

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 898**

51 Int. Cl.:

**C08L 75/04** (2006.01)

**C01F 7/02** (2006.01)

**C08K 3/22** (2006.01)

**C09C 1/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2013 PCT/EP2013/059220**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2013 E 13721952 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2904049**

54 Título: **Polímero termoconductor y composición de resina para la producción del mismo**

30 Prioridad:

**05.10.2012 DE 102012109500**

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

**23.05.2018**

73 Titular/es:

**DR. NEIDLINGER HOLDING GMBH (100.0%)  
Schoenbergstrasse 14  
73760 Ostfildern-Kemnat, DE**

72 Inventor/es:

**FRANK, JOCHEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 668 898 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

Polímero termoconductor y composición de resina para la producción del mismo

La presente invención se refiere a polímeros de poliuretano con conductividad térmica elevada, así como composiciones polimerizables, composiciones de endurecedor y mezclas de cargas minerales, que se pueden emplear, entre otras cosas, para la producción de tales polímeros.

En el curso de los actuales desarrollos en el campo de la electromovilidad, y en especial en el campo de vehículos, como por ejemplo PKWs, pero también autobuses y camiones, se ha mostrado que, en el ámbito de la incorporación de medios de almacenaje para la energía eléctrica, es decir, en la incorporación de baterías y sistemas de batería, se requieren materiales con un perfil de requisitos extremadamente complejo. Por una parte, tales materiales deben presentar una flexibilidad y elasticidad suficiente para obtener una acción de amortiguación suficiente frente a las vibraciones que se producen en el funcionamiento del vehículo. Los materiales debían presentar además una conductividad térmica suficiente para descargar el calor producido, por ejemplo durante el proceso de carga, de los medios de almacenaje de energía, para evitar daños en la misma. No obstante, tales materiales debían presentar simultáneamente también un aislamiento eléctrico lo más elevado posible, ya que se debe impedir de manera fiable una descarga de electricidad de los medios de almacenamiento, por ejemplo, a la carrocería, para evitar un peligro, por ejemplo, de los ocupantes del vehículo. Además, por motivos de seguridad, los materiales a emplear debían mostrar propiedades suficientemente autoextinguibles y permanecer estables dimensionalmente también a largo plazo respecto a la incorporación segura.

Se ha mostrado que el perfil de requisitos respecto a la elasticidad y el aislamiento eléctrico elevado se puede obtener solo bajo empleo de materiales poliméricos. Respecto a la consecución de la conductividad térmica necesaria, ya desde hace algún tiempo se ha intentado aumentar la conductividad térmica de polímeros mediante adición de cargas termoconductoras, debiéndose procurar de nuevo que no se pierda de este modo la capacidad de aislamiento eléctrico en este caso.

A su vez, respecto a la elaborabilidad de tales polímeros cargados, los materiales de partida debían presentar una viscosidad que fuera ajustable en un amplio intervalo según requisito, pudiendo ser interesante una baja viscosidad en especial respecto a la producción de cuerpos moldeados poliméricos mediante procedimiento de colada. Respecto a esta problemática, remítase en especial a la publicación de J. Frank in Kleben & Dichten, 1-2/2012, que aborda generalmente el campo conflictivo conductividad térmica y viscosidad.

Respecto a la producción y los costes sería además ventajoso que los materiales empleados se pudieran producir con la menor cantidad de componentes diferentes. Además, desde el punto de vista logístico sería ventajoso especialmente que los materiales de partida empleados para la producción de materiales termoconductores fueran estables al almacenaje durante un tiempo prolongado, a modo de ejemplo respecto al comportamiento de deposición, o también la reactividad.

En el estado de la técnica son ya conocidos diversos sistemas polímeros cargados con cargas inorgánicas, aunque se ha mostrado que, hasta el momento, aún no está presente ningún material que presente todas las propiedades citadas anteriormente, que son suficientes para la aplicación, por ejemplo, en vehículos accionados eléctricamente.

Por ejemplo, en la promoción de Wolfgang Übler ("Erhöhung der thermischen Leitfähigkeit elektrisch isolierender Polymerwerkstoffe", Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg, 2002, disponible en la Biblioteca Nacional de Alemania) se describen estudios extensos sobre sistemas de resina epoxídica, que se cargaron, entre otras, con partículas de óxido de aluminio de diferentes tamaños.

Si bien con los sistemas aquí descritos se obtuvieron polímeros con conductividad térmica aceptable y aislamiento eléctrico elevado, los sistemas descritos en este caso son apropiados para el empleo en vehículos eléctricos solo de manera limitada debido a la deficiente electricidad y, con ésta, la deficiente acción de atenuación, ya que éstos se polimerizan para dar materiales muy duros y frágiles. Además, en este documento tampoco se informa de ningún modo sobre la cuestión de las propiedades autoextinguibles.

