

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 595**

51 Int. Cl.:  
**C08J 9/224** (2006.01)  
**C08J 9/232** (2006.01)  
**A01N 25/10** (2006.01)  
**A01N 25/16** (2006.01)  
**A01M 1/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08863817 .6**  
96 Fecha de presentación: **19.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2235097**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54 Título: **PARTÍCULAS DOTADAS CON INSECTICIDA, HECHAS DE POLIESTIRENO EXPANDIBLE Y PIEZAS MOLDEADAS, DOTADAS CON INSECTICIDAS, QUE PUEDEN OBTENERSE A PARTIR DE ÉSTAS.**

30 Prioridad:  
**21.12.2007 US 16005**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.03.2012**

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

72 Inventor/es:  
**ISHAQUE, Michael;**  
**KRIHA, Olaf;**  
**SCHIPS, Carsten;**  
**GUENTHERBERG, Norbert;**  
**LONGO, Daniela;**  
**HAHN, Klaus;**  
**HOLMES, Keith, A.;**  
**KLEIN, Clark, D. y**  
**SCHMIED, Bernhard**

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

ES 2 375 595 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**

Partículas dotadas con insecticida, hechas de poliestireno expandible y piezas moldeadas, dotadas con insecticidas, que pueden obtenerse a partir de éstas.

5 La presente invención hace referencia a partículas dotadas con insecticida a partir de poliestireno expandible, a las piezas moldeadas insecticidas que pueden obtenerse de éstas, al método para su producción, así como a su uso en la industria de la construcción.

10 Se usan espumas poliméricas, por ejemplo, en la industria de la construcción como material aislante de bajo o sobre tierra. Los insectos, principalmente las termitas, pueden dañar sustancialmente tales espumas al devorarlas, de tal modo que el efecto aislante y la estabilidad mecánica de los cuerpos moldeados se restringen y se hace posible una mayor penetración de los parásitos. En muchos casos, las regulaciones legales también establecen una protección insecticida de espumas poliméricas debido a que tales materiales aislantes ofrecen un hábitat preferido para las termitas.

15 La JP-2000-001564 describe el empleo de (±)-5-amino-1-(2,6-dicloro- $\alpha,\alpha,\alpha$ -trifluor-p-tolil)-4-trifluorometilsulfonilpirazol (Common Name: fipronil) para la protección de espumas poliméricas. Fipronil se emplea para esto en concentraciones de 0,001-1 % en peso. Como matriz polimérica se describen poliestireno, polietileno y polipropileno. La incorporación del fipronil se efectúa mediante aplicación a la superficie de la pieza moldeada ya acabada, mediante aplicación a la superficie de las partículas de espuma, previamente espumadas, o mediante aplicación al material granulado que contiene agente propelente.

20 En JP 2001-259271 se describe un método en el que un material granulado de EPS que contiene agente propelente, o un material granulado de EPS previamente espumado, se recubre con fipronil y un aglutinante. En el método mencionado, puede producirse una zona erosionada y una formación de polvo durante la producción. Puesto que tal zona erosionada o polvo contienen grandes cantidades de principio activo, durante la producción, el procesamiento y/o el uso, debe contarse con una exposición indeseada así como con pérdida de principio activo.

25 Por lo tanto, es objeto de la presente invención mejorar los métodos descritos en JP-2000-001564 y JP 2001-259271 respecto de la exposición indeseada y de la pérdida de principio activo durante el procesamiento. El objeto consistió principalmente en proporcionar partículas dotadas con insecticida a partir de poliestireno expandible (partículas de EPS), que conduce a una exposición con principio activo más baja y, por lo tanto, a una pérdida más baja de principio activo durante la producción, procesamiento y uso.

30 El objeto se logra mediante un recubrimiento de las partículas, el cual contiene además de uno o varios insecticidas un éster de glicerol y opcionalmente uno o varios aglutinantes.

Por lo tanto, son objeto de la invención las partículas de poliestireno expandible (EPS), recubiertas con

(A) uno o varios insecticida(s),

(B) uno o varios éster(es) de glicerina,

(C) opcionalmente uno o varios aglutinante(s) y

35 (D) opcionalmente otros aditivos.

Son objeto de la invención, además, piezas moldeadas, espumadas, insecticidas, que pueden obtenerse de las partículas según la invención.

Igualmente es objeto de la invención un método para la producción de una pieza moldeada según la invención mediante inyección, en cuyo caso

40 I) las partículas de EPS según la invención se echan a un molde permeable al gas,

II) las partículas envasadas en el molde cerrado se inyectan y se produce un material prensado y de esta manera se reduce el volumen,

III) el material prensado se endurece ajustando la temperatura a 20 hasta 100°C, y

IV) la pieza moldeada obtenida se retira del molde.

45 Es objeto de la invención, además, un método para la producción de las piezas moldeadas de la invención mediante esponjamiento (formación de espuma), en cuyo caso

i) las partículas de EPS de la invención se echan en un molde permeable al gas,

ii) las partículas envasadas en el molde cerrado se espuman mediante ajuste de la temperatura a 60 hasta 120°C, en cuyo caso las partículas se sueldan a la pieza moldeada, y

iii) la pieza moldeada obtenida se retira del molde.

Igualmente es objeto de la invención el uso de piezas moldeadas de la invención en calidad de material aislante en la industria de la construcción y/o para la protección de edificios frente a las termitas, así como un método para la protección de un edificio frente a las termitas, en cuyo caso las partes moldeadas de la invención se incorporan al fundamento, las paredes externas o al techo del edificio a proteger.

El recubrimiento de la invención de partículas de EPS conduce a un mejoramiento de la resistencia a la erosión del recubrimiento insecticida de la partícula de EPS y de la pieza moldeada que puede obtenerse a partir de la misma. Además se encontró que las partículas de EPS de la invención, así como las piezas moldeadas que pueden obtenerse a partir de las mismas, tienen una eficiencia insecticida mejorada frente a las partículas de EPS, y las piezas moldeadas obtenibles a partir de las mismas, que se trataron de manera correspondiente al estado de la técnica. De esta manera es posible una reducción de la cantidad de insecticida por lo cual se realiza un método económico y ecológico de recubrimiento.

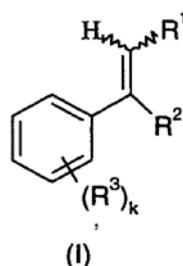
Además, las piezas moldeadas de la invención no tienen desventajas en las propiedades mecánicas y aislantes en comparación con el producto estándar (sin insecticida).

En el contexto de la invención se usa EPS como término colectivo para homo- y co-polímeros de estireno, otros monómeros viniloaromáticos y, si se desea, otros co-monomero. Por EPS han de entenderse, por ejemplo, poliestireno estándar (General Purpose Polystyrene, GPPS, usualmente transparente como el vidrio), poliestireno resistente al impacto (High Impact Polystyrene, HIPS, que contiene, por ejemplo, caucho de polibutadieno o de poliisopreno), polímeros de estireno-ácido (anhídrido) maleico, polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polímeros de estireno-acrilonitrilo (SAN), o sus mezclas (componente K1). EPS preferido es poliestireno estándar que se fundamenta esencialmente (de preferencia en al menos 95 mol%, respecto del contenido de monómeros) en estireno.

Además, EPS también comprende mezclas de uno o varios de los polímeros previamente mencionados (componente K1) con uno o varios polímeros termoplásticos (componente K2) como por ejemplo polifeniléneteres (PPE), poliamidas (PA), poliolefinas, como polipropileno (PP) o polietileno (PE), poliácridatos, como polimetilmetacrilato (PMMA), policarbonatos (PC), poliésteres, como polietilentereftalato (PET) o polibutilentereftalato (PBT), polietersulfonas (PES), polietercetonas (PEK) o polietersulfuros (PES). Un polímero termoplástico preferido es poliamida (PA).

Los polímeros mencionados del componente K1 pueden obtenerse mediante polimerización de uno o varios monómeros viniloaromáticos, como estireno y  $\alpha$ -metilestireno, y si se desea otros monómeros como dienos, ácidos carboxílicos  $\alpha,\beta$ -insaturados, ésteres (preferiblemente ésteres de alquilo) o amidas de estos ácidos carboxílicos y alquenos.

De manera preferente, como monómero viniloaromático se selecciona al menos un compuesto de la fórmula general (I),



donde  $R^1$  y  $R^2$  independientemente entre sí, representan respectivamente hidrógeno, metilo o etilo;

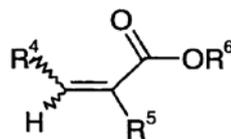
$R^3$  representa hidrógeno, alquilo de  $C_1$ - $C_{10}$ , como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo, ter.-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec.-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec.-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; preferible alquilo de  $C_1$ - $C_4$  como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo y ter.-butilo; y

k representa un número entero de 0 a 2.

$R^1$  y  $R^2$  son preferiblemente hidrógeno y más preferiblemente es válido que  $k = 0$ . Principalmente se prefiere estireno; además, también son particularmente adecuados  $\alpha$ -metilestireno, p-metilestireno, etilestireno, ter.-butilestireno, vinilestireno, viniltolueno, 1,2-difeniletileno, 1,1-difeniletileno o sus mezclas.

