



Case 5850

335564

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR MEZCLAS TIXOTROPICAS ENEU-
RECIBLES", a favor de la firma suiza CIBA SOCIETE ANONYME,
residente en BASILEA (Suiza).

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Se conoce ya el empleo de las aminas terciarias como agentes de endurecimiento para las resinas epoxidas. Se sabe también que con ayuda de dióxido de silicio finamente dividido, de gran superficie específica, que se
5. expende en el comercio con la marca registrada "AEROSIL", se imparte tixotropía a las resinas epoxidas. Esto puede lograrse cuando como agente de endurecimiento se utilizan aminas primarias o secundarias o respectivamente anhídridos policarboxílicos. Pero si se utilizan como agente de
10. endurecimiento o como acelerador aminas terciarias, dichos



335564

sistemas pierden inmediatamente su carácter tixotrópico, es decir, no se logra impartir tixotropía con ayuda de "AEROSIL" ^(R) a los sistemas endurecibles de resina epóxida que contienen aminas terciarias.

5. Se sabe además que los productos de reacción de cloruro de dimetildioctadecilamonio y montmorillonita que se hallan en el comercio con la marca registrada

"BENTON" son aptos como agentes de tixotropía para las resinas epóxidas. Para lograr la acción completa, se necesita una dispersión absoluta del agente de tixotropía.

10. Esto puede alcanzarse mediante la adición de disolventes polares y la actuación de fuerzas mecánicas intensas de cizallamiento (véase, por ejemplo, la hoja informativa provisional sobre "BENTON" ^(R) de la Titan-Gesellschaft m.b.H. de junio de 1960, página 4, en "Métodos de incorporación").

15. Sin embargo, el empleo simultáneo de disolventes polares, como por ejemplo el alcohol metílico, es perturbador en los adhesivos, masas para rellenar juntas,

20. resinas de inmersión y de sinterización y resinas para colada, pues en general la adición de disolventes empeora considerablemente las propiedades mecánicas, químicas y térmicas y sobre todo, en el endurecimiento a temperaturas elevadas, puede ocasionar la formación de burbujas.

25. Además, las aminas terciarias que contienen "BENTON" ^(R), empleadas como componente endurecedor en los sistemas en-



335564

5. durecibles de resina epóxida de dos componentes, son sólo brevemente tixotrópicas y a la temperatura ambiente, y sobre todo a temperatura elevada, se comprueban al cabo de breve tiempo descomposiciones de la mezcla y fenómenos de sedimentación, de modo que tampoco el empleo de "BENTON" ^(R) entra en consideración como agente de tixotropía.

- Sorprendentemente se ha descubierto ahora que se llega a sistemas tixotrópicos que contienen aminorarias y resinas epóxidas si se emplean como agente de tixotropía ciertos policondensados o polimerizados orgánicos pulverulentos e insolubles, y más exactamente polialquilenos del tipo del polietileno o del polipropileno, polialquilenos provistos de flúor o cloro, del tipo del politetrafluoroetileno, superpoliamidas del tipo del nilón, aminoplastos endurecidos, como las resinas de melamina o urea y formaldehído, productos de condensación de fenol-formaldehído endurecidos y poliuretanos endurecidos. Aunque las combinaciones según este invento contienen una gran proporción de materias, como el polietileno, el polipropileno o el politetrafluoroetileno, que no pueden pegarse con las resinas epóxidas, se han logrado, sorprendentemente, resistencias al cizallamiento por tracción mejores o, por lo menos, iguales. Tales combinaciones pueden incorporarse con ventaja a los adhesivos, las masillas para reparación, las masas para rellenar juntas, las resinas para inmersión o sinterización, las resinas
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

12 ENE.



335564

- para colada y laminación, las resinas para herramientas, las combinaciones sin disolventes para protección de superficies y las masas para revestimiento del suelo. Los sistemas de este invento, provistos de aminas terciarias, se distinguen en tales casos, después de endurecimiento en frío o en caliente, por extraordinaria adherencia a substratos como metales, vidrio, cerámica, resinas artificiales, madera, goma, etc., y por buena resistencia a la exfoliación.
- 5.
10. Para la preparación de sistemas endurecibles y almacenables de dos componentes, resina epóxida y endurecedor, que por mezcla de ambos componentes dan la mezcla tixotrópica endurecible lista para el uso, el empleo de en el componente de resina epóxida y/o el componente de endurecedor de los agentes de tixotropía aquí propuestos tiene además la gran ventaja de que los componentes de resina epóxida y respectivamente de endurecedor tratados con agentes de tixotropía son estables en el almacenamiento de modo prácticamente ilimitado; mientras que con el empleo de otros agentes de tixotropía conocidos, como el "AEROSIL" ^(R), en el componente de resina epóxida, se presenta (aparte de la incompatibilidad antes descrita en la mixturación con un componente de endurecedor constituido por amina terciaria) ya en el almacenamiento prolongado
- 15.
- 20.
25. durante varios meses una pérdida gradual de las propiedades tixotrópicas.



335564

Objeto del invento que aquí se expone son, por lo tanto, mezclas tixotrópicas endurecibles de resinas epóxicas, agentes de endurecimiento y agentes de tixotropía, caracterizadas por contener, en concepto de agente de endurecimiento, una amina que contenga por lo menos un grupo amínico terciario y, en concepto de agente de tixotropía, una materia orgánica de peso molecular alto, pulverulenta e insoluble en la mezcla, del grupo del polialquileno, del polialquileno completamente substituido por flúor o por flúor y cloro, de las poliamidas, de las resinas aminoplásticas endurecidas, de las resinas fenoplásticas endurecidas y de los poliuretanos endurecidos.

El invento se refiere además a sistemas endurecibles de dos componentes, de los que uno es una resina epóxida y el otro, en calidad de agente de endurecimiento, contiene una amina provista a lo menos de un grupo amínico terciario, sistemas que se caracterizan en que uno por lo menos de los dos componentes contiene, como agente de tixotropía, una materia orgánica de peso molecular alto, pulverulenta e infusible tanto en el componente respectivo como en la mezcla de los dos componentes, del grupo del polialquileno, del polialquileno substituido totalmente por flúor o por flúor y cloro, de las superpoliamidas, de las resinas aminoplásticas endurecidas, de las resinas fenoplásticas endurecidas y de los poliuretanos endurecidos.



335564

En calidad de resinas epóxicas se emplean preferentemente las que son líquidas a la temperatura ambiente. Sin embargo, pueden emplearse también resinas epóxicas sólidas, en cuyo caso las deseadas propiedades tixotrópicas no aparecen hasta la temperatura de fusión.