Además, las resinas epoxídicas descritas en este documento se obtienen produciéndose en primer lugar una mezcla de resina y endurecedor, e introduciéndose después las cargas en esta mezcla, habiéndose mostrado este procedimiento apropiado para la aplicación a escala industrial en materiales termoconductores solo de manera limitada respecto al elevado gasto de elaboración, así como a que los productos obtenidos no presentan la homogeneidad necesaria para empleo como materiales termoconductores. Esto último se debe considerar también respecto a que en la estabilidad de larga duración de una mezcla de resina epoxídica y óxido de aluminio producida previamente existen dudas evidentes.

El documento JP 2002-138205 describe un polímero termoconductor en forma de una silicona, que está cargado con hasta un 70 % en volumen de una carga termoconductor. En este caso, esta carga puede estar constituida hasta en un 90 % en peso por un hidróxido metálico, en especial hidróxido de aluminio, compensándose la diferencia mediante otras cargas, como por ejemplo óxido de aluminio.

5 El sistema polimérico conocido por este documento tiene ante todo el inconveniente de que, en este caso, se trata de un sistema basado en silicona, que en general no es apropiado o deseable para la instalación, por ejemplo, en vehículos eléctricos debido a que, tras el endurecimiento, se puede producir frecuentemente la migración de monómeros.

10 Además, las siliconas tienen el problema de tender al escurrimiento, por ejemplo bajo carga por peso, como se puede producir a través de baterías en un vehículo eléctrico, es decir, éstas se pueden deformar irreversiblemente con el tiempo, lo que es indeseable también para la instalación en la técnica del automóvil.

Además, también en la lectura del documento parece que la conductividad térmica deseada se puede obtener solo mediante mezclado de la carga adicional, es decir, de óxido de aluminio, lo que complica claramente la formulación.

15 Por el documento JP 2004-342758 A son conocidos polímeros termoconductores a base de un poliuretano, que está cargado con partículas de hidróxido de aluminio.

20 Si bien los polímeros conocidos por este documento tienen en el mejor de los casos una conductividad térmica aceptable, de aproximadamente 0,9 W/m\*K, debido al contenido en hidróxido de aluminio de un 44 % en volumen en el polímero acabado, se debe partir de que ésta se consiguió solo a costa de un bajo grado de reticulación en el polímero, como se desprende también del bajo índice de NCO descrito en este documento. Tal material es ciertamente apropiado para empleo como lámina polimérica relativamente delgada en aparatos electrónicos, pero tales polímeros no son apropiados para el empleo en el sector de la electromovilidad debido al bajo grado de reticulación y, como resultado del mismo, la baja estabilidad mecánica.

25 Además, generalmente son conocidas composiciones de resina cargadas con hidróxido de aluminio, por ejemplo a base de polioliol, aunque hasta el momento se partió de que, en el caso de una carga de un 70 % en peso, se alcanza un límite tras el cual tales composiciones de resina cargadas ya no se pueden elaborar en procedimientos de colada con seguridad en el proceso.

Por lo tanto, respecto a las explicaciones dadas anteriormente, es una tarea de la presente invención describir un material que se distinga tanto por una conductividad térmica elevada, como también por un aislamiento eléctrico elevado, así como una buena elasticidad y estabilidad dimensional de larga duración.

30 Es también una tarea de la presente invención describir una composición de resina, o bien una composición de endurecedor polimerizable, con la que se pueda obtener un polímero como el descrito anteriormente, cuya viscosidad sea ajustable en un amplio intervalo, debiendo ser la viscosidad tal que las composiciones sean apropiadas para empleo en procedimientos de colada.

35 Es también una tarea de la presente invención describir una composición de carga mineral, con la que se puedan producir las composiciones y los polímeros citados anteriormente.

40 Los presentes inventores han descubierto ahora sorprendentemente que, mediante formulación específica, en especial una selección específica de cargas, se pueden producir composiciones de resina con grados de carga de hidróxido de aluminio de un 75 % en peso y más, y composiciones de endurecedor con grados de carga de hidróxido de aluminio de un 70 % en peso y más, que presentan todavía una buena elaborabilidad, y en especial viscosidades útiles.

45 Por lo tanto, en un aspecto la invención se refiere a una composición de resina polimerizable que presenta lo siguiente, esto es, uno o varios componentes resínicos polimerizables, seleccionados a partir del grupo constituido por los polioliol, las poliaminas y mezclas de los mismos, en especial los polieterpolioliol, los poliesterpoliesterpolioliol y los polibutadienpolioliol, hidróxido de aluminio, así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo aditivos humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, polialcoholes, butanodiol, hexanodiol, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores, conteniendo la composición de resina, respecto a un 100 % en peso de la composición de resina, al menos un 75 % en peso, y en especial un 75 a un 85 % en peso de hidróxido de aluminio.

El hidróxido de aluminio se presenta en forma de al menos cuatro componentes de carga,

50 presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula de 75 a 150, preferentemente

de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,

presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,

5 presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y

presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula de 3  $\mu\text{m}$  o menos, preferentemente de 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ .

Otro aspecto se refiere al empleo de la mezcla de cargas descrita para la mejora de la conductividad térmica de polímeros.

