido dodecanodioico / laurilactama, decametilendiamina / ácido tereftálico / laurilactama o dodecametilendiamina / ácido 2,6-naftaleno-dicarboxílico / laurilactama.

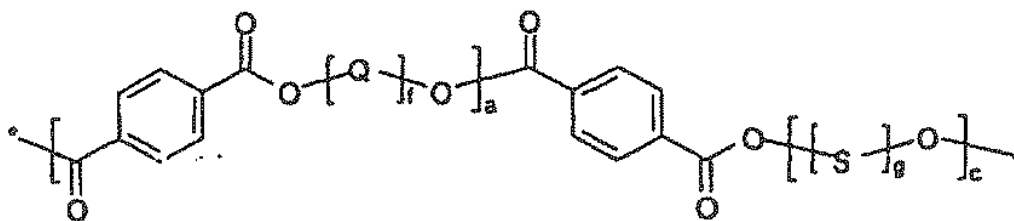
La composición polimérica conforme al invento puede contener ciertas copoliamidas como polímero elaborable en condiciones termoplásticas. Para esto se adecuan de manera preferida las que contienen unos monómeros de base, que conducen a las homopoliamidas arriba mencionadas. Como componente concomitante se pueden emplear laurilactama, ácido 11-amino-undecanoico, caprolactama, una mezcla de ácido adípico y hexametilendiamina, una mezcla de ácido dodecanodioico y hexametilendiamina, una mezcla de ácido dodecanodioico y metilpentanodiamina, una mezcla de ácido dodecanodioico y decametilendiamina y una mezcla de ácido dodecanodioico e isoforonodiamina. Tales copoliamidas se describen p.ej. en los documentos de patentes alemanas DE 39 21 164, DE 23 24 160, DE 19 39 758 y DE 32 48 776. Las copoliamidas señaladas se pueden emplear individualmente o en mezcla para la composición polimérica conforme al invento. Tanto las homopoliamidas como también las copoliamidas pueden ser lineales o ramificadas.

La composición polimérica conforme al invento puede contener, como polímero elaborable en condiciones termoplásticas, ciertos homo- y/o copoliésteres, tales como p.ej. poli(tereftalatos de alquilenos), en particular poli(tereftalato de etileno) y poli(tereftalato de butileno), poli(naftalato de butileno), poli(naftalato de etileno), (co)poliésteres de 1,4-ciclohexanodimetanol, poli(caprolactona), poli(oxitetrametilen)-b-poli-(tereftalato de butileno) o polilactidas. Preferiblemente, son de este tipo copoliésteres de acuerdo con la estructura 18,



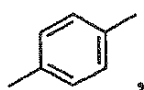
18

siendo  $d$  = de 2 a 6,  $e$  = de 2 a 4,  $a$  > 20,  $b$  = de 0 a 40,  $c$  = de 1 a 40, y las unidades estructurales, que se basan en monómeros que tienen en cada caso dos grupos hidroxilo, pueden ser lineales o ramificadas. Se prefieren los copoliésteres de acuerdo con la estructura 19;

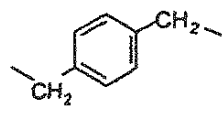


19

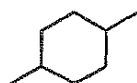
pudiendo ser **g** = de 1 a 5, **f** = de 1 a 5 y **Q** y **S**, independientemente unos de otros, radicales bivalentes, p.ej. de acuerdo con las estructuras **20**, **21**, **22** y **23**:



20

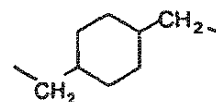


21



22

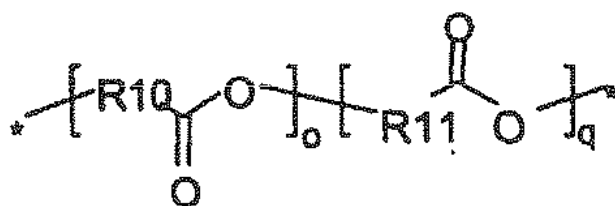
o



23

5

Son especialmente preferidos los copoliésteres que se forman a partir de diferentes ácidos hidroxi-carboxílicos y/o lactonas, de acuerdo con la estructura **24**,



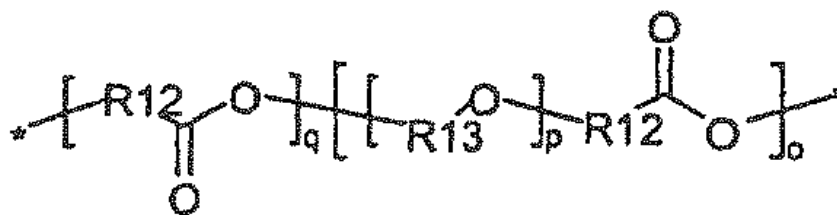
24

10

pudiendo ser tanto **R10** como también **R11** radicales alquilo lineales o ramificados, preferiblemente **o** > 1 y **q** < 200, y de manera preferida, sin embargo, **o** > 10 y **q** < 70.