Como resinas epóxicas pueden hallar empleo todas las clases conocidas de compuestos poliepóxidos. Entran en consideración, por ejemplo:

10. - los poliepóxidos alicíclicos, como
 - el dióxido de vinilciclohexeno,
 - el dióxido de limoneno,
 - el dióxido de dicitlopentadieno,
 - el éter bis(3,4-epoxitetrahidrodicitlopentadien-8-ílico) de etilenglicol,
15. el éter (3,4-epoxitetrahidrodicitlopentadien-8-il)-glicídílico,;
- los polibutadienos epoxidados o los copolimerizados del butadieno con compuestos insaturados etilénicamente, como
20. el estireno y
 - el acetato de vinilo;
- los compuestos con dos radicales epoxiciclohexílicos, como
25. el bis-(3,4-epoxiciclohexancarboxilato) de dietilenglicol,



335564

- el succinato de bis-3,4-(epoxiciclohexilmetilo),
el carboxilato de 3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetil-
-3,4-epoxi-6-metil-ciclohexano y
el 3,4-epoxihexahidrobencal-3,4-epoxiciclohexan-
-1,1-dimetanol;
5. - los poliepóxidos obtenidos por epoxidación con perácidos (como el ácido peracético) de productos insaturados de adición de 2 moles, por lo menos, de un dieno (como el butadieno o el isopreno) a hidrocarburos aromáticos (como el benceno, el tolueno o el xileno);
10. - y asimismo los ésteres poliglicidílicos como los que son asequibles por reacción de un ácido dicarboxílico con epiclorohidrina o diclorohidrina, en presencia de álcali; tales poliésteres pueden derivarse de ácidos dicarboxílicos alifáticos (como el ácido succínico o el adípico) y en particular de ácidos dicarboxílicos aromáticos (como el ácido ftálico o el tereftálico) o de ácidos dicarboxílicos cicloalifáticos (como el ácido tetrahydroftálico);
15. merecen mención, por ejemplo:
20. el adipato de diglicidilo,
el ftalato de diglicidilo y
el delta⁴-tetrahydroftalato de diglicidilo.
25. Cabe señalar además los poliepóxidos nitrogenados, como

12 ENE



335564

- el éster poliglicídilico del ácido cianúrico y del ácido isocianúrico; por ejemplo
 - el cianurato de triglicídilo y, sobre todo,
 - el isocianurato de triglicídilo;
- 5. - los compuestos poliepóxidos básicos, como los que se obtienen por reacción de diaminas aromáticas primarias o secundarias (como la anilina, la toluidina, el 4,4'-diaminodifenilmetano, el 4,4'-di-(mono-metilamino)-difenilmetano o la 4,4'-diaminodifenil-
- 10. sulfona) con epiclorohidrina, en presencia de álcali;
 - los éteres poliglicídilicos de N-(dialcanol)-arilaminas, como por ejemplo
 - el éter diglicídilico de N-fenildietanolamina.
- 15. Se emplean con preferencia los éteres poliglicídilicos que son asequibles por eterificación de un alcohol, difenol o polifenol bivalente o respectivamente plurivalente con epiclorohidrina o diclorohidrina, en presencia de álcali. Estos compuestos pueden derivarse de
- 20. glicoles, como el etilenglicol, el dietilenglicol, el trietilenglicol, el 1,3-propilenglicol, el 1,4-butandiol, el 1,5-pentandiol, el 1,6-hexandiol, el 2,4,6-hexantriol y la glicerina, y en particular de difenoles o respectivamente polifenoles, como la resorcina, la pirocatequina,
- 25. la hidroquinona, la 1,4-dihidroxinaftalina, los productos de condensación de fenol-formaldehído del tipo de los

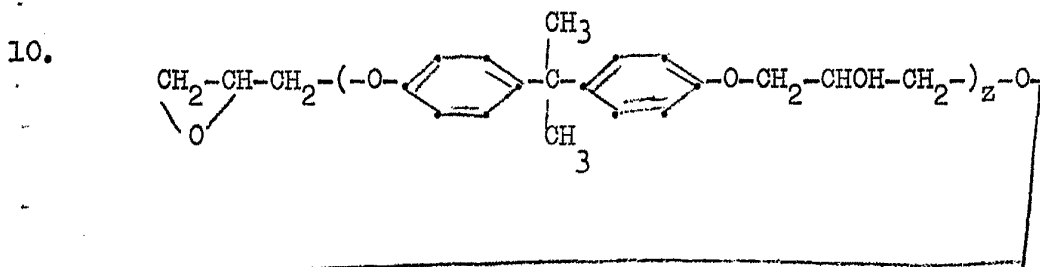
335564 12 ENE.



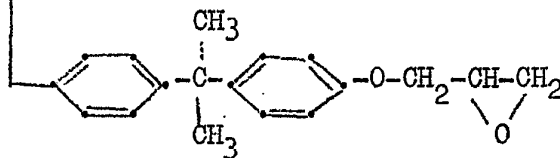
resoles o las novolacas, el bis(p-hidroxifenil)metano, el bis(p-hidroxifenil)metilfenilmetano, el bis(p-hidroxifenil)tolilmetano, la 4,4'-dihidroxi-difenil-bis-(p-hidroxifenil)-sulfona y en particular el bis(p-hidroxifenil)-dimetilmetano.

5.

Cabe señalar particularmente los éteres poliglicídicos del bis(p-hidroxifenil)dimetilmetano (bisfenol A) que corresponden a la fórmula media



15.



donde

20.

z significa un número pequeño, entero o fraccionario, por valor de 0 a 2.

Pueden emplearse además mezclas de dos o más de las resinas epóxidas que se han indicado antes.

25.

Para los sistemas de resina epóxida endurecibles y tixotrópicos de acuerdo con este invento, se emplean

12 ENE. 1956



335564

- como agentes de endurecimiento monoaminas o poliaminas que contengan a lo menos un grupo amínico terciario. Entran en cuenta las aminas terciarias con los más diversos substituyentes; por ejemplo, con grupos alquílicos de 1 a 24 átomos de carbono, como el radical metílico, etílico, dodecílico u octadecílico; grupos aralquílicos, como el radical bencílico o feniletílico; o grupos alquénílicos, como el radical alílico o dodecenílico. También son aptas las aminas terciarias cuyo átomo de nitrógeno terciario se halla en un anillo heterocíclico.

