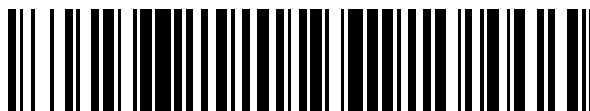


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 518**

51 Int. Cl.:

**B60R 13/08** (2006.01)

**B61D 17/18** (2006.01)

**F16F 7/00** (2006.01)

**C08K 3/00** (2006.01)

**C09D 133/06** (2006.01)

**G10K 11/16** (2006.01)

**C08F 220/10** (2006.01)

**C08F 2/22** (2006.01)

**C08F 2/20** (2006.01)

**C08F 283/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2011 E 11177624 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 2420412**

54 Título: **Composición amortiguadora de sonido con un polímero en emulsión y un compuesto fluorado**

30 Prioridad:

**19.08.2010 EP 10173414**

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

**08.11.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FONSECA, GLEDISON;  
WULFF, DIRK y  
WEISS, AXEL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 428 518 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

Composición amortiguadora de sonido con un polímero en emulsión y un compuesto fluorado

La invención se refiere a una composición amortiguadora de sonido que contiene una dispersión de polímero, la cual contiene (a) al menos un polímero dispersado en agua, que puede producirse mediante polimerización en emulsión de monómeros polimerizables por radicales libres, que tiene una temperatura de transición vítrea en el rango de -60 a +60°C; (b) materiales de carga inorgánicos; y (c) al menos un compuesto fluorado seleccionado de ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo y sus sales, resinas de ácido carboxílico sustituido con perfluoroalquilo o sus sales, ésteres poliméricos fluoroalifáticos, surfactantes, y copolímeros a base de acrilato que contienen flúor. La invención se refiere también a un método para amortiguar vibraciones u oscilaciones de componentes de vehículos y de máquinas.

Por la vibración o las oscilaciones de los componentes de máquinas o vehículos se generan ruidos indeseados. Para reducir los ruidos, los componentes pueden proveerse con las llamadas composiciones amortiguadora de sonido también denominadas composiciones LASD (Liquid Applied Sound Damping o composiciones de amortiguación de sonido aplicada líquidas). En Journal of Materials Science 36 (2001) 5733-5737, US 2004/0033354, DE 202010001353 U1 y US 6502821 se describen, por ejemplo, materiales amortiguadores de oscilaciones. El equipamiento de componentes tridimensionales, geoméricamente complejos, puede efectuarse aspergiendo una composición amortiguadora de sonido en forma de una dispersión acuosa. Dispersiones de este tipo contienen por lo regular un polímero viscoelástico, dispersado, y materiales de carga inorgánicos. Composiciones que amortiguan la oscilación, a base de dispersiones de polímeros con base en agua y de materiales de carga inorgánicos así como de otros materiales adyuvantes son conocidas por la EP 1520865 y la WO 2007/034933. La desventaja de las composiciones amortiguadora de sonido conocidas hasta ahora, que son a base de dispersiones acuosas de polímeros, es que los recubrimientos producidos con las mismas aplicados sobre los componentes pueden absorber agua con la lluvia o con humedad del aire más alta, lo cual puede conducir a corrosión o descomposición indeseadas. Por esto se desean composiciones amortiguadores de sonido con las cuales puedan producirse recubrimientos que bajo la influencia de la humedad provoquen una absorción de agua tan baja como sea posible. El objetivo de la presente invención fue proporcionar composiciones amortiguadoras de sonido de este tipo.

Se ha encontrado que el comportamiento de absorción de agua puede mejorarse mediante determinados aditivos fluorados. Por lo tanto, es objeto de la presente invención una composición amortiguadora de sonido que contiene

(a) una dispersión de polímero que contiene al menos un polímero dispersado en agua, que puede obtenerse mediante polimerización en emulsión de monómeros polimerizables por radicales libres, que tiene una temperatura de transición vítrea en el rango de -60 a +60°C;

(b) materiales de carga inorgánicos; y

(c) al menos un compuesto fluorado que se selecciona del grupo constituido por ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo y sus sales, resinas de ácido carboxílico substituidas con perfluoroalquilo o sus sales, ésteres poliméricos fluoroalifáticos, surfactantes, y copolímeros a base de acrilato que contienen flúor.

Un uso preferido de la composición amortiguadora de sonido según la invención es el uso para amortiguar oscilaciones de piezas de carrocería de un vehículo.

De acuerdo con la invención para la reducción de la capacidad de absorción de agua de las composiciones amortiguadoras de sonido se emplean ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo y sus sales, resinas de ácido carboxílico substituidas con perfluoroalquilo o sus sales, ésteres poliméricos fluoroalifáticos surfactantes y copolímeros a base de acrilato que contienen flúor.

Cuando en lo sucesivo se hable de ácidos siempre se aplica lo mismo también para sus sales. Los compuestos fluorados están contenidos en la composición amortiguadora de sonido según la invención, preferiblemente, en una cantidad de 0,1 a 3 % en peso o de 0,1 a 2 % en peso, principalmente de 0,2 a 0,5 % en peso.

Los ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo preferidos y sus sales tienen al menos uno o dos grupos perfluoroalquilo de la fórmula  $-C_nCF_{2n+1}$ , donde los grupos perfluoroalquilo son lineales o ramificados, preferiblemente lineales, n significa un número de 1 a 16, preferiblemente 4 a 14 o 6 a 12 y las sales se seleccionan de sales de amonio, sales de metal alcalino y sales de metal alcalinotérreo. Las sales adecuadas de ácido carboxílico sustituido con perfluoroalquilo son, por ejemplo, Lodyne® 2010 y Lodyne® 2000.

También son adecuadas principalmente mezclas de compuestos con diferentes grupos perfluoroalquilo, por ejemplo una mezcla de

1 - 15 % en peso de compuestos con  $n = 6$ ,

25 - 70 % en peso de compuestos con  $n = 8$ ,

15 - 50 % en peso de compuestos con  $n = 10$  y

5 - 20 % en peso de compuestos con  $n = 12$ .

- 5 Si los compuestos fluorados están presentes en forma de sales de ácido carboxílico, el catión necesario para balancear la carga es preferiblemente amonio, un metal alcalino, preferiblemente litio, sodio, potasio o un metal alcalinotérreo, preferiblemente magnesio, calcio o aluminio.