Como comonómeros de dieno se consideran todos los dienos polimerizables, principalmente 1,3-butadieno, 1,3-pentadieno, 1,3-hexadieno, 2,3-dimetilbutadieno, isopreno, piperileno o mezclas de los mismos. Se prefieren 1,3-butadieno (abreviado: butadieno), isopreno o sus mezclas.

5 Como ácido carboxílico  $\alpha,\beta$ -insaturado o sus derivados son adecuados preferiblemente compuestos de la fórmula general (II),



(II)

donde los símbolos tienen los siguientes significados:

$R^5$  se selecciona del grupo que se compone de

10 - alquilo de  $C_1$ - $C_{10}$  no ramificado o ramificado, como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo, ter.-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec.-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec.-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente preferible alquilo de  $C_1$ - $C_4$  como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo y ter.-butilo;

- o hidrógeno,

- muy particularmente se prefiere que sean hidrógeno y metilo;

15  $R^4$  se selecciona del grupo que se compone de

- alquilo de  $C_1$ - $C_{10}$ , no ramificado o ramificado, como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo, ter.-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec.-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec.-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente se prefiere alquilo de  $C_1$ - $C_4$  como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo y ter.-butilo,

20 - muy particularmente se prefiere que sea hidrógeno;

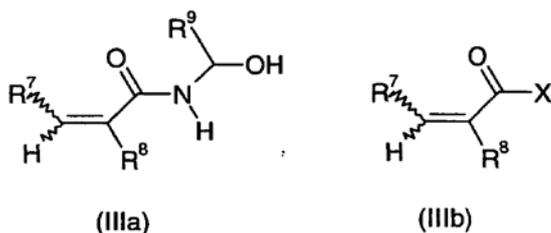
$R^6$  se selecciona del grupo que se compone de

- hidrógeno (con lo cual el compuesto (II) es el mismo ácido carboxílico),

25 - o alquilo de  $C_1$ - $C_{10}$ , no ramificado o ramificado, (con lo cual el compuesto (II) es un éster de ácido carboxílico), como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo, ter.-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec.-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec.-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente se prefiere alquilo de  $C_1$ - $C_4$  como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec.-butilo y ter.-butilo; así como 2-etilhexilo.

30 Compuestos preferidos de la fórmula (II) son ácido acrílico y ácido metacrílico. Además se prefieren los ésteres alquílicos de  $C_1$ - $C_{10}$  del ácido acrílico, principalmente los ésteres butílicos, de preferencia acrilato de n-butilo, y los ésteres de alquilo  $C_1$ - $C_{10}$  del ácido metacrílico, principalmente metacrilato de metilo (MMA).

Como amidas del ácido carboxílico son adecuadas principalmente las amidas del compuesto (II) mencionado previamente, por ejemplo amida de ácido acrílico y amida de ácido metacrílico. Como monómeros también se consideran compuestos de las fórmulas generales (IIIa) y (IIIb), en cuyo caso los compuestos (IIIa) son formalmente amidas de ácido carboxílico OH-sustituidas:



35

donde los símbolos significan lo siguiente:

R<sup>8</sup> se selecciona del grupo que se compone de

- 5 - alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, no ramificado o ramificado, como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, ter-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente se prefiere alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo y ter-butilo;

- o hidrógeno;

- muy particularmente se prefieren hidrógeno y metilo;

R<sup>7</sup> se selecciona del grupo que se compone de

- 10 - alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, no ramificado o ramificado, como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, ter-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente se prefiere alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo y ter-butilo.

- muy particularmente se prefiere que sea hidrógeno;

R<sup>9</sup> se selecciona de

- 15 - alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, no ramificado o ramificado, como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, ter-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-etilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente se prefiere alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo y ter-butilo;

- muy particularmente se prefiere que sea hidrógeno;

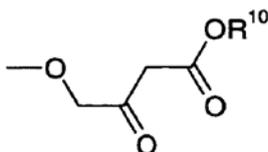
- 20 X se selecciona del grupo que se compone de

- hidrógeno,

- glicidilo,

- grupos con grupos amino terciarios, de preferencia NH(CH<sub>2</sub>)<sub>b</sub>-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, en cuyo caso b es un número entero en el rango 2 a 6,

- 25 - grupos capaces de enolizarse, que tienen 1 a 20 átomos de C, de preferencia acetoacetilo, de la fórmula



donde

- 30 R<sup>10</sup> se selecciona de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, no ramificado o ramificado, como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo, ter-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, sec-pentilo, neo-pentilo, 1,2-dimetilpropilo, iso-amilo, n-hexilo, iso-hexilo, sec-hexilo, n-heptilo, n-octilo, 2-metilhexilo, n-nonilo, n-decilo; particularmente se prefiere alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> como metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, iso-butilo, sec-butilo y ter-butilo.

Muy particularmente preferible se selecciona R<sup>8</sup> en la fórmula (IIIa) o (IIIb) de hidrógeno y metilo y R<sup>7</sup> y R<sup>9</sup> son respectivamente hidrógeno.

Como compuesto de la fórmula (IIIa) principalmente se prefiere metilolacrilamida.

- 35 El EPS también puede producirse usando alquenos como comonómeros. Como alquenos son adecuados principalmente etileno (eteno) y propileno (propeno).

Otros comonómeros para la producción del componente K1 son, por ejemplo, respectivamente 1 a 5 % en peso de (met)acrilonitrilo, (met)acrilamida, ureido(met)acrilato, 2-hidroxi(met)acrilato, 3-hidroxi(met)acrilato, ácido acrilamida-propanosulfónico (ramificado o no ramificado) o la sal de sodio del ácido vinilsulfónico.

- 40 Las partículas de EPS pueden producirse según métodos corrientes, conocidos por el experto en la materia, como por ejemplo mediante

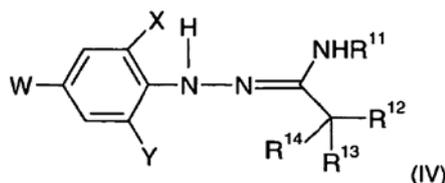
- V1 Polimerización en suspensión de estireno u otros monómeros o comonómeros vinilaromáticos en presencia de agentes propelentes, por lo cual se generan directamente partículas de EPS que contienen propelente,
- V2 Impregnación a presión de partículas de poliestireno, libres de propelente, con el propelente, en una suspensión caliente, en cuyo caso el agente propelente difunde en las partículas ablandadas (al enfriarse la suspensión bajo presión se obtienen partículas de EPS con contenido de propelente) o
- V3 Mezclamiento del agente propelente con un poliestireno fundido por medio de una extrusora o de otro dispositivo de mezcla (el material fundido que contiene propelente se descarga a presión y se granula, por ejemplo, mediante granulación a presión bajo agua hasta producir partículas de EPS).
- Las partículas de EPS que pueden obtenerse mediante uno de los métodos V1, V2 o V3 pueden separarse, lavarse y secarse según métodos usuales.
- Como partículas de EPS de la invención son adecuadas las partículas compactas de EPS y las partículas previamente espumadas de EPS (se prefieren partículas previamente espumadas de EPS).
- Como propelente son adecuados usualmente los propelentes físicos empleados en partículas de EPS, tales como hidrocarburos alifáticos, que tienen 2 a 8 átomos de carbono, alcoholes, cetonas, éteres o hidrocarburos halogenados o agua, o sus mezclas. Preferiblemente se emplean iso-butano, n-butano, iso-pentano, n-pentano o sus mezclas.
- La cantidad del propelente empleado es de 0,5 a 15 % en peso, preferible 1 a 10 % en peso, y principalmente 2 a 8 % en peso, respecto del monómero vinilaromático empleado.
- El EPS puede contener otros aditivos. De acuerdo con la invención, el término aditivos se emplea como término colectivo para materiales auxiliares que se usan durante la polimerización, preferible durante la polimerización en suspensión, por ejemplo agentes de nucleación, plastificantes, retardantes de llama, absorbentes de IR como negro de humo, grafito, polvo de aluminio, dióxido de titanio, colorantes solubles o insolubles, así como pigmentos. Los aditivos preferidos son grafito y negro de humo (hollín). El contenido preferido de grafito es de 0,05 a 25 % en peso, particularmente preferible 2 a 8 % en peso, cada caso respecto del peso total del EPS. El tamaño promedio de las partículas de grafito es de preferencia de 1 a 50  $\mu\text{m}$ , particularmente preferible de 2 a 10  $\mu\text{m}$ .
- En una forma de realización el EPS de la invención se tintura con el fin de hacer posible una ligera distinción con el EPS que no está dotado con insecticida y, de esta manera, elevar la seguridad del producto.
- Debido a las regulaciones sobre protección contra incendios en la industria de la construcción y en otras industrias, el EPS de la invención contiene de preferencia uno o varios agentes retardantes de llama.
- Un agente retardante de llama adecuado es, por ejemplo, hexabromociclododecano (HBCD), principalmente los productos industriales que esencialmente contienen el  $\alpha$ -,  $\beta$ - y  $\gamma$ -isómero y de preferencia una adición de peróxido de dicumilo en calidad de sinergistas.
- Otros agentes retardantes de llama son, por ejemplo, éter de tetrabromobisfenol-A-dialilo, grafito expandible, fósforo rojo, trifenilfosfato y óxido de 9,10-dihidro-9-oxa-10-fosfafenantreno-10.
- Las partículas de EPS contienen de acuerdo con la invención un recubrimiento que comprende,
- (A) al menos un insecticida,
- (B) al menos un éster de glicerina,
- (C) si se desea, uno o varios aglutinantes y
- (D) opcionalmente otros aditivos.
- El término "insecticida" comprende en el contexto de la invención artropocidas (insecticidas y acaricidas) y nematocidas.
- Insecticidas adecuados son conocidos fundamentalmente por el experto en la materia y se describen, por ejemplo, en C.D.S. Tomlin (editor), The Pesticide Manual, 14. Edición, The British Crop Protection Council 2006.
- Se prefieren insecticidas del grupo:
- I.1. Compuestos antagonistas GABA: acetoprol, endosulfano, etiprol (III), fipronil (II), vaniliprol, pirafluprol, piriprol; compuesto fenilpirazol de la fórmula (VI), (véase abajo);
- I.2. Carbamatos: alanicarb, aldicarb, bendiocarb, benfuracarb, carbaril, carbofuran, carbosulfan, fenoxicarb, furatiocarb, metiocarb, metomilo, oxamilo, pirimicarb, propoxur, tiodicarb, triazamato;