En concepto de monoaminas terciarias cabe citar, por ejemplo:

- las trialquilaminas, como
 - la trimetilamina,
 - 15. la metildietilamina,
 - la trietilamina,
 - la tri-n-propilamina,
 - la tri-n-butilamina,
 - la triamilamina,
 - 20. la N,N-dimetil-dodecilamina,
 - la N,N-dimetil-tetradecilamina,
 - la N,N-dimetil-octadecilamina,
 - la N,N-dietil-octadecilamina;
 - la N,N-dimetil-etanolamina,
 - 25. la N,N-dietil-etanolamina,
 - la trietanolamina;

12 ENE.



335564

- la N,N-dimetil-anilina,
- la N,N-dietyl-anilina,
- la N,N-di(2-hidroxietyl)anilina,
- la N,N-dietyl-anilina,
- 5. la N,N-dimetil-bencilamina;
- la N-metil-piperidina,
- la N-etyl-piperidina,
- la N-(beta-hidroxietyl)-morfolina;
- la piridina y
- 10. la quinolina.

En concepto de poliaminas terciarias entran en cuenta tanto las poliaminas que contienen solamente grupos amínicos terciarios como las poliaminas que, además de uno o más grupos amínicos terciarios, contienen grupos amínicos primarios y/o secundarios.

15.

Cabe señalar las bases Mannich terciarias (la preparación de estas bases según la reacción de Manniche está descrita por R. Adams en "Organic Reactions", volumen 1, páginas 304 y siguientes), como por ejemplo:

20.

- el 2-(dimetilaminometil)-fenol,
- el 2,6-bis-(dimetilaminometil)-fenol,
- el 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol,
- el 2,4,6-tris-(dioxidietylaminometil)-fenol,
- el 2,4,6-tris-(morfolinomctil)-fenol,
- 25. el 2-(dimetilaminometil)-6-mctilfenol,



335564

12 ENE. 1967

5. el 2-(dimetilaminometil)-4-octilfenol,
el 2-(dimetilaminometil)-3,5-dimetilfenol,
el 2,4,6-tris-(piperidinometil)-fenol,
el 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-3-metilfenol,
el 2-metoxi-6-(dimetilaminometil)-fenol,
el 1-(dimetilaminometil)-naftol-2 y
el 4,4'-dihidroxi-3,5,3',5'-tetra(dimetilamino-
metil)-difenildimetilmetano (= "tetra-(dime-
tilaminometil)-diano").
10. Sumamente aptas son las bases Mannich terciarias que presentan dos a cuatro cadenas laterales dimetilaminometílicas y uno o dos grupos hidroxílicos fenólicos. Cabe mencionar además las poliaminas que contienen cuando menos dos grupos amínicos terciarios, como por ejemplo:
15. la tetrametiletetilendiamina,
la tetrametildietilentriamina,
la pentametil-dietilentriamina,
la hexametiltrietilentetramina,
20. la heptametiltetraetilenpentamina,
la bis-(N,N-dietilaminoetilaminoetil)-amina,
el éter bis-(N,N-dimetilaminoetílico),
el sulfuro de bis-(N,N-dietilaminoetilo),
la tri-(N,N-dietilaminoetil)-amina,
25. el N,N,N',N'-tetrametil-1,2-diaminopropano y
el N,N,N',N'-tetrametil-2,4-diamino-2-metilpentano.

12 ENE. 1967



335564

Particularmente apropiadas son las polialquilenpoliaminas que tienen de 3 a 5 átomos de nitrógeno, de los cuales los dos átomos de nitrógeno terminales, por lo menos, pertenecen a grupos amínicos terciarios.

5. Asimismo entran en consideración especialmente las polialquilenpoliaminas con un grupo dialquilo o di(hidroxi)alquil-amínico por lo menos, así como un grupo amínico primario o secundario por lo menos. Cabe señalar, a título de ejemplos:

10. la N,N-di-(hidroxietil)-dietilentriamina,
la N,N-di-(hidroxipropil)-dietilentriamina,
la N,N,N"-tri-(hidroxipropil)-trietilentetramina,
la N,N-di-(hidroxietil)-dipropilentriamina,
la N,N,N'-tri-(hidroxietil)-trietilentetramina,
15. la N,N,N',N'-tetra-(hidroxietil)-dietilentriamina;
la N,N-dimetil-etilendiamina,
la N,N-dietil-etilendiamina,
la N,N-di-n-hexiletilendiamina,
la N,N-dietil-butilendiamina-1,4,
20. la N,N-dietil-hexametilen-diamina;

y en particular las N,N-dialquil-1,3-propilendiaminas, como

- la N,N-dimetil-1,3-propilendiamina,
la N,N-dietil-1,3-propilendiamina,
la N-metil-N-etil-1,3-propilendiamina,
25. la N-metil-N-butil-1,3-propilendiamina,



335564

la N,N-dipropil-1,3-propilendiamina,
la N,N-dibutil-1,3-propilendiamina y
la N,N-di-(2-etilhexil)-1,3-propilendiamina.

5. Entran además en cuenta las poliaminas terciarias de la serie cicloalifática, como por ejemplo:
- el 2,2-bis-(4-dimetilaminociclohexil)-propano,
 - el 1,2-bis-(4-dimetilaminociclohexil)-etano,
 - el bis-(2-metil-4-dimetilaminociclohexil)-metano,
 - 10. el bis-(3-metil-4-dimetilamino-ciclohexil)-metano,
 - el bis-(4-dietilaminociclohexil)-metano,
 - el 1,4-bis-(4-dibutilaminociclohexil)-butano,
 - el 4,4'-di-(dimetilamino)-3,3',5,5'-tetrametildiciclohexilmetano y, en particular,
 - 15. el bis-(4-dimotilaminociclohexil)-metano.

También pueden emplearse las poliaminas terciarias de la serie heterocíclica, como por ejemplo la N-(beta-aminoetil)-piperacina.

20. Según la variante preferida del invento, se emplea como único agente de endurecimiento una amina terciaria o una mezcla de varias aminas terciarias, solas.