10 Otro aspecto se refiere a una composición de endurecedor que presenta lo siguiente, esto es, uno o varios componentes endurecedores seleccionados a partir del grupo constituido por los isocianatos, en especial los isocianatos aromáticos y los isocianatos alifáticos, a modo de ejemplo diisocianato de metilendifenilo, diisocianato de hexametileno, diisocianato de tolueno y prepolímeros de los mismos, hidróxido de aluminio, así como, en caso dado, 15 otras sustancias auxiliares, como por ejemplo aditivos humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores, conteniendo la composición de endurecedor, respecto a un 100 % en peso de la composición de resina, al menos un 70 % en peso, y en especial un 70 a un 85 % en peso de hidróxido de aluminio.

El hidróxido de aluminio se presenta en forma de al menos cuatro componentes de carga,

20 presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula de 75 a 150, preferentemente de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,

presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,

presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y

25 presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula de 3  $\mu\text{m}$  o menos, preferentemente de 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ .

Otro aspecto se refiere al empleo de la mezcla de cargas descrita para la mejora de la conductividad térmica de polímeros.

30 En otro aspecto, la invención se refiere a un cuerpo moldeado polimérico, que se ha producido mediante polimerización de la composición de resina citada anteriormente. Alternativamente se puede producir un cuerpo moldeado polímero bajo empleo de la citada composición de endurecedor.

35 Otro aspecto se refiere a un polímero seleccionado a partir de los poliuretanos, las poliureas y mezclas, o bien copolímeros de las mismas, presentando el polímero, respecto a un 100 % en volumen de polímero, más de un 50 % en volumen, preferentemente más de un 55 % en volumen, y en especial más de un 60 % en volumen de hidróxido de aluminio.

El hidróxido de aluminio se presenta en forma de al menos cuatro componentes de carga,

presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula de 75 a 150, preferentemente de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,

40 presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,

presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y

presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula de 3 µm o menos, preferentemente de 0,5 a 3 µm.

Otro aspecto se refiere al empleo de la mezcla de cargas descrita para la mejora de la conductividad térmica de polímeros.

- 5 Otro aspecto se refiere a una composición de resina polimerizable que presenta lo siguiente, esto es, uno o varios componentes resínicos polimerizables, seleccionados a partir del grupo constituido por los polioles, las poliaminas y mezclas de los mismos, en especial los polieterpolioles, los poliesterpolioles y los polibutadienpolioles, la mezcla de cargas minerales citada anteriormente, así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo aditivos humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, polialcoholes, butanodiol, hexanodiol, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores.

- 10 Otro aspecto se refiere a una composición de endurecedor que presenta lo siguiente, esto es, uno o varios componentes endurecedores seleccionados a partir del grupo constituido por los isocianatos, en especial los isocianatos alifáticos y aromáticos, a modo de ejemplo diisocianato de metilendifenilo, diisocianato de hexametileno, diisocianato de tolueno y prepolímeros de los mismos, la mezcla de cargas minerales citada anteriormente, así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo aditivos humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores.

Otro aspecto se refiere a un polímero seleccionado a partir de los poliuretanos, las poliureas y mezclas, o bien copolímeros de los mismos, que presenta la mezcla de cargas minerales citada anteriormente.

- 20 Ahora se ha mostrado que una composición polimerizable según la invención, o bien una composición de endurecedor, se puede emplear para producir un polímero de poliuretano flexible, pero simultáneamente estable, que presenta tanto una buena conductividad térmica y un aislamiento eléctrico elevado, como también excelentes propiedades autoextinguibles.

- 25 Los polímeros de poliuretano producidos a partir de la composición de resina polimerizable, o bien bajo empleo de la composición de endurecedor, tienen además la ventaja de presentar una elasticidad suficiente para empleo en vehículos accionados eléctricamente, así como una extraordinaria estabilidad dimensional de larga duración.

- 30 Las composiciones de resina polimerizables y las composiciones de endurecedor tienen además la ventaja de que, según se ha mostrado, éstas se pueden producir con cargas en viscosidades que son convenientemente apropiadas, por ejemplo, para empleo en procedimientos de colada, a pesar de la carga con materiales de relleno relativamente elevada.

En este caso se ha mostrado especialmente que las combinaciones de cargas minerales según la invención posibilitan una carga elevada de composiciones de resina y composiciones de endurecedor, con viscosidad simultáneamente reducida.

- 35 La composición de resina polimerizable según la invención presenta uno o varios componentes de resina del grupo de polioles o poliaminas y mezclas de los mismos. Un componente de resina en el sentido de la invención puede ser cualquier poliol, poliamina, o cualquier mezcla de tales componentes, que se puede transformar mediante una reacción con un isocianato para dar un poliuretano, un polímero de poliurea o copolímeros correspondientes. En este caso los componentes resínicos incluyen tanto polímeros y prepolímeros funcionales, como también monómeros sencillos. El tipo y la combinación exactos de componentes resínicos se puede seleccionar en este caso por un especialista basándose en su conocimiento técnico, tanto respecto a las propiedades de composición resínica deseadas, como también a las propiedades del polímero acabado. En el sentido de la invención, una mezcla de poliol y poliamina puede ser tanto una mezcla de al menos dos componentes, como también un componente individual con funcionalidades hidroxil y amina.