- 1.3. Piretroides: aletrina, bifentrina, ciflutrina, cihalotrina, cifenotrina, cipermetrina, alfa-cipermetrina, beta-cipermetrina, zeta-cipermetrina, deltametrina, esfenvalerato, etofenprox, fenpropatrina, fenvalerato, imiprotrina, lambda-cihalotrina, permetrina, pralletrina, piretrina I y II, resmetrina, silafluofeno, tau-fluvalinato, teflutrina, tetrametrina, tralometrina, transflutrina, proflutrina, dimeflutrina;
- 5 1.4. Reguladores de crecimiento: a) inhibidores de síntesis de quitina: benzoilureas: clorfluazurona, diflubenzurona, flucicloxurona, flufenoxurona, hexaflumurona, lufenurona, novalurona, noviflumurona, sulfluramida, teflubenzurona, teflumorona, buprofezina, diofenolan, hexitiazox, etoxazol, clofentazina; b) antagonistas de ecdisona: haliofenozida, metoxifenzida, tebufenozida, azadiractina; c) juvenoides: piriproxifeno, metopreno, fenoxicarb; d) inhibidores de biosíntesis de lípido: espirodiclofeno, espiromesifeno, espirotetramat;
- 10 1.5. Compuestos agonistas/antagonistas receptores de nicotina: acetamiprid, clotianidina, dinotefurano, imidacloprid, nitenpiram, tiacloprid, tiametoxam;
- 1.6. Organo(tio)fosfatos: acefato, azametifos, azinfos-metilo, clorpirifos, clorpirifos-metilo, clorfenvinfos, diazinona, diclorvos, dicrotofos, dimetoato, disulfotón, etión, fenitrotión, fentiión, isofenfos, isoxatiión, malatiión, metamidofos, metidatiión, metil-paratiión, mevinfos, monocrotofos, oxidemetonmetilo, paraoxón, paratiión, fentoato, fosalone, fosmet, fosamidón, forato, foxim, pirimifos-metilo, profenofos, protiofos, sulprofos, tetraclorvinfos, terbufos, tolazofos, triclorfona;
- 15 1.7. Insecticidas de lactona macrocíclica: abamectina, emamectina, milbemectina, lepimectina, spinosad;
- 1.8. Inhibidores de transporte de electrones sitio-I: por ejemplo fenazaquin, piridaben, tebufenpirad, tolfenpirad;
- 1.9. Inhibidores de transporte de electrones sitio-II y sitio-III: acequinocilo, fluaciprim, hidrametilnona (V);
- 20 1.10. Compuestos desacopladores: clorfenapir (VI);
- 1.11. Compuestos inhibidores de fosforilación oxidativa: cihexatina, diafentiurona, óxido de fenbutatina, propargita;
- 1.12. Inhibidores de la biosíntesis de quitina: ciromazina;
- 1.13. Compuestos inhibidores de oxidasa de función mixta: butóxido de piperonilo;
- 1.14. Moduladores de canal de sodio: indoxacarb, metaflumizona;
- 25 1.15. Principios activos con mecanismos desconocidos o no específicos: benclotiaz, bifenazato, borato, cartap, clorantraniliprol, flonicamid, piddalilo, pimetrozina, azufre, tiociclam, flubendiamida, cienopirafeno, ciflumetofeno, flupirazofos, amidoflumet;

Los compuestos que pueden obtenerse comercialmente del grupo 1.1 a 1.15 pueden encontrarse en "The Pesticide Manual", 14th Edition, British Crop. Protection Council (2006).

- 30 Lepimectina se conoce de "Agro Project", PJB Publications Ltd, November 2004. Benclotiaz y su preparación se describen en EP-A1 454621. Metidatiión y paraoxón y su preparación se describen en "Farm Chemicals Handbook"; Volume 88, Meister Publishing Company, 2001. Acetoprol y su preparación se describen en WO 98/28277. Flupirazofos se describe en "Pesticide Science" 54, 1988, páginas 237-243 y en US 4822779. Pirafluprol y su preparación se describen en JP 2002193709 y en WO 01/00614. Piriprol y su preparación se describen en WO 98/45274 y en US 6335357. Amidoflumet y su preparación se describen en US 6221890 y en JP 21010907. Flufenerim y su preparación se describen en WO 03/007717 y en WO 03/007718. Ciflumetofén y su preparación se describen en WO 04/080180.
- 35

Otros insecticidas preferidos son amidrazona de la fórmula (IV),



- 40 donde los símbolos tienen el siguiente significado:

W es Cl o CF<sub>3</sub>;

X, Y son, iguales o diferentes, Cl o Br;

R<sup>11</sup> es alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, alqueno de C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, alquino de C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> o cicloalquilo de C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, que puede estar sustituido con 1 a 3 átomos de halógeno, o alquilo de C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>, que está sustituido con alcoxi de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>;

$R^{12}$ ,  $R^{13}$  son alquilo de  $C_1-C_6$  o forman juntos con el átomo de carbono al que están enlazados cicloalquilo de  $C_3-C_6$ , el cual puede estar sustituido con 1 a 3 átomos de halógeno;

$R^{14}$  es H o alquilo de  $C_1-C_6$ ,

así como enantiómeros y sales.

5 Los símbolos en la fórmula (IV) tienen preferiblemente los siguientes significados:

$R^{11}$  es preferiblemente alquilo de  $C_1-C_4$ , principalmente metilo o etilo;

$R^{12}$  y  $R^{13}$  son preferiblemente metilo o forman con el átomo de carbono al que están enlazados un anillo de ciclopropilo que puede tener uno o dos átomos de cloro;

$R^{14}$  es preferiblemente alquilo de  $C_1-C_4$ , principalmente metilo;

10 W es preferiblemente  $CF_3$ ;

X, Y son preferiblemente Cl.

Compuestos de la fórmula (IV) también preferidos son aquellos en los que X y Y significan Cl, W significa  $CF_3$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$  y  $R^{14}$  significan metilo y  $R^{11}$  significa metilo o etilo, como también se prefieren aquellos compuestos en los que X, Y significan Cl, W significa  $CF_3$ ,  $R^{12}$ ,  $R^{13}$  junto con el átomo de carbono al que están enlazados forman un grupo 2,2-diclorociclopropilo,  $R^{14}$  significa metilo y  $R^{11}$  significa metilo o etilo. Estos compuestos y su preparación se describen, por ejemplo, en la US 2007/0184983.

15

Particularmente se prefieren insecticidas del grupo:

I.1 Acetoprol, etiprol (III), fipronil (II), vaniliprol;

I.2 Carbarilo;

20 I.3 Bifentrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, alfa-cipermetrina, deltametrina, fenvalerato, lambda-cihalotrina, permetrina;

I.4 Diflubenzurona, flufenoxurona, hexaflumurona, noviflumurona, sulfluramida;

I.5 Acetamiprid, imidacloprid, tiacloprid, tiametoxam;

I.6 Clorpirifos, fenitrotión, isofenfos;

25 I.7 Spinosad;

I.8. Inhibidores de transporte de electrones sitio I: por ejemplo fenazaquina, piridaben, tebufenpirad, tolfenpirad;

I.9. Hidrametilnona (V);

I.10. Clorfenapir (VI);

I.11. Compuestos inhibidores de fosforilación oxidativa: cihexatina, diafentiurona, óxido de fenbutatina, propargita;

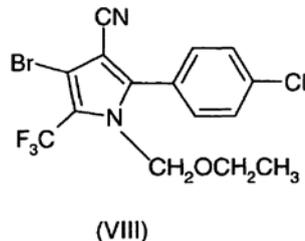
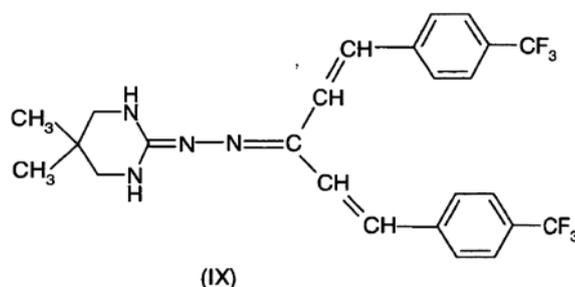
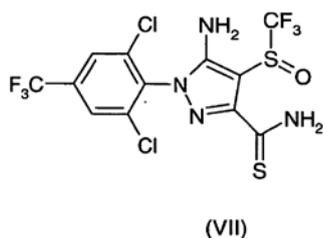
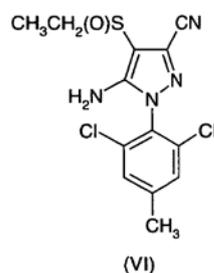
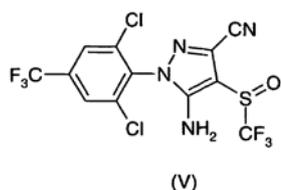
30 I.12. Inhibidores de la biosíntesis de quitina: ciromazina;