10 Ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo adecuados también son ácidos monoaminomonocarboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo, principalmente ácidos monoaminomonocarboxílicos sustituidos con N,N-di-perfluoroalquilo. Los ácidos monoaminomonocarboxílicos sustituidos con N,N-di-perfluoroalquilo y los ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo, según la invención, se usan como compuestos con peso molecular definido, o bien como mezclas de compuestos con diferentes pesos moleculares, o bien como mezcla de compuestos de diferente tipo de estructura. Además, los ácidos monoaminomonocarboxílicos sustituidos con N,N-di-perfluoroalquilo y los ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo también pueden presentarse en forma polimerizada. Otras clases de sustancias que se emplean según la invención para disminuir la capacidad de absorción de agua de las composiciones amortiguadores de sonido son ésteres poliméricos fluoroalifáticos, surfactantes, y copolímeros a base de acrilato que contienen flúor. La composición amortiguadora de sonido contiene al menos un compuesto de al menos una de las clases de sustancias de ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo, resinas de ácido carboxílico sustituidas con perfluoroalquilo o sus sales, ésteres poliméricos fluoroalifáticos surfactantes y copolímeros a base de acrilato que contienen flúor.

25 Las dispersiones de polímero según la invención son dispersiones de polímeros en medio acuoso. En este caso puede tratarse, por ejemplo, exclusivamente de agua o también de mezclas de agua y un solvente miscible con la misma, tal como metanol, etanol o tetrahidrofurano. Preferiblemente no se emplean solventes orgánicos. Los contenidos de sólidos de las dispersiones son preferiblemente de 15 a 75 % en peso, preferiblemente de 40 a 60 % en peso, principalmente mayores a 50 % en peso. El contenido de sólidos puede lograrse, por ejemplo, mediante el ajuste correspondiente de la cantidad de agua empleada en la polimerización en emulsión y/o de las cantidades de monómeros. El tamaño promedio de las partículas poliméricas dispersadas en la dispersión acuosa es preferiblemente menor a 400 nm, principalmente menor a 300 nm. El tamaño promedio de partícula se encuentra preferiblemente entre 140 y 250 nm. Tamaño de partícula promedio se entiende aquí el valor  $d_{50}$  de la distribución de tamaños de partícula, es decir 50 % en peso del total de la masa de todas las partículas tienen un diámetro de partícula menor que el valor  $d_{50}$ . La distribución de tamaños de partícula puede determinarse de manera conocida con la ultracentrifuga analítica (W. Mächtle, Makromolekulare Chemie [Química macromolecular] 185 (1984), página 1025 -1039). El valor de pH de la dispersión de polímero se ajusta preferiblemente a pH mayor a cuatro, principalmente a un valor de pH entre 5 y 9.

35 Los polímeros preparados mediante polimerización en emulsión son polímeros que pueden obtenerse mediante polimerización por radicales libres de compuestos etilénicamente insaturados (monómeros), por ejemplo como polímeros de acrilato, copolímeros de acrilato o mezclas de polímeros de acrilato. El polímero está compuesto preferentemente en al menos 40% en peso o en el -60% en peso o en el -80% en peso, particularmente preferible en al menos 90% en peso o en 100% en peso, de uno o varios de los monómeros principales descritos a continuación.

40 Los monómeros principales se seleccionan preferentemente de (met)acrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_{20}$ , ésteres de vinilo de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, compuestos aromáticos de vinilo con hasta 20 átomos de carbono, nitrilos etilénicamente insaturados, haluros de vinilo, éteres de vinilo de alcoholes que contienen 1 a 10 átomos de carbono, hidrocarburos alifáticos con 2 a 8 átomos de carbono y uno o dos enlaces dobles o mezclas de estos monómeros.

45 El tipo y la cantidad de los monómeros son principalmente tales que la temperatura de transición vítrea de al menos un polímero producido por polimerización en emulsión se encuentra en el rango de  $-60$  °C hasta menos o igual a  $+60$  °C, particularmente preferible en el rango de  $-30$  a  $+60$  °C o de  $-20$  a  $+55$ °C. La temperatura de transición vítrea puede determinarse mediante Differential Scanning Calorimetry [calorimetría de barrido diferencial] (ASTM D 3418-08, la llamada "midpoint temperature").

50 Monómeros adecuados son, por ejemplo, (met)acrilatos de alquilo con un residuo de alquilo de  $C_1$ - $C_{10}$ , como metacrilato de metilo, acrilato de metilo, acrilato de n-butilo, acrilato de etilo y acrilato de 2-etilhexilo. Principalmente también son adecuadas mezclas de los (met)acrilatos de alquilo. Los ésteres de vinilo de ácidos carboxílicos con 1 a 20 átomos de carbono son, por ejemplo, laurato de vinilo, estearato de vinilo, propionato de vinilo, ésteres de vinilo de ácido versático y acetato de vinilo. Como compuestos aromáticos de vinilo se consideran vinilotolueno, alfa- y para-metilestireno, alfa-butilestireno, 4-n-butilestireno, 4-n-decilestireno y preferentemente estireno. Ejemplos de

5 nitrilos son acrilonitrilo y metacrilonitrilo. Los haluros de vinilo son compuestos etilénicamente insaturados sustituidos con cloro, flúor o bromo, preferiblemente cloruro de vinilo y cloruro de vinilideno. Como éteres de vinilo pueden nombrarse, por ejemplo, éter de vinilmetilo o éter de vinilisobutilo. Se prefieren éteres de vinilo de alcoholes que contienen 1 a 4 átomos de carbono. Hidrocarburos adecuados con 4 a 8 átomos de carbono y dos enlaces dobles olefínicos son, por ejemplo, butadieno, isopreno y cloropreno.

10 Como monómeros principales se prefieren acrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_{10}$  y metacrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_{10}$ , principalmente acrilatos y metacrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_8$  y compuestos aromáticos de vinilo, principalmente estireno y sus mezclas. Muy particularmente se prefieren acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-butilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de octilo y acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de 2-propilheptilo, estireno así como mezclas de estos monómeros. Los polímeros están constituidos principalmente en al menos 60% en peso, particularmente preferible en al menos 80% en peso y muy particularmente preferible en al menos 90 o en al menos 95% en peso de (met)acrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_{10}$ .