Son muy especialmente preferidos los copoliésteres de acuerdo con la estructura **25**:





25

pudiendo ser los **R12** radicales alquilo lineales o ramificados, que pueden ser o bien iguales o diferentes, pudiendo ser **R13** un grupo hidrocarbilo con 2 a 4 átomos de carbono, p.ej.  $-(CH_2)_2-$ ,  $-CH_2-CHCH_3-$ ,  $-(CH_2)_4-$ , y pudiendo ser **p** = de 1 a 40. En una forma especial de realización, se pueden emplear diferentes lactonas como monómeros.

5            Asimismo de manera preferida, una composición polimérica conforme al invento puede contener unos polímeros elaborables en condiciones termoplásticas, seleccionados entre el conjunto de las poliolefinas, los poliuretanos, que son elaborables en condiciones termoplásticas, poli(fenilen-éteres) tal como se describen en el documento EP 0.657.519, copoli(éter-amidas) y copoli(éter-éster-amidas).

10           En otra forma de realización, la composición polimérica conforme al invento contiene por lo menos un polímero reticulado o por lo menos un polímero que se ha de reticular. De manera preferida, la composición polimérica conforme al invento contiene por lo menos un polímero, seleccionado entre el conjunto de las (co)poliamidas, los (co)poliésteres, los poliuretanos o los poli(fenilen-éteres). Esta composición polimérica conforme al invento hace posible producir un polímero plastificado y reticulado con un plastificante no volátil, que es el líquido iónico.

15           Los polímeros, contenidos en la composición conforme al invento, pueden ser lineales o ramificados. Las composiciones poliméricas conformes al invento pueden contener uno o varios polímeros, ya sea en forma de una mezcla preparada de polímeros, de un copolímero o de una mezcla física, de manera preferida la composición polimérica conforme al invento contiene por lo menos una mezcla de polímeros o por lo menos una mezcla preparada de polímeros. El componente polimérico puede contener unos aditivos, tales como por ejemplo agentes estabilizadores de los rayos UV (ultravioletas), materiales de carga, agentes ignífugantes y antioxidantes. La composición polimérica conforme al invento puede contener, en una forma especial de realización, polímeros modificados, p.ej. modificados en los grupos extremos.

20           La composición polimérica conforme al invento tiene, de manera preferida, en comparación con un polímero sin la presencia del líquido iónico, una temperatura de transición vítrea más baja en 18 K, medida de acuerdo con la calorimetría de barrido diferencial (DSC, de Differential Scanning Calorimetry).

25           Además, la composición polimérica conforme al invento, que contiene un polímero cristalino o parcialmente cristalino, tiene - en comparación con el polímero sin la presencia del líquido iónico - una más alta capacidad de recristalización, medida por iniciación de la recristalización a una temperatura más alta en el caso de un ensayo de enfriamiento por DSC, a partir de la masa fundida polimérica.

30           Estas propiedades morfológicas pueden mejorar la elaborabilidad, en particular la elaborabilidad en condiciones termoplásticas, de la composición polimérica conforme al invento, con respecto a una composición polimérica sin un líquido iónico. Esto se muestra p.ej. en el hecho de que la composición polimérica conforme al invento se puede moldear a unas temperaturas más bajas, sin que se efectúe ninguna descomposición de la cadena polimérica, o el proceso de conformación se puede efectuar a unas temperaturas más altas, sin que el plastificante - es decir el líquido iónico - sea volátil.

35           La composición polimérica conforme al invento puede tener adicionalmente propiedades microbicidas. Estas composiciones poliméricas conformes al invento con propiedades microbicidas, contienen preferiblemente un líquido iónico con un ion de amonio cuaternario, de manera especialmente preferida, sin embargo, TEGOTAIN® 3300, que por sí mismo ya tiene propiedades microbicidas. En una forma especial de realización de la composición polimérica conforme al invento, por lo menos uno de los polímeros empleados ya puede tener propiedades microbicidas. Ciertos polímeros, que tienen propiedades microbicidas se describen, entre otros, en los documentos DE 199 52 221, DE 199 43 344 o DE 199 40 023.