I.13. Compuestos inhibidores de oxidasa de función mixta: butóxido de piperonilo;

I.14. Indoxacarb, metaflumizona;

I.15. Borato, clorantraniliprol, flonicamid;

35 Muy particularmente se prefieren insecticidas del grupo de los fenilpirazoles, preferible fipronil (V), acetoprol, etiprol (VI) y el compuesto de la fórmula (VII), principalmente preferible fipronil, clorfenapir (VIII) e hidrametilnona (IX)



5 Principalmente se prefiere fipronil.

Como otros componentes de la mezcla con fipronil se prefieren piretroides (1.3), agonistas/antagonistas de receptor de nicotina (1.5), borato, carbarilo, clorantraniliprol, clorpirifos, diflubenzurona, fenitrotión, flonicamida, flufenoxurona, hexaflumurona, indoxacarb, isofenfos, noviflumurona, metaflumizona, spinosad y sulfuramida. Particularmente se prefieren acetamiprid, bifentrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, alfa-cipermetrina, deltametrina, fenvalerato, imidacloprid, lambda-cihalotrina, permetrina, tiacloprid y tiametoxam. Principalmente se prefiere alfa-cipermetrina.

10

La proporción de mezcla entre los insecticidas empleados según la invención y los otros componentes opcionales de la mezcla puede variar en límites amplios y en general es de 0,1:100 a 100:0,1.

15 El insecticida puede emplearse como sustancia pura (por ejemplo como principio activo industrial o puro). El empleo de formulaciones usuales en el comercio también es posible.

Concentraciones adecuadas del insecticida o de la mezcla de insecticida respecto del EPS se seleccionan de tal manera que las piezas moldeadas a partir de los mismos tengan concentraciones de 10 a 1000 ppm, particularmente preferible de 20 a 1000 ppm y muy particularmente preferible de 50 a 500 ppm.

20 El recubrimiento de la invención puede contener un aglutinante además del insecticida. Los aglutinantes poliméricos adecuados son, por ejemplo, resinas de acrilato, dispersiones acuosas de polímero o ceras. Particularmente se prefieren dispersiones de polímero. Las dispersiones de polímero son accesibles a partir de los monómeros indicados para la preparación del componente K1. Además, para la preparación de la dispersión polimérica se usan conjuntamente co-monómeros, por ejemplo 1 a 5 % en peso respectivamente de (met)acrilonitrilo, (met)acrilamida, ureido(met)acrilato, 2-hidroxietil(met)acrilato, 3-hidroxipropil(met)acrilato, ácido acrilamida-propano-sulfónico (ramificado o no ramificado) o la sal de sodio del ácido cinilosulfónico. La dispersión de polímero también puede

25

prepararse usando alquenos. Como alquenos son adecuados principalmente etileno (eteno) y propileno (propeno). Puede usarse un homopolímero, por ejemplo una dispersión de polietileno o polipropileno, o – preferiblemente – copolímeros con contenido de alqueno. Bien adecuados son, por ejemplo, copolímeros de propileno y ácidos carboxílicos o compuestos de ácido carboxílico de la fórmula I de arriba, por ejemplo ácido acrílico o ácido metacrílico o los mencionados ésteres alquílicos de ácido acrílico o los ésteres alquílicos de ácido metacrílico. Productos de este tipo pueden obtenerse, por ejemplo, como Poligen® de BASF. Una dispersión polimérica adecuada es, por ejemplo, una del copolímero de propileno-alquilo-acrilato.

Dispersiones poliméricas acuosas preferidas contienen un polímero a base de

- i) estireno,
- 10 ii) acrilato de n-butilo, MMA, ácido metacrílico, acrilamida y metilolacrilamida,
- iii) estireno y los monómeros mencionados en ii).

La preparación de la dispersión polimérica se efectúa según métodos conocidos y corrientes para el experto en la materia, por ejemplo mediante polimerización en emulsión, suspensión o dispersión en fase líquida.

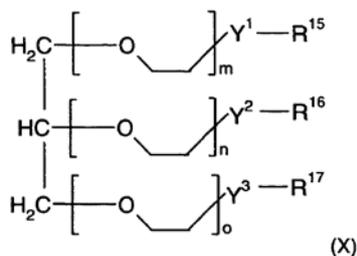
La dispersión de polímero puede estar reticulada o no reticulada y tiene preferiblemente una temperatura de transición vítrea de -60 a +140 °C, principalmente entre -20 y +80°C (determinada por medio de calorimetría diferencial de barrido -*Differential Scanning Analysis*- (DSC)).

Al seleccionar aglutinante, ha demostrado ser ventajoso utilizar aquellos que no conducen a una adhesión de las partículas de EPS a recubrirse, como por ejemplo granulados de EPS o perlas de EPS previamente espumadas. Para satisfacer estos requisitos de preferencia se toman en consideración aquellos aglutinantes que poseen una temperatura de formación de película (MFT) entre -20 y +45°C, principalmente entre -5 y 35°C.

Como aglutinantes además son adecuadas las ceras, tales como ceras de polietileno, ceras de polietileno oxidadas, ceras de copolímero de etileno, cera de montana y cera de poliéter.

Para la cantidad de empleo del aglutinante ha demostrado ser adecuado si las partículas de EPS se recubre con 0,005 - 4,0 % en peso de aglutinante. Se prefiere recubrir las partículas de EPS con 0,01 - 2,0 % en peso de aglutinante, respecto del peso de las partículas de EPS recubiertas (los datos de % en peso se refieren al contenido de sólido del aglutinante usado para el recubrimiento).

Como éster de glicerina se selecciona al menos un compuesto de la fórmula general (X)



donde los símbolos e índices tienen los siguientes significados:

30 m, n, o son, independientemente entre sí, números enteros de 0 a 10;

Y<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup> y Y<sup>3</sup> significan, independientemente entre sí, -O-, -S- o -NR<sup>18</sup>-;

R<sup>18</sup> es hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>;

R<sup>15</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> son, independientemente entre sí, hidrógeno, -SO R<sup>19</sup>, -SO<sub>2</sub> R<sup>19</sup>, -SO<sub>3</sub> R<sup>19</sup> o -COR<sup>19</sup>;

35 R<sup>19</sup> es hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>, en cuyo caso el residuo alquilo es de cadena recta o ramificado, es saturado o contiene uno o varios enlaces dobles C-C o enlaces triples C-C y está sin sustituir o está sustituido con uno o varios residuos del grupo de hidroxilo, oxo y COOR<sup>20</sup> (en cuyo caso R<sup>20</sup> significa alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>).

40 m, n y o son preferiblemente cero; Y<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup> y Y<sup>3</sup> son preferiblemente -O- y R<sup>15</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> son, independientemente entre sí, hidrógeno, formilo, acetilo, propionilo, butirilo, isobutirilo, valerilo, isovalerilo, pivaloilo, capronoilo, capriloilo, caprinoilo, lauroilo, miristoilo, palmitoilo, estearoilo, 12-hidroxistearoilo, araquinoilo, behenoilo, lignocerinoilo, cerotinoilo, melisinoilo, oleilo, ricinoilo (ricinol), erucailo, sorbinoilo, linoloilo, linolenoilo o eleoestearinoilo.

Por lo tanto, particularmente se prefiere que m, n y o sean cero; que Y<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup> y Y<sup>3</sup> sean -O- y que R<sup>15</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup>, independientemente entre sí, sean hidrógeno, lauroilo, mirisitoilo, palmitoilo, estearoilo, 12-hidroxistearoilo, Oleilo, ricinoilo (ricinol), erucaoil, sorbinoilo, linoloilo o linolenilo.

5 Más particularmente preferidos son los mono-, di- y triglicéridos que pueden obtenerse a partir de glicerina y ácido esteárico, glicerina y ácido y 12-hidroxiesteárico y glicerina y ácido ricinoleico, así como di- y tri-glicéridos mixtos que pueden obtenerse, además de ácido esteárico, ácido 12-hidroxiesteárico y ácido ricinoleico a partir de uno o dos ácidos grasos del grupo de ácido oleico, ácido linoléico, ácido linolénico y ácido palmítico.

10 También se prefieren particularmente los productos comerciales correspondientes que en general representan mezclas de los respectivos mono-, di- y triésteres, los cuales también pueden contener fracciones pequeñas de glicerina libre y ácidos grasos libres, como por ejemplo aceite de ricino (Castor Oil) y productos derivados por la hidrogenación parcial o total de aceite de ricino, como cera de aceite de ricino (Castor Wax).