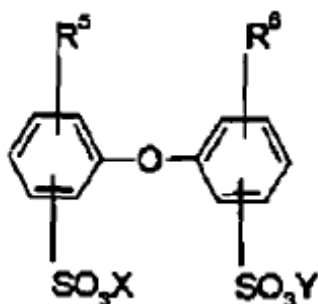
15 Además de los monómeros principales el polímero puede contener otros monómeros, por ejemplo, monómeros insaturados etilénicamente con grupos de ácido carboxílico, de ácido sulfónico o de ácido fosfónico (monómeros ácidos). Se prefieren grupos de ácido carboxílico. En una forma de realización se emplean monómeros ácidos en al menos 0,1 % en peso, preferentemente de 0,1 a 10 % en peso, o de 0,5 a 8 % en peso, o de 1 a 6 % en peso, respecto del polímero. Los monómeros ácidos son, por ejemplo, ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados, ácidos sulfónicos etilénicamente insaturados y ácido vinilofosfónico. Como ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados se emplean preferentemente ácidos mono- y dicarboxílicos, alfa, beta-monoetilénicamente insaturados que tienen 3 a 6 átomos de carbono en la molécula. Ejemplos de estos son ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotonico, ácido vinilacético y ácido viniloláctico. Como ácidos sulfónicos etilénicamente insaturados son adecuados, por ejemplo, ácido vinilosulfónico, ácido estirenosulfónico, ácido acrilamidometilpropansulfónico, acrilato de sulfopropilo y metacrilato de sulfopropilo. Se prefieren ácido acrílico y ácido metacrílico y su mezcla, particularmente se prefieren ácido acrílico. Los monómeros que contienen grupos ácidos pueden emplearse en la polimerización en forma de los ácidos libres así como en forma parcial o completamente neutralizada con bases adecuadas. Como agente de neutralización se usa preferiblemente lejía de hidróxido de sodio, lejía de hidróxido de potasio o amoníaco.

20 Otros monómeros también son, por ejemplo, monómeros que contienen grupos hidroxilo, principalmente (met)acrilatos de hidroxialquilo de  $C_1$ - $C_{10}$  o (met)acrilamida. Como otros monómeros pueden mencionarse además mono-(met)acrilato de feniloxietilglicol, (met)acrilato de glicidilo, (met)acrilatos de aminoalquilo como, por ejemplo, (met)acrilato de 2-aminoetilo. Los grupos alquilo tienen preferentemente de 1 a 20 átomos de carbono. Como otros monómeros pueden mencionarse también monómeros de reticulación.

25 El polímero está constituido principalmente en al menos 60% en peso, particularmente preferible en al menos 80 % en peso, por ejemplo de 60 a 100 % en peso, y muy particularmente preferible en al menos 95 % en peso o en 100 % en peso de al menos un acrilato de alquilo de  $C_1$  a  $C_{20}$ , al menos un metacrilato de alquilo de  $C_1$  a  $C_{20}$ , sus mezclas o sus mezclas con estireno.

30 La preparación de al menos un polímero puede efectuarse mediante polimerización en emulsión, y se trata entonces de un polímero en emulsión. En la polimerización en emulsión se usan por lo regular emulsionantes iónicos y/o no iónicos y/o coloides de protección o estabilizantes en calidad de compuestos con actividad interfacial a fin de apoyar la dispersión de los monómeros en el medio acuoso. Una descripción detallada de coloides de protección adecuados se encuentran en Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Métodos de la química orgánica], volumen XIV/1, Materiales macromoleculares, editorial Georg-Thieme, Stuttgart, 1961, páginas 411 a 420. Como emulsionantes pueden considerarse emulsionantes tanto aniónicos, catiónicos como también no iónicos. Como sustancias con actividad interfacial acompañantes se emplean exclusivamente emulsionantes cuyo peso molecular se encuentra usualmente, a diferencia de los coloides de protección, por debajo de 2000 g/mol. Obviamente, en el caso del uso de mezclas de las sustancias con actividad interfacial, los componentes individuales tiene que ser compatibles entre sí, lo cual puede estar sin por medios de algunos experimentos previos en caso de duda. Preferentemente se usan emulsionantes aniónicos y no iónicos como sustancias con actividad interfacial. Emulsionantes adecuados son, por ejemplo, alcoholes grasos etoxilados de  $C_8$  a  $C_{86}$  o de  $C_{12}$  a  $C_{18}$  con un grado de etoxilación de 3 a 50 o de 4 a 30, mono-, di- y tri alquil (de  $C_4$  a  $C_{12}$  o  $C_4$  a  $C_8$ )fenoles con un grado de etoxilación de 3 a 50, sales de metal alcalino de ésteres dialquílicos del ácido sulfosuccínico, sales de metal alcalino y de amonio de sulfatos de alquilo de  $C_8$  a  $C_{12}$ , sales de metal alcalino y de amonio de ácidos alquil(de  $C_{12}$  a  $C_{18}$ )-sulfónicos y sales de metal alcalino y de amonio de ácidos alquilo(de  $C_9$  a  $C_{18}$ ) arilosulfónicos. Emulsionantes catiónicos son, por ejemplo, compuestos con al menos un grupo amino o amonio y al menos un grupo alquilo de  $C_8$ - $C_{22}$ .

35 Otros emulsionantes adecuados son compuestos de la fórmula general



5 Donde  $R^5$  y  $R^8$  significan hidrógeno o alquilo de  $C_4$  a  $C_{14}$  y no son simultáneamente hidrógeno, y X e Y pueden ser iones de metal alcalino y/o iones de amonio.  $R^5$ ,  $R^6$  significa preferentemente residuos de alquilo lineales o ramificados con 6 a 18 átomos de carbono o hidrógeno y principalmente con 6, 12 y 16 átomos de carbono, en cuyo caso  $R^5$  y  $R^6$  no son ambos simultáneamente hidrógeno. X e Y son preferiblemente iones de sodio, potasio o de amonio, en cuyo caso particularmente se prefiere sodio. Particularmente ventajosos son los compuestos II en los que X e Y son sodio,  $R^5$  es un residuo de alquilo ramificado con 12 átomos de carbono y  $R^6$  es hidrógeno o  $R^5$ . Con frecuencia se usan mezclas industriales que tienen una fracción de 50 a 90% en peso del producto monoalquilado, por ejemplo Dowfax® 2A1 (marca comercial de la Dow Chemical Company). Emulsionantes adecuados también se encuentran en Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Métodos de la química orgánica], volumen 14/1, 10 Materiales macromoleculares, editorial Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1961, páginas 192 a 208. Nombres comerciales de los emulsionantes son, por ejemplo, Dowfax® 2 A1, Emulan® NP 50, Dextrol® OC 50, Emulgator 825, Emulgator 825 S, Emulan® NSO, Texapon® NSO, Nekaniil® 904 S, Lumiten® I-RA, Lumiten® E 3065, Disponil® FES 77, Lutensol® AT 18, Steinapol® VSL, Emulphor® N PS 25. También son adecuados los emulsionantes 15 copolimerizables que contienen un enlace doble insaturado etilénicamente, polimerizable por radicales libres, por ejemplo, emulsionantes aniónicos reactivos tales como Adeka® Resoap SR-10.