40           Además, la composición polimérica conforme al invento puede tener adicionalmente propiedades antiestáticas. Las propiedades antiestáticas se pueden provocar ya sea por medio de la reacción por adición de moléculas de agua (absorción aumentada de agua) y por consiguiente de acuerdo con el principio del mejoramiento generalmente conocido de la conductividad de materiales poliméricos mediante adición de sales, tales como p.ej. formiato de potasio, o se

pueden provocar por una conductividad iónica, que se puede asociar intrínsecamente a uno de los líquidos iónicos añadidos.

En el caso del procedimiento conforme al invento para la producción de una composición polimérica, que contiene por lo menos un polímero sin grupos iónicos y por lo menos un compuesto con propiedades plastificantes, teniendo la composición polimérica como plastificante de 0,1 % en peso a 30 % en peso de un líquido iónico, en particular de la composición polimérica conforme al invento, preferiblemente el líquido iónico se pone en contacto en primer lugar con un componente iónico de la composición polimérica, por ejemplo con por lo menos uno de los polímeros, y a continuación el líquido iónico se distribuye en la composición polimérica. En este caso, uno de los componentes de la composición polimérica conforme al invento puede presentarse en el estado fundido o sólido, o disuelto en un disolvente. En el caso de que uno de los componentes de la composición polimérica conforme al invento se emplee en estado disuelto en un disolvente, a continuación el disolvente se puede separar de la etapa precursora de la composición polimérica conforme al invento, preferiblemente esto se efectúa mediante un procedimiento térmico de separación, tal como p.ej. una destilación, o por precipitación de la composición polimérica conforme al invento, p.ej. por adición de un agente no disolvente o mediante disminución de la temperatura.

En una forma especial de realización del procedimiento conforme al invento, el agente disolvente o de hinchamiento, que en este caso es igual al líquido iónico, puede permanecer contenido en la composición polimérica conforme al invento. Esto es especialmente ventajoso en el caso de sistemas poliméricos de múltiples fases, en el que p.ej. solamente uno de los componentes poliméricos es compatible con el líquido iónico, a partir de esto se pueden establecer nuevas propiedades adicionales para el sistema de múltiples fases, preferiblemente junto a los límites entre fases. Una posibilidad adicional de utilización de la composición polimérica conforme al invento, en la que permanece contenido el líquido iónico, es la disolución o el hinchamiento de uno de los componentes poliméricos de un sistema de múltiples fases, siendo otro componente del polímero incompatible con el líquido iónico puro. Por mezcladura o amasadura de este sistema de múltiples fases se puede conseguir que el líquido iónico se convierta en la fase, que es incompatible con el líquido iónico puro.

En una forma especial de realización del procedimiento conforme al invento, la distribución del líquido iónico en la composición polimérica se efectúa mediante un proceso de mezcladura. En este caso, el líquido iónico se puede poner en contacto, y a continuación mezclar a fondo, con la fase líquida fundida del componente polimérico. Una posibilidad adicional consiste en poner en contacto el líquido iónico con la fase sólida del componente polimérico, a continuación fundirlo y después de ello mezclarlo a fondo. Por ejemplo, esto se puede efectuar mediante una mezcladura mecánica del componente polimérico y del líquido iónico mediante un extrusor o agitador a temperaturas moderadas, se prefiere la mezcladura de los componentes individuales de la composición polimérica conforme al invento en una amasadora de 1 o 2 árboles, presentándose el componente polimérico en el estado fundido. Además, en el caso del proceso de mezcladura, el componente polimérico se puede disolver en el líquido iónico a unas temperaturas más altas, o se disuelven en un disolvente tanto el componente polimérico como también el líquido iónico. En una forma especial de realización de esta etapa parcial del procedimiento, el componente polimérico, que contiene p.ej. un polímero precipitado, secado por atomización o molido (en frío), se mezcla con el líquido iónico eventualmente mediante la adición de un disolvente para el líquido iónico, que constituye un agente no disolvente para el componente polimérico, a fin de obtener por consiguiente una distribución homogénea del líquido iónico en la composición polimérica conforme al invento.

En otra forma preferida de realización del procedimiento conforme al invento, la distribución del líquido iónico en la composición polimérica se efectúa mediante difusión. Se prefiere aquí la impregnación de polvos poliméricos mediante un líquido iónico, y se prefiere especialmente la impregnación de láminas, fibras, espumas o piezas moldeadas por inyección, mediando utilización de sustancias auxiliares coadyuvantes, tales como p.ej. disolventes.

La composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con el procedimiento conforme al invento, se puede emplear p.ej. en un procedimiento para la conformación. Al realizarse la conformación, un material sintético, que contiene una composición polimérica conforme al invento o respectivamente una composición polimérica producida de acuerdo con un procedimiento conforme al invento, o es la propia composición polimérica conforme al invento, se puede conformar térmicamente p.ej. mediante moldeo por inyección, extrusión o moldeo por soplado. En el caso de la elaboración mediante moldeo por inyección de materiales termoplásticos, se llega en particular a una buena elaborabilidad de los materiales poliméricos. Ésta, en el caso de la utilización de polímeros con líquidos fuertemente polares, puede estar limitada a causa de las interacciones intra- e intermoleculares. Mediante el empleo de las composiciones poliméricas conformes al invento, o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con el procedimiento conforme al invento, en cuyos casos se emplean líquidos iónicos como plastificantes, se disminuyen las interacciones entre los grupos funcionales unidos a los polímeros y por consiguiente se consigue una elaborabilidad mejorada.

La composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, se puede utilizar también como material prima empleada en procesos de hilatura. En el caso de polímeros que se han de hilar para formar fibras, el líquido iónico puede hacer posible o facilitar el proceso de hilatura. A causa de la disminución de la viscosidad de la masa fundida por medio de la adición de líquidos iónicos, se puede ensanchar la ventana de elaboración para el proceso de hilatura; lo mismo es válido para la producción de láminas o para otros procedimientos de extrusión.

Los líquidos iónicos contenidos como agentes plastificantes coadyuvantes de elaboración en las composiciones poliméricas conformes al invento o respectivamente en las composiciones poliméricas producidas de acuerdo con el procedimiento conforme al invento, siempre que ellos sean miscibles con agua o con otro disolvente incompatible con el polímero, pueden ser extraídos de nuevo a partir de los polímeros después de la elaboración, con lo cual se pueden modificar la estructura y las propiedades del polímero. De esta manera se pueden abrir nuevos sectores de aplicaciones para tipos individuales de polímeros.

Un objeto adicional del invento es la utilización de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con el procedimiento conforme al invento, para la producción de láminas, películas, calzados deportivos, revestimientos, preferiblemente en el caso de aparatos o artículos deportivos, tales como p.ej. los revestimientos de tableros de nieve (en inglés snowboards) y membranas. Se prefiere la utilización de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, como pegamentos fusibles, agentes mediadores de adherencia, aglutinantes, material de relleno o material para envasar (en inglés packaging material). La utilización de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, como agentes mediadores de adherencia, sirve preferiblemente en sistemas poliméricos de muchas sustancias, tal como p.ej. en tubos de múltiples capas o en sistemas de materiales compuestos. En presentadores visuales (en inglés displays) o en otras piezas componentes electrónicas, la composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, se puede utilizar como agente aglutinante, material de relleno o como material para envasar. En el caso de la producción de membranas, de manera preferida de membranas cerámicas, se puede utilizar la composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, y a partir de esto se puede establecer una mejoría del efecto separador de la membrana.

La composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, se puede utilizar como parte componente de una mezcla de polímeros, que no son miscibles o no son compatibles, como agente mejorador de la compatibilidad para la producción de una mezcla preparada de polímeros, preferiblemente de mezclas preparadas homogéneas de polímeros.

En una utilización adicional de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, ésta se puede utilizar como agente modificador de la viscosidad y/o de la conductividad en mezclas o composiciones poliméricas. En este caso, la composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, se puede utilizar como una denominada tanda patrón (en inglés masterbatch).

La composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, se puede emplear en estas utilizaciones en mezcla con otros polímeros o directamente.

La composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, hace posible producir nuevos sistemas de aglutinantes o respectivamente de pegamentos. Mediante la presencia de agrupaciones iónicas por medio del líquido iónico, se puede mejorar el comportamiento adhesivo de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, a superficies polares o hinchadas o respectivamente incipientemente disueltas por los líquidos iónicos.