15 Para la cantidad de empleo del éster de glicerina ha demostrado ser adecuado cuando el EPS se recubre con 0,01 - 1,0 % en peso de éster de glicerina. El EPS se reviste preferiblemente con 0,1 a 0,6 % en peso de éster de glicerina, principalmente con 0,2 a 0,5 % en peso de éster de glicerina, respecto del peso de las partículas recubiertas de EPS.

El recubrimiento puede contener otros aditivos como antiestáticos, agentes hidrófugos, retardantes de llama, ácido silícico en partículas finas y materiales de carga inorgánicos. El contenido de estos agentes depende del tipo y del efecto y para las sustancias de carga por lo regular es de 0 a 10 % en peso, respecto de las partículas de EPS.

20 Como agentes de recubrimiento son adecuados los compuestos orgánicos anfífilicos o hidrófugos. Entre los compuestos orgánicos hidrófugos pueden mencionarse principalmente ceras parafínicas de C<sub>10</sub>-C<sub>30</sub>, productos de reacción de N-metilolamina y un derivado de ácido graso, productos de reacción de un oxalcohol de C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub> con óxido de etileno, óxido de propileno u óxido de butileno o polifluoralquil(met)acrilatos o mezclas de los mismos, los cuales pueden emplearse de preferencia en forma de emulsiones acuosas.

25 Agentes hidrófugos preferidos son ceras parafínicas con 10 a 30 átomos de C en la cadena de carbono que tienen de preferencia un punto de fusión entre 10 y 70 °C, principalmente entre 25 y 60 °C. Ceras parafínicas de este tipo se encuentran contenidas, por ejemplo, en los productos comerciales de BASF Ramasit® KGT, Persistol® E y Persistol® HP, así como en Aversin® HI-N de Henkel y Cerol® ZN de Clariant.

30 Otra clase de agentes hidrófugos adecuados son productos resinosos de reacción de una N-metilolamina con un derivado de ácido graso, por ejemplo una amida, amina o alcohol de ácido graso, tal como se describen en US-A 2,927,090 o GB-A 475 170. Su punto de fusión se encuentra en general en 50 a 90 °C. Resinas de este tipo se encuentran contenidas, por ejemplo, en el producto comercial de BASF Persistol® HP.

Finalmente, también son adecuados los poli((met)acrilatos de fluoroalquilo), por ejemplo poli(acrilato de perfluorociclo). Esta sustancia se encuentra contenida en el producto comercial de BASF Persistol® O y en Oleofobol® C de Pfersee.

35 Como productos anfífilicos para recubrimiento se consideran antiestáticos como el emulsionante K30 (mezcla de alcanosulfonatos de sodio secundarios) o estearatos de glicerina, como monoestearato de glicerina GMS o triestearato de glicerina.

40 El recubrimiento se aplica a las partículas de EPS que son accesibles según los métodos descritos V1, V2 y V3, por ejemplo. El recubrimiento puede efectuarse directamente después de la preparación de las partículas de EPS sin secamiento previo, después de procesamiento y secamiento, sobre partículas compactas de EPS o sobre partículas de EPS espumadas previamente. El recubrimiento se efectúa preferiblemente después del procesamiento y secamiento de partículas compactas de EPS o de partículas de EPS previamente espumadas.

La aplicación de (A) insecticida, (B) Éster de glicerina, si se desea (C) aglutinante y (D) otros aditivos puede efectuarse en cualquier secuencia de manera sucesiva o simultánea.

45 En tal caso, los componentes del recubrimiento pueden estar presentes disueltos y/o dispersos (por ejemplo suspendidos o emulsionados). Según el tipo y la cantidad de los componentes esto puede efectuarse mezclando simplemente. En caso de componentes que tengan mala miscibilidad (mala capacidad de dispersarse), pueden requerirse temperaturas y/o presiones elevadas, así como opcionalmente dispositivos de mezcla especiales con el fin de lograr una mezcla homogénea. E caso de requerirse pueden usarse conjuntamente sustancias adyuvantes que facilitan el mezclamiento, por ejemplo agentes humectantes usuales. Además, la composición de recubrimiento  
50 obtenida puede estabilizarse contra una disgregación mediante adición de aditivos adecuados, por ejemplo coloides de protección o agentes anti-precipitación habituales.

En una forma preferida de realización se mezclan entre sí aglutinante, éster de glicerina y uno o varios insecticidas antes del recubrimiento y a continuación se aplican a las partículas de EPS que se van a recubrir.

En otra forma particular de realización se aplican primero sucesivamente o simultáneamente uno o varios insecticidas y el aglutinante sobre las partículas de EPS. A continuación se efectúa el recubrimiento con el éster de glicerina.

- 5 En otra forma particular de realización, después del recubrimiento con el insecticida (en forma formulada o en forma pura) y con el éster de glicerina se aplica el aglutinante sobre las partículas de EPS a recubrirse.

También es posible aplicar al EPS a recubrirse los componentes del recubrimiento por aspersión o por mezcladores de tambor usuales. Igualmente es posible la inmersión o el humedecimiento de las partículas de EPS que van a recubrirse en una solución, dispersión, emulsión o suspensión adecuadas.

Para este propósito se usan mezcladores, dispositivos de aspersión o aparatos de tambor usuales.

- 10 En una forma particular de realización el granulado de EPS se produce mediante extrusión de un poliestireno fundido que contiene propelente a través de una placa de boquillas con granulación bajo el agua a continuación, en cuyo caso el recubrimiento del granulado de EPS se efectúa por un agente de recubrimiento disuelto, emulsionado o suspendido en agua en el ciclo de agua del granulador bajo agua.

- 15 Después o durante el recubrimiento con un agente de recubrimiento líquido (o que contiene un solvente) las partículas de EPS todavía pueden secarse con aire a temperatura ambiente o a temperatura ligeramente elevada. La temperatura se selecciona de preferencia de tal manera que se impidan un ablandamiento no intencionado de las partículas de EPS y un escape del propelente.

En el caso del recubrimiento de partículas de EPS que no se han espumado previamente, las partículas de EPS recubiertas tienen en general un tamaño promedio de partícula de 0,1 a 3,0 mm, principalmente de 0,3 a 2,0 mm.

- 20 El recubrimiento puede efectuarse además en forma de una mezcla maestra. Para esto, las partículas de EPS que no se espumaron previamente o que sí se espumaron previamente se recubren con una concentración de insecticida ostensiblemente superior.

A continuación esta mezcla maestra se mezcla con más partículas de EPS en una proporción de mezcla adecuada, preferible de 1:1000 a 1000:1 y a continuación se espuman de la manera descrita.

- 25 Además, es posible preparar la mezcla maestra de las partículas de EPS (partículas de EPS que no se espumaron previamente o partículas de EPS que se espumaron previamente) y cada mezcla maestra se recubre con uno o varios insecticidas diferentes. Estas partículas de EPS recubiertas con diferentes insecticidas pueden mezclarse entre sí y utilizarse para la preparación de cuerpos espumados con al menos dos insecticidas diferentes.

- 30 Además, es objeto de la invención un método para la producción de piezas moldeadas que pueden obtenerse a partir de las partículas de EPS recubiertas según la invención.

Para la preparación de piezas moldeadas a partir de las partículas de EPS de la invención éstas pueden emplearse en forma pura o en mezcla con otras partículas de EPS, principalmente partículas de EPS libres de insecticida.

- 35 La proporción de mezcla de las partículas de EPS de la invención y las otras es en este caso libremente variable, pero de preferencia se selecciona de tal manera que las piezas moldeadas producidas tienen concentraciones de 10 a 1000 ppm, particularmente preferible de 20 a 1000 ppm y muy particularmente preferible de 50 a 500 ppm.

Se prefieren proporciones de mezcla de entre las partículas de EPS de la invención y las otras partículas de EPS de 1000:1 - 1:1000, particularmente preferible de 100:1 - 1:100, muy particularmente preferible de 50:1 - 1:50, y principalmente de 10:1 - 1:20.

- 40 Se prefiere producir primero bloques en calidad de pieza moldeada y después partir los bloques en placas de espuma, cortando o aserrando, por ejemplo.

El grosor de las placas de espuma puede variar en límites amplios y usualmente es de 1 a 500, preferible de 10 a 300 mm. La longitud y el ancho de las placas también son variables en límites amplios. Se restringen entre otras por el tamaño de la herramienta (molde de inyección o de espumado) y al inyectar (véase abajo) por la fuerza de cierre de la prensa usada.

- 45 Las piezas moldeadas son preferiblemente productos semi-terminados (placas, tubos, varillas, perfiles, etc.) u otras piezas moldeadas con forma simple o compleja.

- 50 Otro objeto de la invención es un método para la preparación de piezas moldeadas según la invención con distribución homogénea de insecticida. Para esto, las partículas de EPS se espuman previamente de manera parcial según métodos conocidos, corrientes para el experto en la materia en un primer paso a) de preferencia mediante aire caliente o vapor de agua, y en un segundo paso b) se funden a las piezas moldeadas de la invención. La fusión puede causarse por esponjamiento (método de esponjamiento o formación de espuma) o mediante moldeado por inyección (método de inyección).

En el método de esponjamiento, el cual se prefiere, las partículas de EPS, previamente espumadas según la invención, se echan a un molde hermético a gases en un paso i). El término hermético a gases no debe excluir que pequeñas cantidades, por ejemplo hasta 10 % en volumen del volumen del gas que está presente en el molde o que se genera durante el esponjamiento, pueden salir del molde.