La polimerización en emulsión se efectúa por lo regular a 30 a 130, preferentemente 50 a 90 °C.

20 El medio de polimerización puede estar compuesto solamente de agua pero también de mezclas de agua y de líquidos miscibles con la misma, tales como metanol. Preferentemente se usa solamente agua. La polimerización en emulsión puede realizarse tanto como un proceso por lotes, como también en forma de un método de alimentación, incluidos procedimientos por etapas o gradientes. Se prefiere el método por alimentación en el que se carga inicialmente una parte de la mezcla de polimerización, se calienta a la temperatura de polimerización, se polimeriza y a continuación el resto de la mezcla de polimerización se introduce a la zona de polimerización, continuamente o por 25 etapas, usualmente a través de varios accesos separados espacialmente, de los cuales uno o varios contienen los monómeros en forma pura o en forma emulsionada, con superposición de un gradiente de concentración manteniendo la polimerización. En la polimerización también puede cargarse inicialmente una semilla de polímero, por ejemplo, para ajustar mejor el tamaño de partícula.

30 La polimerización en emulsión puede realizarse en presencia de al menos un coloide de protección. Esto significa que los coloides de protección se cargan inicialmente o se introducen junto con los monómeros al recipiente de polimerización. Preferiblemente se cargan inicialmente en la polimerización en emulsión, mientras que los emulsionantes empleados de modo adicional, opcionalmente, pueden introducirse junto con los monómeros incluso durante la polimerización.

35 En la polimerización en emulsión, se emplean adyuvantes usuales y conocidos tales como, por ejemplo, iniciadores y reguladores hidrosolubles. Iniciadores hidrosolubles para la polimerización en emulsión son, por ejemplo, sales de amonio y de metal alcalino del ácido peroxodisulfúrico, por ejemplo peroxodisulfato de sodio, pero óxido de hidrógeno o peróxidos orgánicos como, por ejemplo, hidroperóxido de ter-butilo. También son adecuados los llamados sistemas iniciadores de reducción-oxidación (redox). Los sistemas iniciadores redox se componen al menos un agente de reducción casi siempre inorgánico y un agente de oxidación inorgánico u orgánico. En el caso del componente de oxidación se trata de, por ejemplo, los iniciadores ya mencionados previamente para la polimerización en emulsión. Los componentes de reducción son, por ejemplo, sales de metal alcalino del ácido sulfuroso tales como, por ejemplo, sulfito de sodio, hidrogenosulfito de sodio, sales de metal alcalino del ácido disulfuroso tales como disulfito de sodio, compuestos por adición de bisulfito de aldehídos y cetonas alifáticas, tales como bisulfito de acetona o agentes de reducción tales como ácido hidroximetansulfínico y sus sales, o ácido 40 ascórbico. Los sistemas iniciadores redox pueden usarse conjuntamente con compuestos metálicos solubles, cuyo componente metálico se presenta en varios grados de oxidación. Son usuales los sistemas iniciadores redox como, por ejemplo, ácido ascórbico/sulfato de hierro (II)/peroxodisulfato de sodio, hidroperóxido de ter-butilo/disulfito de sodio, hidroperóxido de ter-butilo/Na-ácido hidroximetansulfínico o hidroperóxido de ter-butilo/ácido ascórbico. Los componentes individuales, por ejemplo el componente de reducción, también pueden ser mezclas, por ejemplo una 45

mezcla de sal sódica del ácido hidroximetansulfínico y disulfito de sodio. Los compuestos mencionados se emplean casi siempre en forma de soluciones acuosas, en cuyo caso la concentración inferior está determinada por la cantidad de agua justificable en la dispersión y la concentración superior está determinada por la solubilidad del compuesto concerniente en agua. En general, la concentración es de 0,1 a 30 % en peso, preferiblemente de 0,5 a 20 % en peso, particularmente preferible de 1,0 a 10 % en peso, respecto de la solución. La cantidad de los iniciadores es en general de 0,1 a 10 % en peso, preferiblemente de 0,5 a 5 % en peso, respecto de los monómeros que van a polimerizarse. También pueden usarse varios, diferentes iniciadores en la polimerización en emulsión. Para eliminar los monómeros residuales usualmente se emplea iniciador incluso después del final de la polimerización en emulsión propiamente dicha.

En la polimerización pueden emplearse reguladores de peso molecular, por ejemplo en cantidades de 0 a 0,8 partes en peso, respecto de 100 partes en peso de los monómeros que van a polimerizarse, por lo cual se reduce la masa molar. Son adecuados, por ejemplo, compuestos con un grupo tiol como ter.-butilmercaptano, ésteres de ácido tioglicólico, por ejemplo, tioglicolato de 2-etilhexilo, mercaptoetanol, mercaptopropiltrimetoxisilano, n-dodecilmercaptano o ter.-dodecilmercaptano. Además, pueden usarse reguladores sin grupo tiol tales como, por ejemplo, hidrocarburos de  $C_6$  a  $C_{20}$ , los cuales forman un radical pentadienilo al abstraer hidrógeno, por ejemplo terpinoles. En una modalidad preferida, el polímero en emulsión se preparan usando 0,05 a 0,5 % en peso, respecto de la cantidad de monómero, de al menos un regulador de peso molecular.