Los sistemas de aglutinantes y pegamentos conductivos se producen, de acuerdo con el actual estado de la técnica, mediante adición de materiales de carga conductivos especiales. Los acabados y aprestos antiestáticos de masas de moldeo, barnices, cauchos vulcanizados y materiales espumados, se producen ya sea por incorporación de materiales de carga mejoradores de la conductividad, de fibras, p.ej. de negro de carbono o grafito, o de sales de bajo peso molecular, tales como formiato de potasio. Los pegamentos conductores de la electricidad se han introducido en el pasado como una alternativa o respectivamente como un complemento de materiales de soldadura blanda, en particular en la electrónica. Como polímeros de base pasan a emplearse predominantemente resinas epoxídicas, además se conocen sistemas de pegamentos sobre la base de cianoacrilatos, siliconas y poliimidas. Como aditivos acrecentadores de la conductividad se conocen oro, plata, cobre o níquel en forma de plaquitas o de copos, asimismo p.ej. perlas de vidrio revestidas con plata (documento EP 0.195.859).

Junto a esto, acerca del estado de la técnica en el caso de materiales poliméricos acabados y aprestados para ser conductivos, se ha de mencionar para aplicaciones electrónicas el hecho de que existen materiales, los cuales, o bien por medio de una adición de materiales poliméricos conductivos intrínsecamente (p.ej. un poli(etoxi-tiofeno) dopado con BF<sub>4</sub>) como aditivo para películas acabadas y aprestadas antiestáticamente, sellables en caliente (documento DE 42 19 410), o que con adición de partículas conductivas o de fibras acabadas antiestáticamente o respectivamente de manera conductiva, elevan la conductividad de la mezcla preparada de polímeros.

La adaptación de las propiedades eléctricas de la composición conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con los procedimientos conformes al invento, es posible dentro de amplios intervalos mediante la incorporación de las agrupaciones iónicas por medio de los líquidos iónicos en la

composición polimérica. Por consiguiente, se puede producir una propiedad antiestática, o en parte también semiconductora, de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento. La composición polimérica conforme al invento o respectivamente la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, se puede emplear por lo tanto en piezas componentes eléctricas y electrónicas como agentes aglutinantes o pegamentos semiconductores o respectivamente antiestáticos para la elaboración por (co-)extrusión o moldeo por inyección. La utilización de la composición polimérica conforme al invento o respectivamente de la composición polimérica producida de acuerdo con procedimientos conformes al invento, p.ej. en piezas componentes electrónicas, puede ser especialmente ventajosa a causa de las propiedades eléctricas y térmicas variables de estos sistemas.

Los siguientes Ejemplos deben explicar el invento con mayor detalle, sin limitar la extensión de su protección por patente:

*Ejemplo: Producción de una composición polimérica conforme al invento*

5 g de VESTAMELT, un pegamento fusible sobre la base de copoliamidas, de la entidad Degussa AG, y 15 % en peso de un líquido iónico, referido al VESTAMELT (lo que corresponde a 0,75 g del líquido iónico) en 25 g de acetona, se mezclaron íntimamente en un equipo agitador y sacudidor y a continuación se eliminó la acetona en un evaporador rotatorio.

Como líquidos iónicos se emplearon:

- Tosilato de 1-etil-3-metil-imidazolinio
- Octil-sulfato de trioctil-amonio (Ejemplo de referencia)
- Octil-sulfato de 1,3-dimetil-imidazolinio

Como polvos de VESTAMELT se emplearon:

- VESTAMELT VM 250-P2
- VESTAMELT VM 430-P2
- VESTAMELT VM 470-P830.

En la siguiente tabla se reproduce la disminución de la temperatura de fusión o respectivamente de transición vítrea y la simultánea elevación de las entalpías de masas fundidas, en comparación con los polvos originales.

VESTAMELT	Líquido iónico	$\Delta T_m(K)$	$\Delta T_g(K)$	$\Delta(\Delta H)(J/g)$
VM250	Octil-sulfato de trioctil-amonio	-4,8	n.d.	14,5
VM430	Tosilato de 1-etil-3-metil-imidazolinio	-5,4	-14,3	16,3
	Octil-sulfato de trioctil-amonio	-5,7	-10,0	1,7
	Octil-sulfato de 1,3-dimetil-imidazolinio	-6,0	-16,6	11,5
VM470	Tosilato de 1-etil-3-metil-imidazolinio	-4,0	-14,9	10,3
	Octil-sulfato de 1,3-dimetil-imidazolinio	-4,5	-18,0	13,6