5 La geometría (forma espacial) del molde hermético a gases corresponde usualmente a la geometría deseada de la pieza moldeada más tarde. Para placas de espuma es adecuado un molde con forma de caja. Después, los bloques obtenidos pueden dividirse aserrando para obtener placas. En caso de geometrías complicadas puede requerirse la compactación de las partículas envasadas de manera suelta en el molde, tal como se describe en el caso del método de inyección (véase abajo).

10 Puesto que las partículas están destinadas a fundirse entre sí durante el esponjamiento a continuación, es ventajoso envasar las partículas en el molde hasta el borde con el fin de minimizar el volumen no llenado del molde.

En el paso ii) las partículas envasadas en el molde cerrado se espuman mediante ajuste de temperatura (por ejemplo, con vapor de agua o de otro medio de transferencia de calor) a 60 a 120, preferible 70 a 110°C. En tal caso, las partículas se funden para formar la pieza moldeada, durante lo cual se llenan los intersticios entre las partículas sueltas por las partículas que se expanden y las partículas ablandadas se "fusionan" entre sí.

15 La presión al espumar usualmente no es crítica y por lo regular es de 0,05 a 2 bar. La duración del esponjamiento depende, entre otras, del tamaño y la geometría, así como de la densidad deseada, de la forma moldeada y puede variar en límites amplios.

En el paso iii) del método de esponjamiento se retira la pieza moldeada obtenida del molde, lo cual puede efectuarse de manera manual o automática por medio de dispositivos usuales eyectores o desmoldantes.

20 Por lo tanto, el método de la invención para la preparación de las piezas moldeadas, donde la fusión b) se efectúa por esponjamiento, comprende los pasos:

i) envasar las partículas de EPS previamente espumadas en un molde hermético a gases,

25 ii) fusionar las partículas envasadas en el molde cerrado por ajuste de temperatura a 60 hasta 120°C, en cuyo caso las partículas se fusionan por esponjamiento para producir una pieza moldeada, y

iii) retirar la pieza moldeada obtenida.

Las piezas moldeadas obtenidas con este método de esponjamiento tienen usualmente una densidad de 10 a 100, preferible 15 a 80 y particularmente preferible 15 a 60 g/l, determinada según DIN 53420. Las piezas moldeadas preferiblemente no tienen gradientes pronunciados de densidad, es decir que las capas de los bordes no tienen una densidad ostensiblemente mayor que las regiones internas de la pieza moldeada.

En el caso del método de inyección, en el paso I) las partículas de EPS previamente espumadas de la invención se envasan en un molde permeable a los gases. La permeabilidad del gas puede lograrse, por ejemplo a través de perforaciones con las que está provisto el molde y que se proporcionan preferiblemente de tal manera que no se tapan con polímero al inyectar posteriormente (paso II) (véase abajo), por ejemplo por el hecho que tienen un diámetro pequeño.

La geometría (forma espacial) del molde permeable al gas por lo regular corresponde a la geometría deseada de la pieza moldeada más tarde. Si la intención es producir placas de espuma, puede usarse un molde sencillo con forma de caja. Principalmente en el caso de geometrías complicadas puede requerirse compactar las partículas envasadas sueltas en el molde y de esta manera eliminar las cavidades indeseadas. La compactación puede efectuarse, por ejemplo, sacudiendo el molde, moviéndolo en volteretas o mediante otras medidas adecuadas.

Puesto que las partículas se inyectan a continuación, a diferencia del método de esponjamiento que se sigue describiendo abajo, no es preferible pero tampoco es desventajoso llenar hasta el borde el molde con las partículas. El grado de llenado depende entre otras del grosor deseado de la pieza moldeada más tarde.

En el paso II) se inyectan las partículas envasadas con reducción de volumen para producir un producto de inyección. La reducción de volumen por lo regular es de 1 a 80, preferible de 5 a 60 y principalmente de 10 a 50 % en volumen, respecto del volumen de las partículas envasadas antes de la inyección.

[0106] La temperatura al inyectar usualmente es de 20 a 100, preferible de 30 a 90 y principalmente de 40 a 80°C. El ajuste de temperatura puede efectuarse, por ejemplo, por calentamiento eléctrico o con medios de transferencia de calor. El máximo de presión en el procedimiento de inyección o la fuerza de cierre de la prensa, así como la duración de la inyección (tiempo de prensado) depende entre otras del tamaño y la geometría, así como del espesor deseado de la pieza moldeada y pueden variar en límites amplios.

La permeabilidad al gas que tiene el molde garantiza que el propelente, el aire u otros gases presentes en y entre las partículas, puedan escapa homogéneamente al inyectar. Siempre que las partículas recubiertas no se sequen

sino que se haya empleado un recubrimiento "húmedo", también se escapan los materiales adyuvantes volátiles, por ejemplo el agua contenida en la composición de recubrimiento.

Para inyectar son adecuadas prensas usuales con molde de prensado y punzón, por ejemplo prensa de aperturas múltiples. En el caso del molde o el punzón o ambos componentes pueden calentarse.

- 5 En el paso III) del proceso de inyección se retira la pieza moldeada del molde. Esto puede efectuarse de manera manual o automática por medio de dispositivos usuales eyectores o desmoldantes. Por consiguiente, el método de la invención para la preparación de una pieza moldeada, en cuyo caso la fusión b) se efectúa por inyección, comprende los pasos:

I) envasar las partículas de EPS previamente espumadas de la invención en un molde permeable al gas,

- 10 II) inyectar las partículas envasadas en el molde cerrado con reducción de volumen para producir un producto inyectado,

III) retirar la forma moldeada obtenida.

- 15 La densidad de las piezas moldeadas obtenidas con este método de inyección es por lo regular de 8 a 120, preferible de 20 a 100 y particularmente preferible de 20 a 70 g/l según DIN 53420. Las piezas moldeadas preferiblemente no tienen gradientes pronunciados de densidad, es decir que las capas del borde no tienen una densidad ostensiblemente superior a la de las regiones internas de la pieza moldeada.

Ya se han mencionado las dimensiones típicas de las placas de espuma que pueden obtenerse mediante el método de inyección o de esponjamiento.

- 20 Más datos sobre métodos usuales de polimerización, impregnación y esponjamiento se encuentran, por ejemplo, en el manual de plásticos (Kunststoffhandbuch), volumen 5, Poliéstireno, editado por R. Vieweg y G. Daumiller, Editorial Carl Hanser Verlag, Munich 1969.

- 25 Otro objeto de la invención es el uso de las piezas moldeadas de la invención en la industria de la construcción, por ejemplo como material aislante por debajo y por encima de la tierra, para evitar o reducir el daño a estas piezas moldeadas por parásitos, como por ejemplo insectos que pueden provocar un daño sustancial a las piezas moldeadas al devorarlas, de tal modo que se restringe tanto la acción aislante como la estabilidad mecánica de las piezas moldeadas y se hace posible una mayor penetración de los parásitos.

Las piezas moldeadas de la invención pueden emplearse con ventaja en aquellas piezas moldeadas que están constantemente expuestas al agua, por ejemplo para placas para el aislamiento del techo o para aislamiento de predios, para cuerpos flotantes o materiales de empaque sensibles al agua, como cajas para pescado.

- 30 Las piezas moldeadas de la invención son particularmente adecuadas para evitar o reducir el daño por termitas. Por lo tanto, también es un objeto de la invención el uso de piezas moldeadas según la invención para la protección frente a termitas, así como un método para proteger edificios de termitas, en cuyo caso las piezas moldeadas de la invención se incorporan al fundamento, las paredes externas o al techo de los edificios a proteger.

La invención se ilustra en mayor detalle por medio de ejemplos, sin restringirse a los mismos.

### 35 Ejemplos

#### 1. Materiales de partida

##### a) EPS

Como EPS se empleó la materia prima F 295.

##### b) Componente insecticida

- 40 Como componente insecticida (A) se preparó una formulación acuosa de fipronil moliendo y mezclando 500 g de fipronil, 25 g de una sal de éster de fosfato etoxilado, 10 g de un etoxilado de alcohol tridecílico (con un HLB de 12), 10 g de un colorante (Rubin Toner 2BO), 2,5 g de un espesante (goma xantano) y se completó con agua a un volumen de 1 L.

##### c) Aglutinante

- 45 B1 Acronal® S728 = dispersión acuosa de estireno/acrilato (BASF SE),  
 B2 Acronal® LR 8977 = dispersión de copolímero acuosa autoreticulante (butacrilato/estireno) (BASF SE),  
 B3 Acronal® S 760 = dispersión de copolímero acuosa autoreticulante (butacrilato/estireno) (BASF SE),

## ES 2 375 595 T3

B4 Styronal® D 628 = dispersión de copolímero acuosa (estireno/acrilonitrilo/butadieno) (BASF SE),

B5 Acronal® S 504 = dispersión acuosa de un copolímero de éster de ácido acrílico usando conjuntamente acrilonitrilo (BASF SE),

B6 Styronal® D 537 = dispersión de copolímero acuosa (estireno/butadieno) (BASF SE).

### 5 d) Éster de glicerina

Como éster de glicerina (C) se empleó estearato de glicerina.