- 40 La composición de endurecedor presenta al menos un componente endurecedor del grupo de isocianatos. Los componentes endurecedores incluyen todos los isocianatos conocidos por el especialista y empleados en la producción de poliuretano y poliurea. En este caso se puede tratar de isocianatos monoméricos, como también prepolimerizados. El tipo, cantidad y combinación exactos de isocianato, o bien isocianatos del componente endurecedor, se puede seleccionar en este caso por un especialista basándose en su conocimiento técnico y respecto a las propiedades de polímero deseadas. En el componente endurecedor se emplean preferentemente isocianatos aromáticos y alifáticos, a modo de ejemplo diisocianato de metilendifenilo, diisocianato de hexametileno y/o diisocianato de tolueno, o bien prepolímeros de los mismos.

5 En el caso del hidróxido de aluminio empleado en la composición de resina polimerizable de la invención, la composición de endurecedor, la mezcla de cargas, así como el polímero de poliuretano, se puede tratar de cualquier forma de hidróxido de aluminio, que son comunes para el especialista y se encuentran disponibles comercialmente, siempre que el tamaño de partículas se mueva en el intervalo que es habitual para cargas en la técnica de polímeros. Respecto a la elaborabilidad, en este caso el límite superior para el tamaño medio de partícula se sitúa habitualmente en el intervalo de 500  $\mu\text{m}$  y menos, preferentemente en el intervalo de 200  $\mu\text{m}$  y menos, y en especial en un máximo de 150  $\mu\text{m}$ .

10 Respecto a la forma de partículas de hidróxido de aluminio y respecto a un posible llenado efectivo del espacio, es preferente que las partículas de hidróxido de aluminio no se presenten en forma de partículas con proporción de aspecto elevada, como por ejemplo en forma de plaquetas o fibras. En especial es preferente que las partículas de hidróxido de aluminio se presenten en forma de partículas esféricas o aproximadamente esféricas.

15 En el caso de las demás sustancias auxiliares, que se pueden presentar en la composición de resina, se puede tratar de cualquier sustancia auxiliar conocida por el especialista, que se emplean, por ejemplo, para influir sobre la elaborabilidad, la estabilidad al almacenaje, la vida útil, o también la viscosidad de la composición de resina polimerizable, o bien de la composición de endurecedor de la invención, o bien para conceder otras propiedades a un polímero producido a partir de las mismas.

20 Además, también es posible que las composiciones de resina polimerizables de la invención, las composiciones de endurecedor y los polímeros presenten otras cargas minerales, por ejemplo para la mejora de la conductividad térmica. En el último caso pueden estar presentes cargas en cualquier cantidad, en tanto no se sobrepase el contenido mínimo en hidróxido de aluminio según la invención.

Se entiende por tamaño medio de partícula de un componente de carga según la invención el valor  $d_{50}$ . El valor  $d_{50}$  es el tamaño de partícula en el que un 50 % en volumen de partículas de los componentes de carga son más finas que el valor  $d_{50}$  y un 50 % son más gruesas.

25 En el ámbito de la invención, se entiende por un componente de carga una carga con un pico en la distribución de tamaños de grano. Con otras palabras, la mezcla de cargas según la invención presenta al menos cuatro picos en la distribución de tamaños de grano, situándose los picos en los intervalos de tamaño de grano citados anteriormente. En este caso, en el ámbito de la invención es preferente emplear los componentes por separado para la producción de la mezcla de cargas, de la composición de resina, de la composición de endurecedor, o bien del polímero, o bien mezclar los mismos. En el ámbito de la invención está igualmente previsto y es posiblemente ventajoso emplear dos o más componentes de carga en forma de una mezcla de cargas prefabricada.

En el ámbito de la invención, la numeración de los componentes de carga no debe significar ningún tipo de orden o priorización, sino que únicamente sirve para diferenciar entre sí los componentes de carga a tal efecto.

35 Los intervalos de distribuciones de tamaño de partícula para el tercer y el cuarto componente de carga de la invención se diferencian. En este caso, para el especialista es evidente que, en el ámbito de la invención, no marca una diferencia cual de ambos componentes presenta qué tamaño de partícula medio, en tanto se presenten dos componentes de carga cuyos tamaños medios de partícula se sitúen en los intervalos indicados en cada caso. En el ámbito de la invención es posible que los diámetros medios de partícula de dos, uno o ninguno de los componentes de carga se sitúen en el intervalo de solapamiento. A modo de ejemplo, sería posible que el tercer componente de carga presentara un diámetro medio de partícula de 4  $\mu\text{m}$ , y el cuarto componente de carga presentara un diámetro medio de partícula de 0,7  $\mu\text{m}$  (ningún componente de carga en el intervalo de solapamiento). Otro ejemplo en el ámbito de la invención es una mezcla de cargas en la que el tercer componente de carga presenta un diámetro medio de partícula de 2,5  $\mu\text{m}$ , y el cuarto componente de carga presenta un diámetro medio de partícula de 0,7  $\mu\text{m}$  (un componente de carga en el intervalo de solapamiento). En el ámbito de la invención es otro ejemplo una mezcla de cargas en la que el tercer componente de carga presenta un diámetro medio de partícula de 2,5  $\mu\text{m}$ , y el cuarto componente de carga presenta un diámetro medio de partícula de 1,5  $\mu\text{m}$  (ambos componentes de carga en el intervalo de solapamiento). El hecho de que el diámetro medio de partícula del tercer componente de carga sea siempre mayor que el del cuarto componente de carga en los anteriores ejemplos sirvió únicamente para simplificar, y no tuvo repercusiones en el ámbito de protección.