Ejemplo de referencia

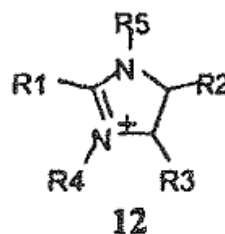
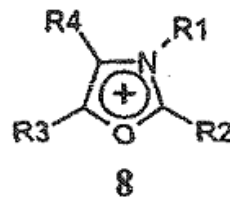
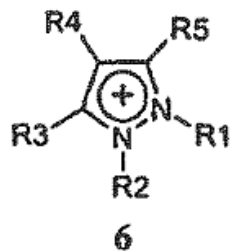
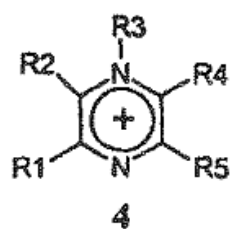
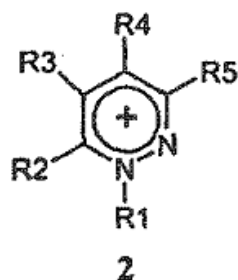
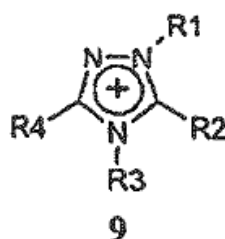
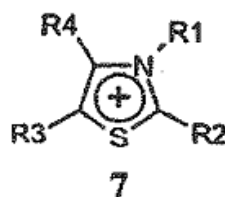
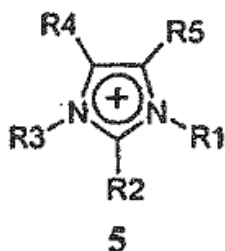
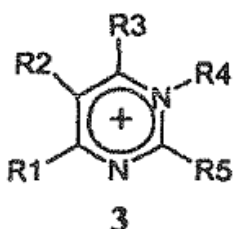
Mediante el empleo de líquidos iónicos como plastificantes se consigue una disminución de la temperatura de fusión así como de la temperatura de transición vítrea, y por consiguiente se hace posible una mejorada elaboración en condiciones termoplásticas.

## REIVINDICACIONES

1. Composición polimérica, que contiene por lo menos un polímero al menos parcialmente cristalino sin grupos iónicos y por lo menos un compuesto con propiedades plastificantes,

estando caracterizada la composición polimérica porque

- 5 contiene como plastificante de 0,1 % en peso a 30 % en peso de un líquido iónico, siendo el líquido iónico una sal con un catión, de acuerdo con las siguientes estructuras



- 10 significando **R1**, **R2**, **R3**, **R4**, **R5**, iguales o diferentes, hidrógeno, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 2 a 20 átomos de carbono, interrumpido por uno o varios heteroátomos (oxígeno, NH, NCH<sub>3</sub>), un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 2 a 20 átomos de carbono, interrumpido por una o varias funcionalidades, seleccionadas entre el conjunto formado por -O-C(O)-, -(O)C-O-, -NH-C(O)-, -(O)C-NH-, -(CH<sub>3</sub>)N-C(O)-,
- 15