### 2. Preparación de las partículas de EPS según la invención

200 g de EPS granulado se mezclaron en un mezclador Sumakon a 200 rpm (rasero 40 rpm) por 30 segundos a temperatura ambiente, con una mezcla de la formulación de fipronil (A), un aglutinante (B) y éster de glicerina (C) así como respectivamente 0,04 % en peso de silicato (FK320 de Degussa)

### 3. Ensayos de aplicación industrial

Las tablas 1 y 1a indican la composición de las partículas de EPS preparadas según la invención:

Tabla 1

Ejemplo	EPS [g]	Formulación de fipronil (A) [g]	B1 [g]	B2 [g]	B3 [g]	B4 [g]	B5 [g]	B6 [g]	Éster de glicerina (C) [g]
1	198,5	0,27	0,25	-	-	-	-	-	0,4
2	198,5	0,55	0,25	-	-	-	-	-	0,4
3	198,5	0,11	0,25	-	-	-	-	-	0,4
4	198,5	0,21	0,24	-	-	-	-	-	0,4
5	198,5	0,27	0,5	-	-	-	-	-	0,4
6	198,5	0,55	0,5	-	-	-	-	-	0,4
7	198,5	0,11	0,5	-	-	-	-	-	0,4
8	198,5	0,21	0,5	-	-	-	-	-	0,4
9	198,5	0,27	0,75	-	-	-	-	-	0,4
10	198,5	0,55	0,75	-	-	-	-	-	0,4
11	198,5	0,11	0,75	-	-	-	-	-	0,4
12	198,5	0,21	0,75	-	-	-	-	-	0,4
13	198,5	0,27	-	0,25	-	-	-	-	0,4
14	198,5	0,55	-	0,25	-	-	-	-	0,4
15	198,5	0,11	-	0,25	-	-	-	-	0,4
16	198,5	0,21	-	0,24	-	-	-	-	0,4
17	198,5	0,27	-	0,5	-	-	-	-	0,4
18	198,5	0,55	-	0,5	-	-	-	-	0,4
19	198,5	0,11	-	0,5	-	-	-	-	0,4
20	198,5	0,21	-	0,5	-	-	-	-	0,4
21	198,5	0,27	-	0,75	-	-	-	-	0,4
22	198,5	0,55	-	0,75	-	-	-	-	0,4

ES 2 375 595 T3

(continuación)

Ejemplo	EPS [g]	Formulación de fipronil (A) [g]	B1 [g]	B2 [g]	B3 [g]	B4 [g]	B5 [g]	B6 [g]	Éster de glicerina (C) [g]
23	198,5	0,11	-	0,75	-	-	-	-	0,4
24	198,5	0,21	-	0,75	-	-	-	-	0,4
25	198,5	0,27	-	-	0,25	-	-	-	0,4
26	198,5	0,55	-	-	0,25	-	-	-	0,4
27	198,5	0,11	-	-	0,25	-	-	-	0,4
28	198,5	0,21	-	-	0,24	-	-	-	0,4
29	198,5	0,27	-	-	0,5	-	-	-	0,4
30	198,5	0,55	-	-	0,5	-	-	-	0,4
31	198,5	0,11	-	-	0,5	-	-	-	0,4
32	198,5	0,21	-	-	0,5	-	-	-	0,4
33	198,5	0,27	-	-	0,75	-	-	-	0,4
34	198,5	0,55	-	-	0,75	-	-	-	0,4
35	198,5	0,11	-	-	0,75	-	-	-	0,4
36	198,5	0,21	-	-	0,75	-	-	-	0,4
37	198,5	0,27	-	-	-	0,25	-	-	0,4
38	198,5	0,55	-	-	-	0,25	-	-	0,4
39	198,5	0,11	-	-	-	0,25	-	-	0,4
40	198,5	0,21	-	-	-	0,24	-	-	0,4
41	198,5	0,27	-	-	-	0,5	-	-	0,4
42	198,5	0,55	-	-	-	0,5	-	-	0,4
43	198,5	0,11	-	-	-	0,5	-	-	0,4
44	198,5	0,21	-	-	-	0,5	-	-	0,4
45	198,5	0,27	-	-	-	0,75	-	-	0,4
46	198,5	0,55	-	-	-	0,75	-	-	0,4
47	198,5	0,11	-	-	-	0,75	-	-	0,4
48	198,5	0,21	-	-	-	0,75	-	-	0,4
49	198,5	0,27	-	-	-	-	0,25	-	0,4
50	198,5	0,55	-	-	-	-	0,25	-	0,4
51	198,5	0,11	-	-	-	-	0,25	-	0,4
52	198,5	0,21	-	-	-	-	0,24	-	0,4
53	198,5	0,27	-	-	-	-	0,5	-	0,4

ES 2 375 595 T3

Ejemplo	EPS [g]	Formulación de fipronil (A) [g]	B1 [g]	B2 [g]	B3 [g]	B4 [g]	B5 [g]	B6 [g]	Éster de glicerina (C) [g]
54	198,5	0,55	-	-	-	-	0,5	-	0,4
55	198,5	0,11	-	-	-	-	0,5	-	0,4
56	198,5	0,21	-	-	-	-	0,5	-	0,4
57	198,5	0,27	-	-	-	-	0,75	-	0,4
58	198,5	0,55	-	-	-	-	0,75	-	0,4
59	198,5	0,11	-	-	-	-	0,75	-	0,4
60	198,5	0,21	-	-	-	-	0,75	-	0,4
61	198,5	0,27	-	-	-	-	-	0,25	0,4
62	198,5	0,55	-	-	-	-	-	0,25	0,4
63	198,5	0,11	-	-	-	-	-	0,25	0,4
64	198,5	0,21	-	-	-	-	-	0,24	0,4
65	198,5	0,27	-	-	-	-	-	0,5	0,4
66	198,5	0,55	-	-	-	-	-	0,5	0,4
67	198,5	0,11	-	-	-	-	-	0,5	0,4
68	198,5	0,21	-	-	-	-	-	0,5	0,4
69	198,5	0,27	-	-	-	-	-	0,75	0,4
70	198,5	0,55	-	-	-	-	-	0,75	0,4
71	198,5	0,11	-	-	-	-	-	0,75	0,4
72	198,5	0,21	-	-	-	-	-	0,75	0,4

Tabla 1a

Ejemplo	EPS [g]	Formulación-fipronil (A) [g]	Principio activo	B4 [g]	Éster de glicerina (C) [g]
73	250	0,275	Fipronil (Termidor® SC)		0,4
74	250	0,55			0,4
75	250	1,375			0,4
76	250	0,1	Deltametrina (25 % en peso de la Formulación)		0,4
77	250	0,5			0,4
78	250	1			0,4
79	250	1,5			0,4
80	250	0,036	Imidacloprid (70 % en peso de la formulación)		0,4
81	250	0,178			0,4
82	250	0,36			0,4
83	250	0,25	Borato de sodio (sustancias industrial)		0,4
84	250	0,375			0,4
85	250	-	-		0,4

Homogeneidad, capacidad de fluir y abrasión

Los gránulos de EPS preparados se examinaron respecto de la homogeneidad, capacidad de fluir y abrasión. Para determinar la abrasión se agitaron intensamente 2 g de granulado de EPS recubierto en un cilindro de vidrio de 10 ml por 10 minutos, se retiró el granulado y se pesó el residuo que quedaba en el cilindro de vidrio.

5

Los resultados se representan en la tabla 2.

Tabla 2

Ejemplo	Homogeneidad	Capacidad de fluir	Abrasión
1 a 4	homogéneo	muy buena	casi nada (< 0,5 por mil)
5 a 8	homogéneo,	muy buena	casi nada (< 0,5 por mil)
9 a 12	homogéneo	muy buena	casi nada (< 0,5 por mil)
13 a 16	homogéneo	muy buena	baja (< 1 por mil)
17 a 20	homogéneo	buena - muy buena	baja (< 1 por mil)
21 a 24	homogéneo	buena - muy buena	baja (< 1 por mil)
25 a 28	homogéneo	buena - muy buena	casi nada (< 0,5 por mil)
29 a 32	homogéneo	buena	casi nada (< 0,5 por mil)
33 a 36	homogéneo	buena	casi nada (< 0,5 por mil)
37 a 40	homogéneo	buena - muy buena	casi nada (< 0,5 por mil)
41 a 44	homogéneo	buena	casi nada (< 0,5 por mil)

ES 2 375 595 T3

Ejemplo	Homogeneidad	Capacidad de fluir	Abrasión
45 a 48	homogéneo	buena	casi nada (< 0,5 por mil)
49 a 52	no homogéneo	buena	baja (< 1 por mil)
53 a 56	no homogéneo	mala	baja (< 1 por mil)
57 a 60	no homogéneo	mala	baja (< 1 por mil)
61 a 64	no homogéneo	buena	baja (< 2 por mil)
65 a 68	no homogéneo	mala	baja (< 2 por mil)
69 a 72	no homogéneo	mala	baja (< 2 por mil)

Contenido de principio activo de los cuerpos espumados preparados

El contenido de principio activo se determinó por medio de GC/MS. Para esto se disolvió 0,5g de EPS en acetonitrilo y se cuantificó una alícuota de esta solución en forma diluida por medio de LC/MS/MS (Agilent GC: 6890N con un detector MS D 5973).

5

Los resultados se representan en la Tabla 3.