En la polimerización en emulsión se obtienen dispersiones acuosas del polímero, por lo regular con contenidos de sólidos de 15 a 75 % en peso, preferiblemente de 40 a 75 % en peso. Para un alto rendimiento espacio/tiempo del reactor se prefieren dispersiones con un contenido de sólidos tan alto como sea posible. A fin de lograr contenido de sólidos > 60 % en peso deben establecerse tamaños de partícula bi- o polimodales puesto que de otra manera se eleva demasiado la viscosidad y ya la dispersión no es manejable. La producción de una nueva generación de partículas puede efectuarse en, por ejemplo, adicionando semilla (EP 81083), adicionando cantidades excesivas de emulsionante o adicionando miniemulsiones. Otra ventaja que está asociada con la baja viscosidad al tener un alto contenido de sólidos el comportamiento mejorado del recubrimiento con altos contenidos de sólido. La producción de una nueva o unas nuevas generaciones de partícula puede efectuarse en cualquier momento del tiempo. Esto se rige por la distribución de tamaño de partícula pretendida para una viscosidad baja.

En una modalidad preferida, el polímero tiene una morfología del núcleo-corteza puede producirse mediante polimerización de al menos dos etapas, en cuyo caso la temperatura de transición vítrea del polímero (A) que forma el núcleo es diferente en al menos 10 °C, preferiblemente en al menos 15 °C o en al menos 20 °C, por ejemplo en 10 a 50 °C de la temperatura de transición vítrea del polímero (B) que forman la corteza, en cuyo caso la temperatura de transición vítrea del polímero (B) que se genera en la primera etapa de polimerización es diferente de la temperatura de transición vítrea del polímero que se genera en la segunda etapa de polimerización (A) tiene al menos 10 °C, preferentemente en al menos 15 °C o en al menos 20 °C, por ejemplo en 10 a 50 °C. Esta forma de realización también se refiere a dispersiones de polímero donde las partículas de polímero tienen al menos dos fases de polímero (A) y (B), distintas entre sí, con diferentes temperaturas de transición vítrea. Esto tiene la ventaja de que las composiciones amortiguadores de sonido preparadas con estas poseen efectos amortiguadores de oscilaciones en un rango más grande de temperaturas. La temperatura de transición vítrea del núcleo es preferentemente mayor a la temperatura de transición vítrea de la corteza.

En las partículas del núcleo-corteza, la superficie del núcleo está cubierta totalmente o al menos parcialmente con los polímeros que forman la corteza. Las partículas del núcleo-corteza tienen preferentemente un diámetro de partícula promedio de 10 nm a 1 micrómetro o de 20 nm a 500 nm, medible con un fotómetro dinámico de dispersión de luz. Tanto el polímero (A) como también el polímero (B), diferentes del primero, son preferentemente copolímeros de acrilato, en cuyo caso el tipo y la cantidad de monómeros son tales que se garantiza la diferencia mínima de las temperaturas de transición vítrea. Los copolímeros de acrilato adecuados para formar las partículas de polímero de al menos dos fases se describen, por ejemplo, en WO 2007/034933, EP 1520865 y

DE19954619.

Dispersiones de polímero con partículas de polímero de al menos dos fases pueden obtenerse preferiblemente mediante polimerización en emulsión acuosa por radicales libres, que comprende las siguientes etapas:

a) polimerización de una primera carga de monómeros M1 en un polímero P1 con una temperatura de transición vítrea teórica  $Tg(1)$  (según Fox) y

b) polimerización de una segunda carga de monómeros M2 en un polímero P2 con una temperatura de transición vítrea teórica  $Tg(2)$  (según Fox) diferente de  $Tg(1)$  en la dispersión acuosa del polímero P1,

en cuyo caso en la polimerización de la carga de monómeros M1 o en la polimerización de la carga de monómeros M2 se emplea al menos un reactivo de transferencia de cadena.

Por una temperatura de transición vítrea teórica se entiende aquí y en lo sucesivo la temperatura de transición vítrea Tg(1) o Tg(2) calculada de acuerdo con Fox con base en la composición de monómeros de la carga de monómeros M1 o de la carga de monómeros M2. De acuerdo con Fox (T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc. (Ser. II) 1, 123 [1956] y Ullmann's Enzyklopädie der technischen Chemie (Enciclopedia de la química industrial de Ullmann), Weinheim (1980), páginas 17, 18) para la temperatura de transición vítrea de polímeros mixtos, en el caso de grandes masas moleculares, aplica en una buena aproximación

$$1/Tg = x1/Tg(1) + x2/Tg(2) + \dots + xn/Tg(n)$$

Donde x1, x2, ... xn significan las fracciones de masa 1, 2, ..., n y Tg(1), Tg(2), ..., Tg(n) significan las temperaturas de transición vítrea de los polímeros respectivamente estructurados a partir de los monómeros 1, 2, ..., n en grados Kelvin. Éstos últimos se conocen, por ejemplo, de la Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH, Weinheim, Vol. A 21 (1992) página 169 o de J. Brandrup, E.H. Immergut, Polymer Handbook 3rd ed, J. Wiley, Nueva York 1989.

De acuerdo con la invención la carga de monómeros M2 se selecciona preferentemente de tal manera que la temperatura de transición vítrea teórica (de acuerdo con Fox) de la fase de polímero P2 resultante se encuentre por encima de la temperatura de transición vítrea teórica del polímero P1 producido primero. Luego, la carga de monómeros M2 tiene preferiblemente una composición que conduce a una temperatura de transición vítrea teórica Tg(2) de la fase de polímero P2, la cual se encuentra por encima de 30 °C, preferentemente por encima de 40 °C y principalmente en el rango de 50 a 120 °C. Para el caso en que Tg(2) sea mayor que Tg(1), la carga de monómeros M1 1 tiene una composición de monómeros que conduce a una temperatura de transición vítrea teórica Tg(1) de la fase de polímero resultante P1, que se encuentra en el rango de -40 a +40 °C, preferentemente en el rango de -30 a +30 °C y muy particularmente preferible en el rango de -10 a +25 °C. Cuando Tg(1) es mayor que Tg(2), para las temperaturas de transición vítrea preferidas de la fase de polímero P1 es válido lo afirmado previamente para P2 en el caso de Tg(2) mayor a Tg(1). Para las temperaturas de transición vítrea de la fase de polímero P2 es válido entonces, de manera correspondiente, lo afirmado previamente para Tg(1).