50 En el ámbito de la presente invención, la expresión "presentar", o bien "que presenta" designa una enumeración abierta, y no excluye otros componentes, además de los citados expresamente.

En el ámbito de la presente invención, la expresión "está constituido por", o bien "constituido por" designa una enumeración cerrada, y excluye cualquier otro componente aparte de los citados expresamente.

En el ámbito de la presente invención, la expresión "está constituido esencialmente por", o bien "constituido esencialmente por" designa una enumeración parcial cerrada y caracteriza preparados que, además de los componentes citados, presentan solo aquellos componentes adicionales que no modifican materialmente el carácter del preparado según la invención.

- 5 Si en el ámbito de la presente invención se describe un preparado bajo empleo de la expresión "presentar", o bien "que presenta", esto incluye expresamente preparados que están constituidos por los citados componentes o están constituidos esencialmente por los citados componentes.

10 En un acondicionamiento de la invención, la composición de resina, o bien la composición de endurecedor, presenta como máximo un 0,3, preferentemente un 0,25 % en peso de agentes humectantes, y de modo preferente está sensiblemente exenta de agentes humectantes.

En el ámbito de la invención, la expresión "sensiblemente exenta de agentes humectantes" significa que en la composición de resina, o bien en la composición de endurecedor, no se presenta ningún tipo de agente humectante, o bien los agentes humectantes se presentan en una cantidad que no es identificable, o en la que los agentes humectantes no pueden ejercer su función.

- 15 Se ha mostrado que mediante adición de agentes humectantes se puede mejorar frecuentemente la viscosidad de composiciones de resina, o bien composiciones de endurecedor, que presentan polioles, o bien isocianatos, así como cargas en grandes cantidades, pero esto también puede conducir a que las partículas individuales de la carga se puedan rodear mejor por el polímero, lo que conduce a una formación de capas termoaislantes entre las partículas individuales y, por consiguiente, reduce drásticamente en parte la conductividad térmica de un polímero  
20 producido a partir de las mismas. A este respecto, según la presente invención, para la obtención de polímeros con conductividad térmica elevada es preferente que las composiciones de resina, o bien las composiciones de endurecedor, presenten solo cantidades reducidas de agentes humectantes, y estén preferentemente exentas de agentes humectantes.

25 El hidróxido de aluminio se presenta en la composición de resina, en la composición de endurecedor o en el polímero en forma de al menos cuatro componentes de carga,

presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula de 75 a 150, preferentemente de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,

presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,

- 30 presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y

presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula de 3  $\mu\text{m}$  o menos, preferentemente de 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ .

- 35 Sorprendentemente se ha mostrado que el empleo de hidróxido de aluminio, que está compuesto de componentes individuales en los tamaños medios de partícula citados anteriormente, posibilita obtener una carga elevada y, como resultado de la misma, una conductividad térmica elevada en el polímero producido, sin que en este caso se aumente la viscosidad de la composición de resina, o bien de la composición de endurecedor, de modo que éstas ya no son aplicables para empleos en procedimientos de colada.

40 En otro acondicionamiento de la invención se presenta al menos otro componente de carga, que se selecciona a partir del grupo constituido por hidróxido de aluminio, óxido de aluminio, nitrato de aluminio, cuarzo, nitrato de boro, carburo de silicio, óxido de magnesio, carbonato de calcio, sulfato de bario, talco y mezclas de los mismos.

Se ha mostrado que, mediante mezclado de uno o varios componentes de carga, se puede aumentar claramente de nuevo la conductividad térmica de un polímero obtenido a partir de las composiciones, sin reducir demasiado en este caso la viscosidad de la composición de resina, o bien de la composición de endurecedor.

- 45 En el caso de adición de una carga que no sea hidróxido de aluminio, existe además la posibilidad de aumentar claramente de nuevo la conductividad térmica de un polímero obtenido a partir de la composición de resina polimerizable, o bien bajo empleo de la composición de endurecedor, mediante adición de cantidades reducidas de cargas costosas, pero altamente efectivas desde el punto de vista térmico, como por ejemplo nitrato de boro, sin que

en este caso se pueda obtener ya de manera rentable la composición de resina polimerizable o la composición de endurecedor.

5 En el caso de adición de otro componente de carga que no sea hidróxido de aluminio, éste no se asigna a la cantidad de hidróxido de aluminio. Es decir, la composición de resina polimerizable debe presentar aún al menos un 75 % en peso de hidróxido de aluminio, la composición de endurecedor debe presentar al menos un 70 % en peso de hidróxido de aluminio, y el polímero debe presentar al menos un 50 % en volumen de hidróxido de aluminio.