25. Sin embargo, la amina terciaria, si se desea, puede ser combinada con otros endurecedores conocidos para las resinas epóxicas. En calidad de tales endurecedores cabe señalar, a título de ejemplos:



335564

- las aminas o amidas, como las aminas primarias y secundarias alifáticas, cicloalifáticas y aromáticas, por ejemplo:

5. m-fenilendiamina,
p-fenilendiamina,
bis-(p-aminofenil)-metano,
m-xililendiamina,
bis-(aminociclohexil)-metano;
10. etilendiamina,
di-etilentriamina,
trietilentetramina,
tetraetilenpentamina,
diciandiamida;
melamina;
15. ácido cianúrico;
20. poliamidas, por ejemplo las de poliaminas alifáticas y ácidos grasos insaturados, di- o tri-merizados, que se hallan en el comercio con la marca registrada "VERSAMID";
fenoles polivalentes, por ejemplo
resorcina,
bis-(4-oxifenil)-dimetilmetano; o
ácidos carboxílicos polibásicos y sus anhídridos,
25. por ejemplo:
el anhídrido tetrahidroftálico,

12 ENE



335564

- el anhídrido ftálico,
el anhídrido hexahidroftálico,
el anhídrido metilhexahidroftálico,
el anhídrido endometilen-tetrahidroftálico,
5. el anhídrido metil-endometilen-tetrahidroftálico
(= anhídrido de metilnadíc),
el anhídrido hexaclorodometilentetrahidroftálico,
el anhídrido succínico,
el anhídrido adípico,
10. el anhídrido maleico,
el anhídrido alilsuccínico,
el anhídrido dodecenilsuccínico;
el anhídrido 7-alil-biciclo(2.2.1)hept-5-en-2,3-
-dicarboxílico,
15. el dianhídrido piromelítico o
mezclas de estos anhídridos;
- los productos de reacción de alcoholatos o fenolatos
de aluminio con compuestos de reacción tautómera del
tipo del éster acetoacético;
20. - catalizadores de Friedel-Crafts, por ejemplo
 $AlCl_3$, $SbCl_5$, $SnCl_4$, $ZnCl_2$, BF_3 y sus complejos
con compuestos orgánicos, como por ejemplo complejos
de BF_3 -amina;
- fluoroboratos metálicos, como el fluoroborato de zinc;
25. - ácido fosfórico;
- boroxinas, como la trimetoxiboroxina; y
- compuestos de quelatos metálicos.



335564

La amina terciaria se emplea convenientemente en cantidad de 0,005 a 1,0 (y de preferencia 0,05 a 0,4) equivalentes de grupos amínicos terciarios por cada equivalente de grupos epóxidos de la resina epóxida.

5. En calidad de agentes de tixotropía que se añaden conforme al invento a las mezclas endurecibles de resina epoxida, se emplean con particular preferencia poli-
alquilonos de peso molecular elevado, en forma de polvo, como en particular el polvo de polietileno y el polvo de
10. polipropileno.

- Entran en consideración los llamados "poli-
etilenos de presión alta" (densidad = alrededor de 0,91
a 0,93 g por cm^3), de peso molecular elevado, parcialmente
amorfos o que respectivamente presentan grado de cristali-
15. zación bajo, preparados, según procedimientos conocidos, mediante polimerización bajo presión elevada; y asimismo los "polietilenos de presión baja" (densidad = alrededor de 0,94 a 0,98 g por cm^3), de peso molecular bajo y grado de cristalización alto, preparados de manera conocida,
20. bien por el procedimiento de Ziegler, en presencia de los llamados "catalizadores mixtos" (como por ejemplo mezclas de TiCl_3 o respectivamente TiCl_4 con compuestos orgánicos de aluminio), bien por el procedimiento de Phillips o el procedimiento de la Standard-Oil, en presencia de contac-
25. tos sólidos (como óxido de cromo u otros catalizadores de óxido metálico), a presiones bajas o, respectivamente, a presión normal.

335564



- En calidad de polipropilenos entran en consideración sobre todo los polipropilenos isotácticos de peso molecular elevado, con gran proporción cristalina, preparados por la polimerización llamada "estereoespecífica" del propileno según G. Natta, por ejemplo en presencia de catalizadores mixtos del tipo Ziegler. Para los fines del invento que aquí se expone es apto además, por ejemplo, el poli-alfa-buteno isotáctico preparado por el procedimiento de Natta. Pueden emplearse también los polimerizados mixtos de peso molecular elevado de diversas olefinas, preparados por los procedimientos de polimerización que se han indicado antes; por ejemplo, un copolimerizado de etileno y unos pocos porcentajes de buteno-1.
5. del propileno según G. Natta, por ejemplo en presencia de catalizadores mixtos del tipo Ziegler. Para los fines del invento que aquí se expone es apto además, por ejemplo, el poli-alfa-buteno isotáctico preparado por el procedimiento de Natta. Pueden emplearse también los polimerizados mixtos de peso molecular elevado de diversas olefinas, preparados por los procedimientos de polimerización que se han indicado antes; por ejemplo, un copolimerizado de etileno y unos pocos porcentajes de buteno-1.
- 10.

- Para los fines del invento sirven asimismo los polimerizados de peso molecular elevado, en polvo, preparados por polimerización de perfluoroalquilenos (como el tetrafluoroetileno o el perfluoropropileno) o de perfluorocloroalquilenos (como el trifluorocloroetileno).
- 15.

- Cabe señalar el poli-tetrafluoroetileno (marca registrada "TEFLON"), el poli-trifluorocloroetileno y también los polimerizados mixtos de tetrafluoroetileno-perfluoropropileno.
- 20.

- Son aptas además como agentes de tixotropía conformes a este invento las poliamidas pulverulentas, de peso molecular elevado, que se presentan en forma de moléculas en cadena y que se designan también como "su-
- 25.



335564

perpoliamidas".

- Entran en consideración las poliamidas homogéneas preparadas por métodos conocidos, como los polilactamos o respectivamente policondensados a base de ácidos omega-aminocarboxílicos o respectivamente sus lactamos, como el épsilon-caprolactamo, el capril-lactamo, el laurin-lactamo, el ácido omega-amino-enántico y el ácido omega-amino-undecánico. Cabe señalar particularmente el poli-caprolactamo o la "6-poliamida" (marca registrada "PERLON").
5. Entran además en cuenta los policondensados homogéneos preparados según métodos conocidos a base de diaminas alifáticas lineales (como la hexametildiamina) y ácidos dicarboxílicos (como el ácido adípico o el ácido sebácico). Merece mención especial el producto de policondensación de hexametildiamina y ácido adípico, o respectivamente la sal neutra de estos dos componentes, que se designa como "Nylon 66" o "6,6-poliamida". Asimismo cabe considerar los policondensados homogéneos a base de componentes amínicos aromáticos o cicloalifáticos (como el 4,4'-diamino-diciclohexil-metano o la m-xililendiamina) y ácido adípico o sebácico, así como las poliamidas mixtas de diversas diaminas, ácidos dicarboxílicos y lactamos, por ejemplo las poliamidas mixtas de caprolactamo y la sal neutra de ácido adípico y hexametildiamina.
10. Excelentes resultados como agentes de tixotropía dan también las resinas aminoplásticas endurecidas
- 15.
- 20.
- 25.

12 ENE. 196



335564

y en polvo, insolubles en la mezcla de resina epóxida.