En las dispersiones de polímero de acuerdo con la invención, la proporción de peso de las fases poliméricas entre sí se encuentra en el rango de 20 : 1 a 1 : 20, preferentemente 9 : 1 a 1 : 9. De acuerdo con la invención, se prefieren aquellas dispersiones de polímero donde la fracción de fase polimérica con la temperatura de transición vítrea más baja es predominante. Cuando P1, tal como se prefiere de acuerdo con la invención, presenta la temperatura de transición vítrea más baja, la proporción P1 : P2 se encuentra principalmente en el rango de 1 : 1 a 5 : 1 y particularmente preferible en el rango de 2 : 1 a 4 : 1. Las proporciones de peso de las fases biomédicas P1 y P2 corresponden en tal caso, aproximadamente, a las proporciones de peso de las cargas de monómeros M1 y M2. En este caso en que Tg(1) sea mayor que Tg(2), las proporciones en peso P1 : P2 se encuentran principalmente en el rango de 1 : 1 a 1 : 5 y particularmente preferible en el rango de 1 : 2 a 1 : 4.

La composición amortiguadora de sonido según la invención contiene preferentemente

(a) 5 a 20 % en peso, preferentemente 10 a 18 % en peso de sólido de la dispersión de polímero,

(b) 40 a 90 % en peso, preferentemente 60 a 80 % en peso de materiales de carga inorgánicos,

(c) 0,1 a 3 % en peso, preferentemente 0,1 a 0,5 % en peso de compuestos fluorados,

(c) 10 a 40 % en peso, preferentemente 20 a 30 % en peso de agua y

(d) 0 a 10 % en peso, preferentemente 0,1 a 1 % en peso de materiales adyuvantes.

Materiales de carga inorgánicos adecuados son, por ejemplo, carbonato de calcio, caolín, mica, sílice, creta, microdolomita, harina de cuarzo, talco, arcilla, sulfato de bario, alúmina, óxido de hierro, dióxido de titanio, polvo de vidrio, escamas de vidrio, carbonato de magnesio, hidróxido de aluminio, bentonita, cenizas volantes, tierras diatomeas, perlita y mica. Se emplean preferiblemente materiales de carga con forma de escamas tales como, por ejemplo, mica, solos o en combinación con pigmentos inorgánicos usuales tales como carbonato de calcio, caolín, sílice o talco. Materiales de carga preferidos son caolín, creta, microdolomita, harina de cuarzo química.

Preferentemente se emplean 50 a 700 o 100 a 550 partes en peso de material de carga inorgánicos por 100 partes en peso de la dispersión de polímero, en cuyo caso se emplean preferentemente 30 a 150 o 40 a 120 partes en peso de materiales de carga en forma de escamas por 100 partes en peso de la dispersión de polímero.

Adyuvantes que se emplean preferentemente en al menos 0,1 % en peso, por ejemplo de 0,2 a 5 % en peso son, por ejemplo, agentes espesantes, resinas, plastificantes, pigmentos orgánicos e inorgánicos, co-solventes,

estabilizadores, humidificantes, conservantes, inhibidores de espuma, perlas de vidrio o de plástico, cuerpos huecos de vidrio o de plástico, anticongelantes, dispersantes, antioxidantes, absorbentes de UV, antiestáticos y dispersantes de pigmentos. De los adyuvantes pueden emplearse uno, dos o más en combinación. Co-solventes adecuados son, por ejemplo, etilenglicol, éter alquílico de etilenglicol (por ejemplo, del tipo Cellosolve®), éter alquílico de dietilenglicol (por ejemplo, del tipo Carbitol®), acetato de carbitol, acetato de butilcarbitol o sus mezclas. Los agentes de espesamiento son, por ejemplo, alcoholes polivinílicos, derivados de celulosa o poli(ácido acrílico) en cantidades de, por ejemplo, 0,01 a 4 o de 0,05 a 1,5 o de 0,1 a 1 partes en peso, respecto de 100 partes en peso de sólido. Los agentes de dispersión son, por ejemplo, hexametáfosfato de sodio, tripolifosfato de sodio, o ácidos policarboxílicos. Anticongelantes son, por ejemplo, etilenglicol o propilenglicol. Inhibidores de espumas son, por ejemplo, siliconas. Estabilizadores son, por ejemplo, compuestos metálicos polivalentes tales como óxido de zinc, cloruro de zinc o sulfato de zinc. Los adyuvantes se emplean preferiblemente en al menos 0,1 % en peso y se seleccionan de los agentes estresantes, resinas, plastificantes y dispersantes de pigmento.

La calidad de una composición amortiguadora de sonido puede medirse mediante la medición de vibraciones detención en el método de curvas de resonancia de acuerdo con ISO 6721-1 e ISO 6721-3. Una medida para el efecto amortiguador de oscilación es el factor de pérdida tan delta. El máximo del factor de pérdida tan delta se encuentra en las composiciones amortiguadoras de sonido según la invención preferentemente en el rango de -20 a +70°C. En el caso del uso de partículas de núcleo-corteza o de otras partículas con estructura de partícula polifásica, en cuyo caso las diferentes fases poliméricas tienen diferentes temperaturas de transición vítrea, por lo regular hay al menos dos máximos del factor de pérdida a al menos dos temperaturas diferentes. En este caso todos los máximos del factor de pérdida se encuentran preferentemente en el rango de -20 a +70 °C.

También es objeto de la invención un método para amortiguar vibraciones oscilaciones de componentes de vehículos o máquinas, en cuyo caso

(1) se proporciona una composición amortiguadora de sonido como la descrita previamente en detalle, y

(2) la composición amortiguadora de sonido se aplica sobre un componente de un vehículo o de una máquina y se seca.

La aplicación puede efectuarse de cualquier modo, por ejemplo juntando, aplicando con rodillo o aspergiendo. La cantidad aplicada es preferentemente de 1 a 7 kg/m<sup>2</sup> o de 2 a 6 kg/m<sup>2</sup> después de secar. El secado puede efectuarse a temperatura ambiente preferentemente aplicando calor. Las temperaturas de secado son preferentemente de 80 a 210°C o de 90 a 180 °C o de 120 a 170 °C.

La composición amortiguadora de sonido puede aplicarse, por ejemplo, en vehículos de todo tipo, principalmente vehículos para carretera, automóviles, vehículos ferroviarios pero también en barcos, aviones, máquinas eléctricas, maquinaria de construcción y edificios.

Las composiciones amortiguadora este sonido tienen buenas propiedades de aplicación industrial con respecto a su capacidad de aplicación y buenas propiedades amortiguadora de oscilación se distinguen por una baja capacidad de absorción de agua.