En otro acondicionamiento de la invención, el primer, segundo, tercer y cuarto componente de carga se presentan en las siguientes proporciones, respecto a un 100 % de la mezcla de cargas:

primer componente de carga: un 40 a un 60, preferentemente un 45 a un 55 % en peso,

10 segundo componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,

tercer componente de carga: un 10 a un 30, preferentemente un 15 a un 25 % en peso,

cuarto componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,

asignándose el (los) componente(s) de carga adicional(es), presente(s) en caso dado, a la cantidad de componente de carga que más se aproxima a éste respecto al tamaño de partícula.

15 En el ámbito de la presente invención, esto significa que si se añadiera, por ejemplo, otro componente de carga con un tamaño medio de partícula de 70  $\mu\text{m}$ , este se asignaría al primer componente de carga, es decir, que el otro componente de carga añadido constituiría un 40 a un 60, preferentemente un 45 a un 55 % en peso de la mezcla de carga junto con el primer componente de carga. Si el componente de carga ulterior presentara, por ejemplo, un tamaño medio de partícula de 8  $\mu\text{m}$ , éste se asignaría al segundo componente de carga, constituyendo a su vez el  
20 componente de carga adicional y el segundo componente de carga conjuntamente un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso de la mezcla de cargas. Esto se considera independientemente de que en el caso de este componente de carga se trate o no de hidróxido de aluminio, pero no debiendo sobrepasar la cantidad mínima de hidróxido de aluminio.

25 En el ámbito de la presente invención también es absolutamente posible y está previsto que se añada más de un componente de carga ulterior, asignándose éstos respectivamente al componente de carga más próximo respecto al tamaño de partícula, análogamente a las anteriores explicaciones. En este caso se debe señalar de nuevo que todos los componentes de carga, en cuyo caso no se trata de hidróxido de aluminio, no se asignan a la cantidad de hidróxido de aluminio, es decir, por ejemplo adicionalmente a al menos el 75 % en peso de hidróxido de aluminio en la composición de resina polimerizable.

30 En otro acondicionamiento de la invención, la composición de resina polimerizable, respecto a un 100 % en peso de la composición de resina, presenta lo siguiente, esto es

un 5 a un 25, preferentemente un 15 a un 25 % en peso de uno o varios polioles seleccionados a partir de los polieterpolioles, los poliesterpolioles, los polibutadienpolioles y los polioles hidrófobos, alifáticos,

un 0,0 a un 2,5, preferentemente un 0,5 a un 1,5 % en peso de un alcohol de éter de cadena corta,

35 un 0,0 a un 0,25, preferentemente un 0,0 a un 0,15 % en peso de un agente humectante, y

un 75 a un 85 % en peso de hidróxido de aluminio, así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo agentes humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, polialcoholes, butanodiol, hexanodiol, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores.

40 Se ha mostrado que una composición polimerizable con esta composición es especialmente apropiada para producir polímeros de poliuretano termoconductores, que son útiles, por ejemplo, en el empleo en vehículos accionados eléctricamente.

En otro acondicionamiento de la invención, la composición de resina presenta una viscosidad de 1.600 a 30.000 mPa·s, preferentemente de 1.600 a 25.000 mPa·s a 50°C.

Se ha mostrado que las composiciones de resina polimerizables con una viscosidad en el intervalo citado anteriormente son especialmente apropiadas para empleo en procedimientos de colada, por ejemplo para la producción de cuerpos moldeados poliméricos. Las viscosidades indicadas en el ámbito de la invención se miden en un viscosímetro de rotación Thermo Haake VT550® con el cuerpo moldeado E100 en la etapa 4 o la etapa 8.

- 5 En otro acondicionamiento de la invención, el polímero de poliuretano según la invención presenta una conductividad térmica de más de 1 W/m\*K, medida según la norma ISO 22007-2:2008.

Se ha mostrado que los polímeros de poliuretano con esta conductividad térmica mínima presentan una conductividad térmica suficiente, por ejemplo, para el empleo en vehículos accionados eléctricamente.

- 10 En otro acondicionamiento de la invención, el polímero de poliuretano presenta una dureza Shore de A30 a D90, preferentemente de A30 a D50, medida según la norma ISO 868, o bien la norma DIN 53505.

Se ha mostrado que los polímeros de poliuretano con esta dureza presentan una flexibilidad y una acción de amortiguación suficiente, por ejemplo, para el empleo en vehículos accionados eléctricamente.

- 15 Se sobrentiende que las características citadas anteriormente y a explicar aún a continuación son empleables no solo en la combinación indicada anteriormente, sino también en otras combinaciones o por separado, sin abandonar el ámbito de la presente invención.

La invención se describe y se explica más detalladamente a continuación respecto a los siguientes ejemplos no limitantes.

#### Ejemplos

- 20 Bajo empleo de las Sustancias constituyentes descritas a continuación en las cantidades citadas en la tabla 1 se produjeron composiciones de resina polimerizables y composiciones de endurecedor mediante mezclado y homogeneización. Las composiciones obtenidas de este modo se pueden almacenar sin problema hasta empleo.