La expresión "aminoplasto" tiene aquí el amplio significado que se le acostumbra dar en el campo de esta rama de la técnica. Abarca sobre todo los productos de

5.

condensación de aldehidos (y en particular del formaldehído, eventualmente en combinación con otros aldehidos, como el aldehído acético, el aldehído butírico, el aldehído benzoico, el aldehído salicílico, el glioxal, la acroleína, el furfurool y el aldehído crotonico) con for-

10.

madores de aminoplastos, como la urea, la tiourea, la cianamida, la dicianidamida, las aminotriacinas, los uretanos, la guanidina, el sulfocianuro de amonio, los sulfocianuros metálicos (por ejemplo, sulfocianuro de calcio o de aluminio), la guaniltiourea y otros derivados

15.

de urea o respectivamente sus compuestos metilólicos. Derivados de urea idóneos son, por ejemplo, las alquil- o alil-ureas y -tioureas, las alquilen-ureas y -diureas (como la etilen- y la propilen-urea), la dihidroxietilen-urea y la acetilendiurea.

20.

En concepto de componentes triacínicos entran en consideración, junto a la melamina como representante principal, también las melaminas N-substituidas, como la N-butilmelamina, la N-tolilmelamina, la N,N-dialilmelamina y la N-terciotilmelamina, lo mismo que el

25.

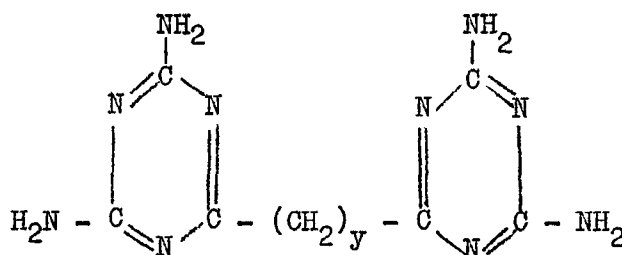
melamo, el melemo, la amelina, la amelida, la 2,4-diamino-6-fenilamino-1,3,5-triacina, las aminotriacinas substi-



335564

- tuídas con grupos aliloxílicos, las guanaminas (como la formoguanamina, la acetoguanamina, la caproguanamina, la capriloguanamina, la lauroguanamina, la estearoguanamina, la linoleoguanamina, la delta³-tetrahidrobenzoguanamina,
5. la hexahidrobenzoguanamina, la benzoguanamina y la orto-, meta- y para-toluguanamina) y las diguanaminas, por ejemplo las de la fórmula general

10.



15.

donde

y es un número pequeño,

como la adipoguanamina.

- Los radicales provistos de grupos hidroxílicos en los productos de condensación (como los grupos metilólicos) pueden estar también total o parcialmente eterificados con alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol n-propílico, alcohol isopropílico, alcohol n-butílico, alcohol isobutílico, metilciclohexanol, borneol, isoborneol y/o otros alcoholes saturados. Para la eterificación
20. pueden emplearse también alcoholes insaturados, como el
- 25.

12 ENE 19



335564

- alcohol alílico, el alcohol metálico o el 2-buten-1-ol, el abietinol y asimismo alcoholes dihidricos o polihidricos parcialmente eterificados, como alcoxi-etanoles, alcoxi-propanoles, etc. Los condensados con grupos hidroxílicos libres pueden estar también parcialmente eterificados por reacción con óxidos de alquileo, como óxido de etileno, óxido de 1,2-propileno, óxido de 1,2-butileno, etc., en cuyo caso los productos de adición se estabilizan por bloqueo de los grupos terminales. Uretanos apropiados son sobre todo los alquil-uretanos inferiores, como el metil-uretano, el etil-uretano y el butil-uretano, lo mismo que sus derivados metilólicos, como por ejemplo el metilol-butil-uretano. Las resinas aminoplásticas que cabe emplear según el invento pueden contener también aditivos modificadores o estar sulfuradas. Corresponde a esto la adición de fenol, cresoles, xilenoles, butilfenoles, octilfenoles y nonilfenoles, así como de ácido salicílico, particularmente en forma de precondensados a base de formaldehído-fenol, -cresol o -xilenol, en cuyo caso los compuestos metilólicos o las novolacas de condensación superior pueden agregarse en cualquier momento de la condensación. Otros aditivos abarcan las proteínas, como la caseína de ácido, las resinas alquídicas, la anilina y las alquilanilinas y sus resinas de formaldehído, amidas de ácido carboxílico, como la acetamida y la hexameten-tetramina, polimerizados de etilenimina y resinas natura-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



335564

les, como la colofonia o la resina de copal. La sulfuración se efectúa la mayoría de las veces por adición de azufre o de materias desprendedoras de azufre, como sulfuro de hidrógeno, dicloruro piro-sulfúrico, sulfuro amónico y polisulfideno.

5.

La preparación de las resinas aminoplásticas endurecidas se efectúa por métodos ya de sí conocidos. Puede procederse haciendo reaccionar primeramente, por procedimientos ordinarios, un formador de aminoplasto (como la melamina o la urea) con un aldehído (como, en particular, el formaldehído), para formar una resina aminoplástica todavía soluble y fusible, y endureciendo esta última en una segunda etapa, de manera conocida, por ejemplo con empleo de calor y en presencia de catalizadores del endurecimiento apropiados, para formar un producto insoluble e infusible.

10.

15.

Pero también puede procederse en un solo paso, mediante elección adecuada de las condiciones de la reacción, preparando directamente, de manera conocida, una resina aminoplástica insoluble e infusible. Según las condiciones de la reacción, la resina aminoplástica endurecida puede entonces presentarse directamente en forma de polvo, por ejemplo cuando se actúa en solución o suspensión (en cuyo caso la resina insoluble se precipita en forma de depósito de partículas más o menos finas) o cuando el endurecimiento se realiza con simul-

20.

25.



335564

tánea pulverización en seco del producto. No obstante, el endurecimiento puede efectuarse también en la masa y desmenuzar luego el producto endurecido, convirtiéndolo en el polvo de la finura deseada por medio de dispositi-

5. vos idóneos, como por ejemplo molinos de pitones, molinos de bolas o molinos de rodillos.

En concepto de agentes de tixotropía para las mezclas de resina epóxida endurecibles de este invento son aptas también las resinas fenoplásticas endurecidas, en polvo.

10.