### Ejemplos

Materias primas:

Lodyne® 2010: ácido carboxílico sustituido con perfluoroalquilo

Lodyne® 2000: ácido carboxílico sustituido con perfluoroalquilo

Kappaphob® TAP 30: emulsión de polímero de fluorocarbono

Ombrelub® 533: dispersión de estearato de calcio

Poligen® MW 1: dispersión de cera -éster montana (al 38-42%)

Basophob® WDS: emulsión de cera de parafina (aproximadamente al 60%)

Lurotex TX 2504: copolímero de acrilato, fluorado

Disponil® FES77 éter sulfato de alcohol graso, sal de sodio (solución acuosa al 32-34%)



Dowfax® 2A1 y sulfonato de óxido de alquil difenilo (solución acuosa al 45%)

Emulphor® NPS solución acuosa al 30-31 % en peso la sal de sodio del hemiéster de ácido sulfúrico de p-nonilfenol etoxilado con 25 mol/mol de unidades de óxido de etileno.

### Ejemplo 1

5 En un reactor para polimerización de 2 litros con agitador de ancla y Dispositivo para calentamiento/enfriamiento se calienta una mezcla de 180 g de agua desionizada, 3 g de ácido acrílico y 3,12 g de amoníaco bajo atmósfera de nitrógeno a una temperatura de 90 °C. Luego a la temperatura previamente mencionada se adicionó una cantidad parcial de 41 g de la alimentación 1 y una cantidad parcial de 10,26 g de una solución de peroxodisulfato de Na al 7%. La alimentación 1 es una emulsión preparada de:

10 195 g de agua desionizada

18,75 g de Disponil® FES77

3,33 g de Dowfax® 2A1

3 g de ter.-dodecilmercaptano

346,2 g de acrilato de n-butilo

15 253,8 g de estireno

La alimentación 2 es una alimentación de iniciador que se compone de 47,14 g de una solución de peroxodisulfato de Na con una concentración al 7%.

20 La alimentación de emulsión se dosifica por 4 h, la alimentación de iniciador se dosifica por 4,5 h. después de una fase de reacción posterior de 30 minutos, el pH se ajusta durante 30 minutos con una solución de hidróxido de sodio al 25%. La desodorización química se realiza durante 1 hora con una solución al 10% de hidroperóxido de ter.-butilo y una solución al 12% de bisulfito acetona de sodio.

### Ejemplo 2

Se prepara como en el ejemplo 1, pero con composición variada de monómero.

La alimentación 1 es una emulsión preparada de:

25 195 g de agua desionizada

18,75 g de Disponil® FES77

3,33 g de Dowfax® 2A1

3 g de ter.-dodecilmercaptano

345 g de acrilato de n-butilo

30 307,8 g de metacrilato de metilo

### Ejemplo 3

Preparado como el ejemplo 1, pero con composición de monómeros variada. La alimentación 1 es una emulsión preparada de

195 g de agua desionizada

35 18,75 g de Disponil® FES77

3,33 g de Dowfax® 2A1

3 g de ter-dodecilmercaptano

245 g de metacrilato de metilo

292,2 g de acrilato de etilhexilo

#### Ejemplo 4

- 5 Preparado como el ejemplo 1, pero con composición de monómeros variada. La alimentación 1 es una emulsión preparada de

195 g de agua desionizada

18,75 g de Disponil® FES77

3,33 g de Dowfax® 2A1

- 10 3 g de ter.-dodecilmercaptano

294 g de acrilato de etilhexilo

306 g de estireno

Se preparan composiciones amortiguadoras de sonido de

24 g de agua

- 15 37,2 g de dispersión de polímero (50% de contenido de sólidos), de acuerdo con los ejemplos 1 a 4 arriba mencionados, agentes hidrófugos (véase tabla 1)

38,6 g de mica muskovita GHL 144

77,2 g de Omyacarb® 20 BG (creta)

- 20 A partir de las composiciones amortiguadoras de sonido se prepararon películas con aglutinantes de acuerdo con el ejemplo 1 y de las películas se midió la absorción de agua de acuerdo con el siguiente método.

Dimensión de las muestras: 20 x 15 mm

Número de especímenes: 3

- 25 Un día después de preparar las composiciones amortiguadoras de sonido, se preparan respectivamente películas de un espesor de 2 mm sobre una placa de video recubierta con teflón. Después de un día desecar a temperatura ambiente (20 °C) las películas se almacenan a 140 °C durante 15 minutos. A partir de las películas enfriadas se troquelan cuerpos de ensayo. Las muestras que se han pesado se ponen luego en vasos de polietileno llenos con agua potable. Cuerpos de ensayo se retiran después de 24 horas del agua se ponen brevemente entre un pañuelo, se cargan con un peso de 100 g y se pesan. Los cuerpos de ensayo se devuelven al paso, se almacenan por una semana y después probadamente se pesan tal como se ha descrito arriba.

- 30 La absorción de agua se calcula tal como sigue:

Absorción de agua [24 h] =  $(m_1 - m_0) / m_0 * 100\%$

Absorción de agua [1 semana] =  $(m_2 - m_0) / m_0 * 100\%$

m0 : Masa del cuerpo de ensayo antes de almacenar en agua

m1 : Masa del cuerpo de ensayo después de 24 horas de almacenar en agua

- 35 m2 : Masa del cuerpo de ensayo después de una semana de almacenar en agua

Los resultados se presentan en la tabla 1

Tabla 1: Resultados de la medición de la absorción de agua

Ejemplo	Agente hidrófugo (0,5%)	Absorción de agua 24 h	Absorción de agua 1 semana
B1	Lodyne® 2010	7%	12%
B2	Lodyne® 2000	9 %	13%
B3	Lurotex® TX 2504	11 %	15%
B4	Kappaphob® TAP 30	12%	17%
B5	Poligen® MW 1	15%	20%
B6	Basophob® WDS	20%	26%
B7	Ombrelub® 533	41 %	45%

Los resultados muestran que se logra una absorción de agua particularmente baja con los ejemplos B1 y B2.