Tabla 1

Sustancia constituyente [Gew.-%]	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
WEVOPUR 60010	25	0	0	0
WEVOPUR 60011	0	20	0	0
WEVOPUR 60012	0	0	20	0
WEVOPUR PD 60013	0	0	0	25
Carga 1	37,50	40	40	37,3
Carga 2	22,50	24	24	22,9
Carga 3	15	16	16	14,8

Cargas:

- 25 Carga 1

Tipo:	Al(OH) <sub>3</sub> en forma de partículas
Tamaño medio de partícula:	125 µm

Carga 2

Tipo:	Al(OH) <sub>3</sub> en forma de partículas
Tamaño medio de partícula:	6 µm (distribución bimodal de tamaños de partícula, tamaño medio de partícula del primer componente aproximadamente 40 µm, tamaño medio de partícula del segundo componente aproximadamente 2 µm, proporción aproximadamente 1:1)

Carga 3

Tipo:	Al(OH) <sub>3</sub> en forma de partículas
Tamaño medio de partícula:	2,7 µm

5

En el caso de los productos WEVOPUR 60010, WEVOPUR 60011, WEVOPUR 60012 y WEVOPUR PD 60013 se trata de composiciones de resina no cargadas a base de poliol, que se encuentran disponibles comercialmente en la firma WEVO Chemie, Ostfildern-Kemnat, Alemania.

La mezcla del ejemplo 1 tienen una viscosidad a 50°C de 3.000 a 4.000 mPa·s.

10 Para la producción de un polímero de poliuretano según la invención se mezcló la mezcla de polímeros del ejemplo 1 con 6 partes de un isocianato con un contenido en NCO de un 32,5 %, se introdujo en un molde, y después se endureció a 80°C 24 horas. El polímero obtenido tenía una dureza Shore-A de 68, y una conductividad térmica en el lado superior de 1,19 W/m\*K y en el lado inferior de 1,25 W/m\*K, y mostraba, por consiguiente, una conductividad térmica muy útil para el empleo en el sector de vehículos accionados eléctricamente.

15

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Composición de resina polimerizable que presenta lo siguiente, esto es, uno o varios componentes resínicos polimerizables, seleccionados a partir del grupo constituido por los polioles, las poliaminas y mezclas de los mismos, en especial los polieterpolioles, los poliesterpolioles y los polibutadienpolioles, hidróxido de aluminio, así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo aditivos humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, polialcoholes, butanodiol, hexanodiol, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores, conteniendo la composición de resina, respecto a un 100 % en peso de la composición de resina, al menos un 75 % en peso, y en especial un 75 a un 85 % en peso de hidróxido de aluminio, caracterizada por que el hidróxido de aluminio se presenta en forma de al menos cuatro componentes de carga,
- presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 75 a 150, preferentemente de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,
- presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,
- presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y
- presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 3  $\mu\text{m}$  o menos, preferentemente de 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ .
- 2.- Composición de resina polimerizable según la reivindicación 1, caracterizada por que ésta presenta como máximo un 0,3, preferentemente como máximo un 0,25 % de agentes humectantes, y preferentemente está exenta de agentes humectantes.
- 3.- Composición de resina polimerizable según la reivindicación 1, caracterizada por que se presenta otro componente de carga que se selecciona a partir del grupo constituido por hidróxido de aluminio, óxido de aluminio, nitruro de aluminio, cuarzo, nitruro de boro, carburo de silicio, óxido de magnesio, carbonato de calcio, sulfato de bario, talco y mezclas de los mismos
- 4.- Composición de resina polimerizable según la reivindicación 1 o 3, caracterizada por que el primer, segundo, tercer y cuarto componente de carga se presentan en las siguientes proporciones, respecto a un 100 % de mezcla de cargas:
- primer componente de carga: un 40 a un 60, preferentemente un 45 a un 55 % en peso,
- segundo componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,
- tercer componente de carga: un 10 a un 30, preferentemente un 15 a un 25 % en peso,
- cuarto componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,
- asignándose el (los) componente(s) de carga adicional(es), presente(s) en caso dado, a la cantidad de componente de carga que más se aproxima a éste respecto al tamaño de partícula.
- 5.- Composición de resina polimerizable según una de las reivindicaciones 1 a 4, que presenta, respecto a un 100 % en peso de composición de resina, lo siguiente, esto es:
- un 5 a un 25, preferentemente un 15 a un 25 % en peso de uno o varios polioles seleccionados a partir de los polieterpolioles, los poliesterpolioles, los polibutadienpolioles y los polioles hidrófobos, alifáticos,
- un 0,05 a un 2,5, preferentemente un 0,5 a un 1,5 % en peso de un alcohol de éter de cadena corta,
- un 0,0 a un 0,25, preferentemente un 0,0 a un 0,15 % en peso de un agente humectante, y
- un 75 a un 85 % en peso de hidróxido de aluminio,

así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo agentes humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, polialcoholes, butanodiol, hexanodiol, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores.