Para preparar tales resinas fenoplásticas endurecidas entran en cuenta las clases usuales de productos de condensación a base de fenoles (como xilenoles, cresoles y en particular el propio fenol) y de aldehidos (como, en particular, el formaldehido). Pueden emplearse las resinas fenólicas del tipo de los resoles, obtenidas por condensación del fenol con el aldehido en medio alcalino, las cuales se transforman por medio de calor y/o catalizadores del endurecimiento, en solución o en la

15.

masa, en fenoplastos endurecidos. Pueden emplearse también resinas fenólicas del tipo de las novolacas, obtenidas por condensación del fenol con el aldehido en medio ácido, en cuyo caso la preparación de los fenoplastos

20.

endurecidos puede efectuarse de manera conocida por re-

25.

acción de la novolaca con sustancias que desprendan formaldehido, como en particular el paraformaldehido o



335564

la hexametilentetramina. La preparación de los productos endurecidos pulverulentos puede realizarse de manera análoga que para las resinas aminoplásticas endurecidas. Por último, como agentes de tixotropía para las mezclas de resina epóxida endurecibles de este invento son aptas también las resinas de poliuretano endurecidas, en polvo.

5.

Para la preparación de estos poliuretanos endurecidos entran en consideración las clases usuales de poliaductos a base de poliisocianatos con poliéteres y/o poliésteres.

10.

El agente de tixotropía empleado según este invento, o sea el polialquileno en polvo, el polialquileno perfluorado, la poliamida, la resina aminoplástica endurecida, la resina fenólica endurecida o la resina poliuretánica endurecida, se introduce convenientemente en cantidades de 5 a 150 partes en peso (y preferentemente de 10 a 100 partes en peso) por cada 100 partes en peso de resina epóxida.

15.

Por agente de tixotropía de consistencia pulverulenta se entiende aquí un producto con un tamaño medio de grano de 400 micras, y preferentemente de 1 a 200 micras.

20.

El peso a granel de los agentes de tixotropía empleados según este invento conviene que no pase de 1000 g por litro; preferentemente es de 100 a 800 g por litro.

25.

Los productos propuestos conforme a este in-

12 EN



335564

vento como agentes de tixotropía para las mezclas endurecibles a base de resina epóxida y amina terciaria pueden añadirse a la combinación de resina y endurecedor, o también al componente de resina endurecible o al componente de endurecedor.

5.

Además de los nuevos agentes de tixotropía aquí propuestos, pueden emplearse también al mismo tiempo agentes de tixotropía conocidos, como el dióxido de silicio finamente dividido y de gran superficie específica

10.

que se halla en el comercio con la marca registrada "AEROSIL", o los productos de reacción de montmorillonita y sales amónicas cuaternarias provistas de radicales alquílicos superiores que se hallan en el comercio con la marca registrada "BENTON", en cuyo caso, por ejemplo, el

15.

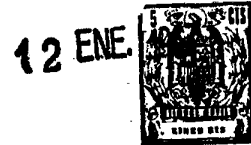
agente de tixotropía propuesto según este invento se añade al componente de endurecedor o respectivamente a la amina terciaria, y el agente de tixotropía conocido se añade al componente de resina epóxida.

20.

Las mezclas endurecibles tixotrópicas de acuerdo con este invento pueden contener además disolventes orgánicos apropiados (como tolueno, xileno, metiletacetona, metilisobutilcetona o éter monometílico de etilenglicol), plastificantes adecuados (como ftalato de dibutilo, ftalato de dioctilo o fosfato de tricresilo),

25.

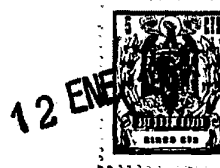
diluentes inertes o los llamados diluentes activos, como en particular los monoepóxidos (por ejemplo, butil-glicida



335564

o cresil-glicida).

- Asimismo pueden agregarse a las mezclas endurecibles según este invento las materias de relleno y/o de refuerzo inertes que son usuales; por ejemplo, celulosa
5. en polvo, fibras de vidrio, rutilo, mica, cuarzo en polvo, piedra en polvo, trihidrato de óxido de aluminio, caolín, yeso, sulfato de bario, dolomita molida, carbonato cálcico, amianto en polvo o polvo metálico, como el polvo de aluminio.
10. Los sistemas de resina endurecibles y tixotrópicos de este invento pueden, como es lógico, contener además los aditivos usuales, como agentes para facilitar el desmoldeo, agentes contra el envejecimiento, sustancias incombustibilizantes, colorantes o pigmentos, siempre que estos aditivos sean compatibles, es decir, siempre que no perjudiquen las propiedades tixotrópicas del sistema.
15. El campo de aplicación técnica preferido para las mezclas de resina epóxida tixotrópicas de este invento
20. es la protección de las superficies y el sector de los adhesivos, principalmente en forma de lacas o barnices, y sobre todo como barnices aislantes para la industria electrotécnica, como masas para revestimiento, estratificación y recubrimiento del suelo, como polvos para
25. sinterización (especialmente para el procedimiento de sinterización por turbulencia) y asimismo como materias



335564

colantes.

No obstante, es también posible el empleo con buen resultado de las mezclas de resina epóxida endurecibles aquí expuestas en otros sectores, por ejemplo como resinas para laminación, resinas para colada, masas para espatulación y para empaquetaduras, resinas de impregnación y de inmersión, y especialmente en el campo de la Electrotecnia.

En los ejemplos que siguen, cuando no se indique otra cosa, las partes significan partes en peso, y los porcentajes, porcentajes en peso; los volúmenes y las partes en peso se corresponden recíprocamente como el mililitro y el gramo.

EJEMPLO 1

En 80 partes cada vez de una resina de éter poliglicidílico líquida a la temperatura ambiente (resina epóxida A), con un contenido epoxídico de 5,3 equivalentes de epóxido por kg y preparada por reacción de epíclorohidrina con bis-(4-hidroxifenil)-dimetilmetano en presencia de álcali, se mezclan a la temperatura ambiente 10 partes de éter cresilglicidílico y 10 partes de polipropilenglicol con un peso molecular medio de 425. La muestra 1 se trata con 8 partes del dióxido de silicio de gran superficie específica y finamente dividido que se halla en el comercio con la marca registrada "AEROSIL";



335564

- la muestra 2, con 25 partes de polietileno en polvo, de un peso a granel de 300 g por litro; y la muestra 3, con 30 partes de polipropileno en polvo, de un peso a granel de 230 g por litro. Luego se muelen las muestras en un
5. molino de tolva para laboratorio. Las tres muestras son tixotrópicas a la temperatura ambiente, o sea que, a pesar de ser de fácil aplicabilidad, una vez aplicadas a substratos verticales no se escurren. Para determinar
10. el escurrimiento se aplica en forma de semiesfera un gramo de la mezcla sobre una chapa de aluminio, se pone la probeta vertical y se la deja en reposo durante 24 horas por lo menos. Mientras que la muestra 1 pierde al cabo de algunos meses sus propiedades tixotrópicas,
15. las muestras 2 y 3 son todavía perfectamente tixotrópicas después de más de un año. Se añaden entonces a las tres muestras, en calidad de agente de endurecimiento, 10 partes para cada una de tris-(dimetil-aminometil)-fenol o respectivamente 10 partes de N,N-dimetil-1,3-propilendiamina. La muestra conocida 1 pierde inmediatamente su
20. carácter tixotrópico, mientras que las muestras 2 y 3, conformes al invento, no manifiestan, sorprendentemente, el menor escurrimiento.