Ejemplo B8 (agente hidrófugo en la alimentación de emulsión)

5 En un reactor para polimerización de 2 litros con agitador de ancla y dispositivo para calentamiento/enfriamiento se calienta una mezcla de 180 g de agua desionizada, 3 g de ácido acrílico y 3,36 g de amoniaco bajo atmósfera de nitrógeno a una temperatura de 85 °C. Luego a la temperatura previamente mencionada, se adicionan una cantidad parcial de 41,54 g de la alimentación 1 y una cantidad parcial de 48 g de una solución al 2% de peroxodisulfato de Na. La alimentación 1 es una emulsión preparada a partir de

10 155 g de agua desionizada

14,52 g de Emulphor® NPS

63,16 g de Lodyne® 2010

1,2 g de ter.-dodecilmercaptano

345 g de acrilato de n-butilo

15 246 g de metacrilato de metilo

La alimentación 2 es una alimentación de iniciador que se compone de 48 g de solución de peroxodisulfato de Na con una concentración al 2%.

20 La alimentación de emulsión y la alimentación de iniciador se dosifican durante 3,5 horas de manera continua. Después de una fase de reacción posterior de 30 minutos, se enfría el producto a 65 °C. La desodorización química se realiza durante una hora con una solución al 10% de hidropéroxido de ter-butilo de una solución al 10% de ácido ascórbico. A continuación, el pH se ajustó durante cinco minutos con una solución al 5% de hidróxido de sodio.

**Ejemplo B9:**

Preparado como el ejemplo B8, pero con agente hidrófugo variado. La alimentación 1 es una emulsión preparada a partir de

25 183,88 g de agua desionizada

14,52 g de Emulphor® NPS

34,29 g de estearato de NH4

1,2 g de ter.-dodecilmercaptano

345 g de acrilato de n-butilo

30 246 g de metacrilato de metilo

**Ejemplo B10**

Preparado como el ejemplo B8, pero con agente hidrófugo variado.

La alimentación 1 es una emulsión preparada a partir de

183,88 g de agua desionizada

14,52 g de Emulphor NPS

25,71 g de estearato de NH4

5 1,2 g de ter.-dodecilmercaptano

345 g de acrilato de n-butilo

246 g de metacrilato de metilo

10 Se preparan composiciones amortiguadores de sonido tal como se ha descrito previamente pero sin adición de agente hidrófugo adicional. De las películas preparadas con las composiciones amortiguadores de sonido se midió la absorción de agua tal como se describió previamente. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2: Resultados de la medición de la absorción de agua

Ejemplo	Agente hidrófugo (0,5%)	Absorción de agua 24 h	Absorción de agua 1 semana
B8	Lodyne® 2010	9 %	12 %
B9	Estearato de NH4	12 %	24 %
B10	Estearato de NH4	15 %	26 %

Los resultados muestran que se logra una absorción de agua particularmente baja con el ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición amortiguadora de sonido que contiene
  - (a) una dispersión de polímero que contiene al menos un polímero dispersado en agua, el cual puede obtenerse mediante polimerización en emulsión de monómeros polimerizables por radicales libres, el cual tiene una temperatura de transición vítrea en el rango de -60 a +60°C;
  - (b) materiales de carga inorgánicos; y
  - (c) al menos un compuesto logrado que se selecciona del grupo compuesto por ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo y sus sales, resinas de ácido carboxílico sustituido con perfluoroalquilo o sus sales, ésteres poliméricos fluoroalifáticos, surfactantes y copolímeros a base de acrilato que contienen flúor.
2. Composición amortiguadora de sonido según la reivindicación precedente, **caracterizada porque** el compuesto fluorado se selecciona del grupo constituido por ácidos carboxílicos sustituidos con perfluoroalquilo y sales de los mismos.
3. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el ácido carboxílico sustituido con perfluoroalquilo y sus sales tienen al menos uno o dos grupos perfluoroalquilo de la fórmula  $-C_nCF_{2n+1}$ , en cuyo caso los grupos perfluoroalquilo son lineales o ramificados, n significa un número de 1 a 16 y las sales se seleccionan de sales de amonio, sales de metal alcalino y sales de metal alcalinotérreo.
4. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el polímero (a) se selecciona de homopolímeros de acrilato, copolímeros de acrilato y mezclas de polímeros de acrilato.
5. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el compuesto fluorado está contenido en una cantidad de 0,1 a 3 % en peso.
6. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la temperatura de transición vítrea del polímero preparado mediante polimerización en emulsión se encuentra en el rango de -30 °C a menor o igual a +60 °C.
7. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el polímero preparado mediante polimerización en emulsión está compuesto en al menos 60% en peso de monómeros principales que se seleccionan de (met)acrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_{20}$ , ésteres de vinilo de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, compuestos aromáticos de vinilo con hasta 20 átomos de carbono, nitrilos etilénicamente insaturados, haluros de vinilo, éteres de vinilo de alcoholes que contienen 1 a 10 átomos de carbono, hidrocarburos alifáticos con 2 a 8 átomos de carbono y uno o dos enlaces dobles o mezclas de estos monómeros.
8. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el polímero está compuesto en al menos 60% en peso de (met)acrilatos de alquilo de  $C_1$  a  $C_{10}$ .
9. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el polímero tiene una morfología núcleo-corteza o puede producirse mediante una polimerización de al menos dos etapas, en cuyo caso la temperatura de transición vítrea del polímero que forma el núcleo es diferente en al menos 10 °C de la temperatura de transición vítrea del polímero que forma la corteza, o en cuyo caso la temperatura de transición vítrea del polímero generado en la primera etapa de polimerización es diferente de la temperatura de transición vítrea del polímero generado en la segunda etapa de polimerización en al menos 10 °C.
10. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, que contienen
  - (a) 5 a 20 % en peso de sólido de la dispersión de polímero,
  - (b) 40 a 90 % en peso de materiales de carga inorgánicos,
  - (c) 0,1 a 3 % en peso de compuestos fluorados,
  - (c) 10 a 40 % en peso de agua y
  - (d) 0 a 10 % en peso de materiales adyuvantes.

11. Composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** los materiales de carga inorgánicos se seleccionan de caolín, creta, microdolomita, harina de cuarzo y mica y los materiales adyuvantes se emplean en al menos 0,1 % en peso y se seleccionan de agentes espesantes, resinas, plastificantes y agentes para dispersión de pigmentos.
- 5 12. Uso de una composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones precedentes para amortiguar vibraciones de piezas de carrocería de un vehículo.
13. Método para amortiguar vibraciones u oscilaciones de componentes de vehículos o máquinas, en el cual
- (1) se proporciona una composición amortiguadora de sonido según una de las reivindicaciones 1 a 11, y
- (2) la composición amortiguadora de sonido se aplica a un componente de un vehículo o de una máquina y se seca.