5 6.- Composición de resina polimerizable según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la composición de resina presenta una viscosidad de 1.600 a 30.000 mPa·s, preferentemente de 1.600 a 25.000 mPa·s, determinándose la viscosidad mediante el método de medición citado en la descripción.

10 7.- Composición de endurecedor, que presenta lo siguiente, esto es, esto es, uno o varios componentes endurecedores seleccionados a partir del grupo constituido por los isocianatos, en especial los isocianatos aromáticos y los isocianatos alifáticos, a modo de ejemplo diisocianato de metilendifenilo, diisocianato de hexametileno, diisocianato de tolueno y prepolímeros de los mismos, hidróxido de aluminio, así como, en caso dado, otras sustancias auxiliares, como por ejemplo aditivos humectantes y dispersantes, colorantes, pigmentos, agentes desecantes, cargas, antiespumantes, agentes antisedimentación, plastificantes, como por ejemplo fosfatos, y catalizadores, conteniendo la composición de endurecedor, respecto a un 100 % en peso de la composición de resina, al menos un 70 % en peso, y en especial un 70 a un 85 % en peso de hidróxido de aluminio, caracterizada por que el hidróxido de aluminio se presenta en forma de al menos cuatro componentes de carga,

presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 75 a 150, preferentemente de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,

presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,

20 presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y

presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 3  $\mu\text{m}$  o menos, preferentemente de 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ .

25 8.- Composición de endurecedor según la reivindicación 7, caracterizada por que ésta presenta como máximo un 0,3, preferentemente como máximo un 0,25 % en peso de agentes humectantes, y de modo preferente está sensiblemente exenta de agentes humectantes.

30 9.- Composición de endurecedor según la reivindicación 7, caracterizada por que se presenta otro componente de carga que se selecciona a partir del grupo constituido por hidróxido de aluminio, óxido de aluminio, nitruro de aluminio, cuarzo, nitruro de boro, carburo de silicio, óxido de magnesio, carbonato de calcio, sulfato de bario, talco y mezclas de los mismos.

10.- Composición de endurecedor según la reivindicación 7 o 9, caracterizada por que el primer, segundo, tercer y cuarto componente de carga se presentan en las siguientes proporciones, respecto a un 100 % de la mezcla de cargas:

primer componente de carga: un 40 a un 60, preferentemente un 45 a un 55 % en peso,

35 segundo componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,

tercer componente de carga: un 10 a un 30, preferentemente un 15 a un 25 % en peso,

cuarto componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,

asignándose el (los) componente(s) de carga adicional(es), presente(s) en caso dado, a la cantidad de componente de carga que más se aproxima a éste respecto al tamaño de partícula.

40 11.- Cuerpo moldeado polimérico, producido mediante polimerización de una composición de resina según una de las reivindicaciones 1 a 6 o bajo empleo de una composición de endurecedor según una de las reivindicaciones 7 a 10.

12.- Polímero seleccionado a partir de los poliuretanos, las poliureas y mezclas, o bien copolímeros de los mismos, caracterizado por que, respecto a un 100 % en volumen de polímero, presenta más de un 50 % en volumen,

## ES 2 668 898 T3

- preferentemente más de un 55 % en volumen, y en especial más de un 60 % en volumen de hidróxido de aluminio, caracterizado por que el hidróxido de aluminio se presenta en forma de al menos cuatro componentes de carga,
- presentando el primer componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 75 a 150, preferentemente de 80 a 125  $\mu\text{m}$ ,
- 5 presentando el segundo componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 10 a 60, preferentemente de 30 a 50  $\mu\text{m}$ ,
- presentando el tercer componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 1 a 5, preferentemente de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , y
- 10 presentando el cuarto componente de carga un tamaño medio de partícula  $d_{50}$  de 3  $\mu\text{m}$  o menos, preferentemente de 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ .
- 13.- Polímero según la reivindicación 12, caracterizado por que se presenta otro componente de carga, que se selecciona a partir del grupo constituido por hidróxido de aluminio, óxido de aluminio, cuarzo, nitruro de boro, carburo de silicio, óxido de magnesio, sulfato de bario, talco y mezclas de los mismos.
- 14.- Polímero según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que el primer, segundo, tercer y cuarto componente de carga se presentan en las siguientes proporciones, respecto a un 100 % de la mezcla de cargas:
- 15 primer componente de carga: un 40 a un 60, preferentemente un 45 a un 55 % en peso,
- segundo componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,
- tercer componente de carga: un 10 a un 30, preferentemente un 15 a un 25 % en peso,
- cuarto componente de carga: un 5 a un 25, preferentemente un 10 a un 20 % en peso,
- 20 asignándose el (los) componente(s) de carga adicional(es), presente(s) en caso dado, a la cantidad de componente de carga que más se aproxima a éste respecto al tamaño de partícula.
- 15.- Polímero según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que presenta una conductividad térmica de más de 1  $\text{W/m}^2\text{K}$ , medida según la norma ISO 22007-2:2008.
- 25 16.- Polímero según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por que presenta una dureza Shore de A30 a D90, preferentemente de A30 a D50, medida según la norma ISO 868, o bien la norma DIN 53505.