Tabla 3

Ejemplo	Densidad	Contenido de principio activo	
		Antes de esponjamiento [ppm]	Después de esponjamiento [ppm]
5		48	46
6		103	105
7		205	201
8		526	523
17		53	53
18		102	98
19		203	198
20		511	510
29		48	47
30		98	100
31		202	199
32		486	482
41		51	50
42		102	100
43		218	212
44		497	494

La acción insecticida se determinó mediante el siguiente método:

5 El método biológico de ensayo se seleccionó de manera semejante a los métodos biológicos de ensayo de Su et al. (1993) para la determinación del efecto de termiticidas del suelo. De los bloques de espuma de la invención se cortaron cilindros (aproximadamente 2,5 cm de diámetro y 5,0 cm de largo) usando máquina taladradora con broca de punto. Cada cilindro de poliestireno se aseguró con cuñas en un tubo de poliéster Tenite® de 2,5 cm de diámetro. Este tubo se conectó con otro tubo a través de una manguera de conexión el cual contenía 80 trabajadoras y un soldado. Los cilindros de poliestireno de 5,0 cm se intercalaron entre dos segmentos de agar de 3 cm. Virutas de pino amarillo y tiras de papel sirvieron de alimento y nido para las termitas tanto en los tubos con termitas como también en el tubo con el cilindro de poliestireno. Los tubos se mantuvieron a 25 °C durante los siete días que duró el ensayo.

10 La distancia del túnel abierto a través de la superficie exterior del cilindro a lo largo de la pared interior del tubo se registró cada 24 horas. Los túneles rectos cortos (< 10 mm) en el lado exterior del cilindro se midieron con una regla. Los túneles curvos más largos se midieron poniendo un segmento de una banda de caucho a lo largo de la longitud del túnel y luego se midió la longitud de la banda de caucho. El ensayo se acabó después de siete días. Al final se determinó tanto la mortalidad como también la longitud de las distancias de los túneles abiertos a través del cilindro enhebrando pequeños pedazos de 0,5 mm de alambre de teléfono aislado por los túneles y después de sacar el alambre se determinó su longitud con una regla. Con el fin de estimar la cantidad de los túneles a través del interior del cilindro para un día determinado, se calculó la proporción entre la longitud total del túnel sobre el área externa del cilindro y la longitud del túnel para el día determinado y la longitud total estimada del túnel en el interior del cilindro se dividió por esta proporción.

Los resultados se representan en la Tabla 4 y la Tabla 5.

Tabla 4

Ejemplo	Mortalidad promedio [%]	Apertura de túneles externos, promedio [cm]	Apertura de túneles internos, promedio [cm]	Apertura total de túneles, promedio [cm]
5	89,5	3,7	7,2	10,9
6	81,5	4,2	7,9	12,0
7	98,5	2,8	3,8	6,6
8	99,7	3,6	4,8	8,4
9	99,7	5,7	4,4	10,1
10	98,5	5,8	2,5	8,3
11	99,7	2,7	1,6	4,3
12	99,7	1,3	1,3	2,6
37	86,4	4,1	2,5	6,6

(continuación)

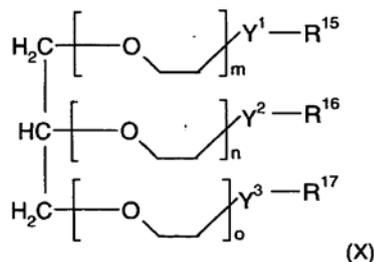
<b>Ejemplo</b>	<b>Mortalidad promedio [%]</b>	<b>Apertura de túneles externos, promedio [cm]</b>	<b>Apertura de túneles internos, promedio [cm]</b>	<b>Apertura total de túneles, promedio [cm]</b>
38	99,6	3,2	3,7	6,4
39	97,5	4,6	2,0	6,7
40	96,0	1,9	2,8	4,7
41	56,8	5,7	5,4	11,1
42	93,8	3,7	3,7	7,5
43	96,0	4,4	4,1	8,5
44	97,8	2,3	2,5	4,9
Referencia	23,1	6,5	6,8	13,3

Tabla 5

<b>Ejemplo</b>	<b>Mortalidad promedio [%]</b>	<b>Apertura total de túneles, promedio [cm]</b>
73	89,8	1,2
74	99,7	2,3
75	99,4	0,7
76	66,7	0,3
77	98,5	2,0
78	90,1	0,0
79	92,9	0,8
80	76,9	0,0
81	99,1	0,8
82	87,7	0,8
83	29,9	6,2
84	16,0	1,8
85	10,5	3,4

**REIVINDICACIONES**

1. Partículas de poliestireno expandible (EPS), recubiertas con
- (A) uno o varios insecticidas
- (B) uno o varios ésteres de glicerina
- (C) opcionalmente uno o varios aglutinantes y
- 5 (D) opcionalmente otros aditivos.
2. Partículas de EPS según la reivindicación 1, caracterizadas porque el insecticida se selecciona del grupo que se compone de
- 1.1 Acetoprol, etiprol, fipronil, vaniliprol;
- 1.2 Carbarilo;
- 10 1.3 Bifentrina, ciflutrina, cihalotrina, cipermetrina, alfa-cipermetrina, deltametrina, fenvalerato, lambda- cihalotrina, permetrina;
- 1.4 Diflubenzurona, flufenoxurona, hexaflumurona, noviflumurona, sulfluramida;
- 1.5 Acetamiprid, imidacloprid, tiacloprid, tiametoxam;
- 1.6 Clorpirifos, fenitrotión, isofenfos;
- 15 1.7 Spinosad;
- 1.8 Fenazaquina, piridabén, tebufenpirad, tolfenpirad;
- 1.9 Hidrametilnona;
- 1.10 Clorfenapir;
- 1.11. Cihexatina, diafentiurona, óxido de fenbutatina, propargita;
- 20 1.12. Ciromazina;
- 1.13. Butóxido de piperonilo;
- 1.14. Indoxacarb, metaflumizona;
- 1.15. Borato, clorantraniliprol y flonicamid.
3. Partículas de EPS según la reivindicación 2, caracterizadas porque el/los insecticida/s se selecciona/n del grupo que se compone de fipronil, hidrametilnona y clorfenapir.
- 25 4. Partículas de EPS según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque el/los aglutinantes es/son una/s dispersión(es) de polímero con una temperatura de formación de película (MFT) de -5 a +35°C.
5. Partículas de EPS según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizadas porque el/los aglutinante(s) es/son una(s) dispersión(es) de acrilato.
- 30 6. Partículas de EPS según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizadas porque como éster de glicerina se emplea(n) uno o varios compuestos de la fórmula (X),



donde los símbolos y los índices tienen los siguientes significados:

m, n, o son, independientemente entre sí, números enteros de 0 a 10;

Y<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup> y Y<sup>3</sup> significan, independientemente entre sí, -O-, -S- o -NR<sup>18</sup>-;

R<sup>18</sup> es hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>;

R<sup>15</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> son, independientemente entre sí, hidrógeno, -SOR<sup>19</sup>, -SO<sub>2</sub> R<sup>19</sup>, - SO<sub>3</sub> R<sup>19</sup> o -COR<sup>19</sup>;

- 5 R<sup>19</sup> es hidrógeno, alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>, en cuyo caso el residuo de alquilo es de cadena recta o ramificado, es saturado o contiene uno o varios enlaces dobles de C-C o enlaces triples de C-C y está no sustituido o está sustituido con uno o varios residuos del grupo hidroxilo, oxo y COOR<sup>20</sup> (en cuyo caso R<sup>20</sup> significa alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>).
7. Pieza moldeada que puede obtenerse a partir de las partículas de EPS según una de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Pieza moldeada según la reivindicación 7, caracterizada porque uno o varios aglutinantes están presentes en concentraciones totales de 0,005 a 4,0 % en peso, respecto del peso de la pieza moldeada, y porque está presente un insecticida en concentraciones totales de 10 a 1000 ppm, respecto del peso de la pieza moldeada.
9. Método para la preparación de una pieza moldeada según la reivindicación 7 u 8 mediante inyección, en cuyo caso
- 15 I) se envasan partículas de EPS según una de las reivindicaciones 1 a 6 en un molde permeable a gases,
- II) las partículas envasadas en el molde cerrado con reducción de volumen se inyectan para producir un producto moldeado por inyección,
- III) el producto moldeado por inyección se endurece al ajustar la temperatura a 20 hasta 100°C, y
- IV) la pieza moldeada obtenida se retira del molde.
10. Método para la preparación de las piezas moldeadas según la reivindicación 7 u 8 por esponjamiento, en cuyo caso
- 20 i) se envasan partículas de EPS según una de las reivindicaciones 1 a 6 en un molde hermético a gases,
- ii) las partículas envasadas en el molde cerrado se espuman al ajustar la temperatura a 60 hasta 120°C, en cuyo caso las partículas se fusionan en la pieza moldeada, y
- iii) la pieza moldeada obtenida se retira del molde.
- 25 11. Uso de las piezas moldeadas según la reivindicación 7 u 8 como material aislante en la industria de la construcción.
12. Uso de una pieza moldeadas según una de las reivindicaciones 7 u 8 para proteger los edificios contra las termitas.
- 30 13. Método para proteger un edificio contra las termitas, en cuyo caso se incorporan piezas moldeadas según la reivindicación 7 u 8 al fundamento, las paredes externas o el techo del edificio que va a protegerse.