- Una segunda porción de cada una de las mezclas anteriores de resina epóxida y endurecedor se emplea
25. para las preparaciones de adhesiones. Para ello se pegan a la temperatura ambiente chapas de aluminio (170 x 24 x

12 ENE. 19



335564

1,5 mm; sobrelapadura, 10 mm) pulidas y desengrasadas, obtenibles con la marca registrada "ANTI KORRODAL B", y se endurece uniformemente a 40° C durante 14 horas. Las resistencias al cizallamiento por tracción de las adhesiones endurecidas figuran en la tabla que sigue.


5.

Muestra	1	2	3
10. Resina epóxida A	80	80	80
Eter cresilglicidílico	10	10	10
Polipropilenglicol P-425	10	10	10
"AEROSTIL" (R)	8	8	
Polietileno en polvo		25	25
15. Polipropileno en polvo			30 30
Tris-(dimetil-aminometil)-fenol	10	10	10
N,N-dimetil-1,3-propilendiamina	10	10	10
20. Tixotropía del sistema después de la adición del endurecedor	disuelto	inalterado	inalterado
Resistencia al cizallamiento por tracción, en kg/mm ²	1,0	1,1	1,2 1,1 1,4 1,6

25.

Las resistencias al cizallamiento por tracción de las muestras 2 y 3 conformes al invento son mejores que la de la muestra 1, o por lo menos iguales a ella.

12 ENE 1964



335564

EJEMPLO 2

5. Se procede como en el Ejemplo 1, pero se añaden a la temperatura ambiente, como agente de tixotropía, a la muestra 1, 65 partes del trifluorocloroetileno obtenible con la marca registrada "HOSTAFLOX C", que tiene un peso a granel de 500 g por litro; a la muestra 2, 45 partes del politetrafluoroetileno obtenible con la marca registrada "HOSTAFLOX TF", que tiene un peso a granel de 500 g por litro; y a la muestra 3, 30 partes de polvo de nilón, con un peso a granel de 240 g por litro. Las tres muestras se trituran con un molino de tolva para laboratorio. Después de agregar 10 partes de tris-(dimetilamino-
10. metil)-fenol, o respectivamente 10 partes de N,N-dimetil-1,3-propilendiamina, o respectivamente de N,N-dietil-1,3-propilendiamina, las propiedades tixotrópicas se conservan
15. plenamente.

EJEMPLO 3

20. Se procede tal como se ha descrito en el Ejemplo. Sin embargo, en calidad de agente de tixotropía se mezclan a la temperatura ambiente 35 partes de una resina insoluble de melamina-formaldehído, que se preparó en solución ácida, acuosa al 30 %, por condensación de
25. melamina y formaldehído en la relación molar 1 : 4 y se deshidrató azeotrópicamente por medio de benceno y que



335564

- presenta una superficie específica de 380 m^2 por gramo, y se igualiza por medio de un molino de tolva para laboratorio. Mientras la muestra correspondiente provista de "AEROSIL"^(R) pierde su carácter tixotrópico al cabo de
5. pocos meses, la muestra conforme al invento muestra, aún después de almacenamiento durante más de dos años, las propiedades tixotrópicas todavía inalteradas. Después de la adición de 10 partes de N,N-diethyl-1,3-propilendiamina, la mezcla es apta para servir de resina de inmersión, por
10. ejemplo para el revestimiento de condensadores como material de aislamiento eléctrico, de manera extraordinaria, en tanto que una combinación conocida con "AEROSIL"^(R) como agente de tixotropía se escurre inmediatamente en los lugares verticales y en los bordes y después de un
15. endurecimiento a 40° C durante 24 horas no garantiza ya aislamiento suficiente.

E J E M P L O 4

20. A 100 partes cada vez de una resina de éter poliglicidílico líquida a la temperatura ambiente (resina epóxida B), con un contenido epoxídico de 4,6 equivalentes de epóxido por kg, preparada por reacción de epiclo-
25. rohidrina con bis-(4-hidroxifenil)-dimetilmetano en presencia de álcali, se añaden a la temperatura ambiente 10 partes de ftalato de dibutilo, 30 partes de talco,



335564

- 20 partes de dióxido de titanio y, como agente de tixotropía, 40 partes de polipropileno en polvo con un peso a granel de 230 g por litro, y con ayuda de un molino de tolva para laboratorio se igualiza. En calidad de agente de endurecimiento se agregan 6 partes de N,N-dimetil-1,3-propilendiamina o respectivamente 6 partes de metildietanolamina. Los adhesivos así obtenidos son tixotrópicos y fáciles de aplicar, mientras que un adhesivo correspondiente con "AEROSIL" [®] pierde las propiedades tixotrópicas después de la adición del agente de endurecimiento. Unas adhesiones que se efectuaron tal como se ha explicado en el Ejemplo 1 y que se endurecieron a 100° C durante 30 minutos dieron las resistencias de cizallamiento por tracción, muy buenas de 1,7 y respectivamente 1,9 kg por mm².

15.

E J E M P L O 5

- A 90 partes de la resina epóxida B que se ha descrito en el Ejemplo 4 se añaden a la temperatura ambiente 10 partes de éter cresilglicidílico y, como agente de tixotropía, se mezclan para la muestra 1, 30 partes de polipropileno en polvo y para la muestra 2 15 partes del producto de reacción a base de cloruro de dimetildioctadecilamonio y montmorillonita que se halla en el comercio con la marca registrada "BENTON 34". Como agente de endurecimiento se añaden a ambas muestras, a la temperatura ambiente, 100 partes de un endurecedor constituido por 92 partes de la poliaminoamida a base de ácidos grasos insa-