- 5  $-(O)C-N(CH_3)-$ ,  $-S(O)_2-O-$ ,  $-O-S(O)_2-$ ,  $-S(O)_2-NH-$ ,  $-NH-S(O)_2-$ ,  $-S(O)_2-N(CH_3)-$ ,  $-N(CH_3)-S(O)_2-$ , un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, funcionalizado en los extremos con  $-OH$ ,  $-NH_2$ ,  $-N(H)CH_3$ , o un poliéter constituido por bloques o estadísticamente, de acuerdo con la fórmula  $-(R^7-O)_n-R^8$ , siendo  $R^7$  un radical hidrocarbilo lineal o ramificado, que contiene de 2 a 4 átomos de carbono, siendo  $n$  = de 1 a 30 y significando  $R^8$  hidrógeno, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono, o un radical  $-C(O)-R^9$  con  $R^9$  igual a un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, o un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono;
- 10 y con un anión, seleccionado entre el conjunto que se compone de halogenuros, fosfato; alquil-fosfatos; nitrato; sulfato, hidrógeno-sulfato; alquil-sulfatos; aril-sulfatos; alquil- y aril-sulfatos perfluorados; sulfonato, alquil-sulfonatos, aril-sulfonatos; aril-sulfonatos perfluorados; perclorato; tetracloroaluminato; alquil-boratos; tosilato; sacarinato; alquil-carboxilatos; o una mezcla de varias de tales sales.
- 15 2. Composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 1, estando caracterizada la composición polimérica porque contiene de 0,5 % en peso a 25 % en peso de un líquido iónico.
- 20 3. Composición polimérica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, estando caracterizada la composición polimérica porque como polímero por lo menos parcialmente cristalino, contiene por lo menos un polímero elaborable en condiciones termoplásticas, seleccionado entre el conjunto formado por las (co)poliamidas, los (co)poliésteres, los poliuretanos, los poli(fenilen-éteres), las poliolefinas, las (co)poli(éter-amidas), las poli(aramidas), las poli(éter(éter)cetonas) y las poli(éter-éster-amidas).
- 25 4. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 3, estando caracterizada la composición polimérica porque como polímero por lo menos parcialmente cristalino contiene por lo menos un polímero reticulado o por lo menos un polímero que se ha de reticular, seleccionado entre el conjunto formado por las (co)poliamidas, los (co)poliésteres, los poliuretanos o los poli(fenilen-éteres).
- 30 5. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el polímero es lineal o ramificado.
- 35 6. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 5, estando caracterizada la composición polimérica porque contiene por lo menos una mezcla de polímeros y/o por lo menos una mezcla preparada de polímeros.
7. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque el líquido iónico contiene un anión exento de halógenos, seleccionado entre el conjunto que se compone de fosfato, alquil-fosfatos, nitrato, sulfato, alquil-sulfatos, aril-sulfatos, sulfonato, alquil-sulfonatos, aril-sulfonatos, alquil-boratos, tosilato, sacarinato y alquil-carboxilatos.
- 40 8. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el líquido iónico de la composición polimérica contiene diferentes aniones.
9. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 8, estando caracterizada la composición polimérica porque tiene propiedades microbidas.
- 45 10. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 9, estando caracterizada la composición polimérica porque tiene propiedades antiestáticas.
11. Composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 10,

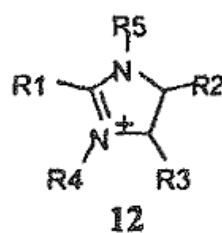
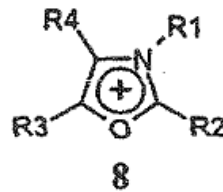
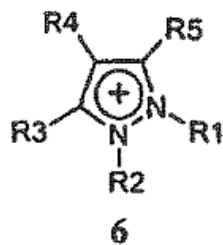
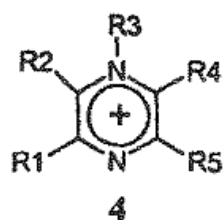
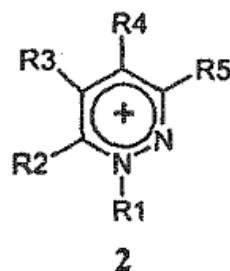
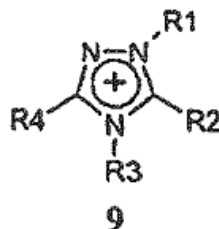
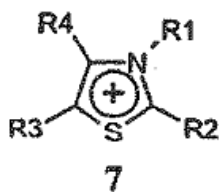
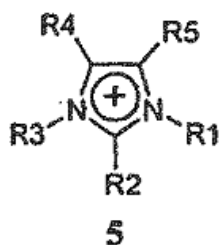
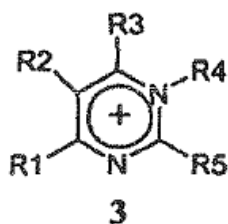
estando caracterizada la composición polimérica porque,

en comparación con un polímero sin ningún líquido iónico, tiene una temperatura de transición vítrea más baja en hasta 18 K, medida de acuerdo con una calorimetría por barrido diferencial (DSC).

- 5 12. Procedimiento para la producción de una composición polimérica, que contiene por lo menos un polímero sin grupos iónicos y por lo menos un compuesto con propiedades plastificantes, conteniendo la composición polimérica como plastificante de 0,1 % en peso a 30 % en peso de un líquido iónico,

caracterizado porque

primeramente un líquido iónico, siendo el líquido iónico una sal con un catión, de acuerdo con las siguientes estructuras,



10

significando **R1**, **R2**, **R3**, **R4**, **R5**, iguales o diferentes, hidrógeno, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 2 a 20 átomos de carbono, interrumpido por uno o varios heteroátomos (oxígeno, NH, NCH<sub>3</sub>), un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 2 a 20 átomos de carbono, interrumpido por una o varias

15

funcionalidades, seleccionadas entre el conjunto formado por  $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-$ ,  $-(\text{O})\text{C}-\text{O}-$ ,  $-\text{NH}-\text{C}(\text{O})-$ ,  $-(\text{O})\text{C}-\text{NH}-$ ,  $-(\text{CH}_3)\text{N}-\text{C}(\text{O})-$ ,  $-(\text{O})\text{C}-\text{N}(\text{CH}_3)-$ ,  $-\text{S}(\text{O})_2-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{S}(\text{O})_2-$ ,  $-\text{S}(\text{O})_2-\text{NH}-$ ,  $-\text{NH}-\text{S}(\text{O})_2-$ ,  $-\text{S}(\text{O})_2-\text{N}(\text{CH}_3)-$ ,  $-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{S}(\text{O})_2-$ , un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, funcionalizado en los extremos con  $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{N}(\text{H})\text{CH}_3$ , o un poliéter constituido por bloques o estadísticamente, de acuerdo con la fórmula  $-(\text{R}^7-\text{O})_n-\text{R}^8$ , siendo  $\text{R}^7$  un radical hidrocarbilo lineal o ramificado, que contiene de 2 a 4 átomos de carbono, siendo  $n =$  de 1 a 30 y significando  $\text{R}^8$  hidrógeno, un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono, o un radical  $-\text{C}(\text{O})-\text{R}^9$  siendo  $\text{R}^9$  igual a un radical hidrocarbilo alifático, lineal o ramificado, con 1 a 20 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo cicloalifático con 5 a 30 átomos de carbono, un radical hidrocarbilo aromático con 6 a 30 átomos de carbono, o un radical alquilarilo con 7 a 40 átomos de carbono;

y con un anión, seleccionado entre el conjunto que se compone de halogenuros, fosfato; alquil-fosfatos; nitrato; sulfato, hidrógeno-sulfato; alquil-sulfatos; aril-sulfatos; alquil- y aril-sulfatos perfluorados; sulfonato, alquil-sulfonatos, aril-sulfonatos; aril-sulfonatos perfluorados; perclorato; tetracloroaluminato; alquil-boratos; tosilato; sacarinato; alquil-carboxilatos; o una mezcla de varias de tales sales,

se pone en contacto con un componente polimérico de la composición polimérica, y a continuación el líquido iónico se distribuye en la composición polimérica.

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12,

caracterizado porque

se produce una composición polimérica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13,

caracterizado porque

la distribución del líquido iónico en la composición polimérica se efectúa mediante un proceso de mezclado.

15. Procedimiento de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 12 a 14,

caracterizado porque

el líquido iónico se pone en contacto y se mezcla a fondo con una fase líquida fundida del componente polimérico.

16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15,

caracterizado porque

la mezclado de los componentes de la composición polimérica se lleva a cabo en una amasadora de 1 o 2 árboles, presentándose el componente polimérico en el estado fundido.

17. Procedimiento de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 12 a 14,

caracterizado porque

el líquido iónico se pone en contacto con una fase sólida del componente polimérico y después de la fusión se mezcla a fondo.

18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13,

caracterizado porque

la distribución del líquido iónico en la composición polimérica se efectúa mediante difusión.

19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18,

caracterizado porque

la producción se efectúa mediante impregnación de polvos poliméricos por medio de un líquido iónico.

20. Procedimiento de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 12 a 14,

caracterizado porque

por lo menos un polímero y/o un líquido iónico se emplea disuelto en un disolvente.

21. Procedimiento de acuerdo la reivindicación 20,



caracterizado porque

el disolvente es separado de una etapa precursora de la composición polimérica mediante un procedimiento térmico de separación.

22. Procedimiento de acuerdo la reivindicación 20,

5 caracterizado porque

el disolvente es separado de una etapa precursora de la composición polimérica mediante precipitación de la composición polimérica.

10 23. Utilización de una composición polimérica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 o de una composición polimérica producida de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 22, como pegamento fusible, agente mediador de adherencia, aglutinante, material de carga, material de envasado, agente mejorador de la compatibilidad para la producción de mezclas preparadas de polímeros, agentes modificadores de la viscosidad y/o de la solubilidad en mezclas o composiciones poliméricas, o para la producción de láminas, películas, revestimientos, membranas y cuerpos moldeados, efectuándose la conformación mediante moldeo por inyección, extrusión o moldeo por soplado.

15 24. Pegamento fusible que contiene una composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 11 o una composición polimérica producida de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 22.

20 25. Aglutinante que contiene una composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 11 o una composición polimérica producida de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 22.

26. Artículo deportivo que contiene una composición polimérica de acuerdo con por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 11 o una composición polimérica producida de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 22.