335564

- turados, dimerizados, y una polialquilonpoliamina que se halla en el comercio con la marca registrada "VERSAMID" 115" y 8 partes de N,N-dimetil-1,3-propilendiamina, pero en tanto que en la muestra 1 se incluyen en el agente de
5. endurecimiento como agente de tixotropía, 30 partes de polvo de polietileno con un peso a granel de 300 g por litro, en la muestra 2 se incluyen 15 partes de "BENTON 34" ^(R), con un peso a granel de 430 g por litro. Las mezclas de resina epóxida y las de endurecedor se trituran
10. para homogeneización en un molino de tolva para laboratorio; todas las muestras están exentas de escurrimiento y se aplican muy bien. Después de 3 días de reposo a la temperatura ambiente, las muestras de endurecedor con "BENTON 34" ^(R) como agente de tixotropía manifiestan una
15. evidente sedimentación. Este fenómeno se acentúa con el almacenamiento a 60° C, y al cabo de un día de almacenamiento a 80° C da un manifiesto aumento de la viscosidad, de modo que el empleo de "BENTON 34" ^(R) como agente de tixotropía para los endurecedores no puede ya tomarse en
20. cuenta. Procediendo al mismo tratamiento del componente de endurecedor con polietileno como agente de tixotropía, no puede comprobarse ninguna alteración de las propiedades tixotrópicas ni fenómenos de sedimentación. La muestra 1 según el invento se mezcla a la temperatura ambiente en
25. la proporción 1 : 1 (combinación de resina epóxida : combinación de endurecedor) y se endurece, por ejemplo, a



12 EN

335564

40° C durante 14 horas. Resulta extraordinariamente apta como material de relleno de juntas, por ejemplo para las carrocerías de automóviles, y se distingue por excelente adhesión a la chapa de hierro, aún a temperaturas de -40° C.

5.

E J E M P L O 6

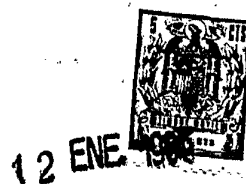
10.

15.

20.

25.

A 100 partes de una resina de éter poliglicídico sólida a la temperatura ambiente (resina epóxida C), con un contenido epoxídico de 1,1 equivalentes de epóxido por kg y preparada por reacción de epiclorohidrina con bis-(4-hidroxifenil)-dimetilmetano en presencia de álcali, se añaden a 120° C 22 partes de anhídrido metilendometilentetrahidroftálico, 20 partes de dióxido de titanio, 30 partes de polipropileno en polvo (con un peso a granel de 230 g por litro) y 1 parte de tris-(dimetil)-aminometil-fenol, y se condensa hasta que el producto, enfriado hasta la temperatura ambiente y pulverizado (tamaño granular inferior a 200 micras), presenta un punto de reblandecimiento de 60° C por lo menos (determinación en el banco de Kofler). El polvo, aplicado por el conocido procedimiento de la turbulencia, manifiesta muy buen recubrimiento de los bordes y buen encurrimiento y, después de endurecimiento a 200° C durante 30 minutos, presenta excelentes propiedades de aislamiento eléctrico y una capacidad de adhesioncia de 1,5 kg por mm² cuando menos.



335564

N O T A

Descrito el objeto del presente invento se declaran como nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente suiza núm. 454/66 del 13 de Enero de 1.966.

5. 1.- Procedimiento para preparar mezclas tixotrópicas endurecibles que contienen una resina epóxida, un agente de endurecimiento para las resinas epóxidas y agentes de tixotropía, caracterizado por contener, en concepto de agente de endurecimiento, una amina que contenga por lo
10. menos un grupo amínico terciario y, en concepto de agente de tixotropía, una materia orgánica de peso molecular alto, en polvo e insoluble en la mezcla, del grupo del polialquileno, el polialquileno totalmente substituido por flúor o por flúor y cloro, las poliamidas, las resinas aminoplásticas
15. endurecidas, las resinas fenoplásticas endurecidas y las resinas poliuretánicas endurecidas.

- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por contener, en concepto de agente de
- 20 tixotropía, polietileno en polvo o polipropileno en polvo.

- 3.- Procedimiento según la reivindicación

12 ENE. 19



335564

1, caracterizado por contener, en concepto de agente de tixotropía, politetrafluoroetileno en polvo o politri-fluorocloroetileno en polvo.

5.

4.- Procedimiento según la reivindicación

1, caracterizado por contener, en concepto de agente de tixotropía, un polvo de nilón.

5.- Procedimiento según la reivindicación

10.

1, caracterizado por contener, en concepto de agente de tixotropía, una resina de melamina-formaldehido o de urea-formaldehido, endurecida y pulverizada.

6.- Procedimiento según la reivindicación

15.

1, caracterizado por contener, en concepto de agente de tixotropía, una resina de fenol-formaldehido endurecida y pulverizada.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones

20.

1 a 6, caracterizado por contener, en concepto de agente de endurecimiento, una N,N-dialquil-1,3-propilendiamina o una N,N-dietil-1,3-propilendiamina.

8.- Procedimiento según las reivindicaciones

25.

1 a 6, caracterizado por contener, en concepto de agente de endurecimiento, una base Mannich terciaria, como, de preferencia, el 2,4,6-tris-(dimetilaminometil)-fenol.

9.- Procedimiento según las reivindicaciones



335564

nes 1 a 8, caracterizado por contener el agente de tixotropía en cantidad de 5 a 150 partes en peso (y preferentemente de 10 a 100 partes en peso) por cada 100 partes en peso de resina epóxida.

5.

10.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por contener la amina provista a lo menos de un grupo amínico terciario en cantidad de 0,005 a 1,0 (y preferentemente 0,05 a 0,4) equivalentes

10.

de grupos amínicos terciarios por cada equivalente de grupos epoxídicos de la resina epóxida.

11.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado en que el peso a granel del agente de tixotropía en polvo no es superior a 1000 g por litro y es preferentemente de 100 a 800 g por litro.

15.

12.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado en que el agente de tixotropía en polvo presenta un tamaño medio de grano de <400 micras, y preferentemente de 1 a 200 micras.

20.

13.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por contener, además de la amina terciaria, otro agente de endurecimiento más, como una poliamina primaria o secundaria, una poliamida o un anhídrido policarboxílico.

25.



335564

14.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, en sistemas endurecibles de dos componentes, cuyo primer componente contiene una resina epóxida y cuyo segundo componente contiene una amina provista a lo menos de un grupo amínico terciario, como agente de endurecimiento para la resina epóxida del primer componente, caracterizado en que uno a lo menos de los dos componentes contiene, como agente de tixotropía, una materia orgánica de peso molecular alto, en polvo e insoluble tanto en el componente o los componentes como en la mezcla de los dos componentes. del grupo del polialquileno, el polialquileno substituido completamente por flúor o por flúor y cloro, las poliamidas, las resinas aminoplásticas endurecidas, las resinas fenoplásticas endurecidas y las resinas poliuretánicas endurecidas.

10.

15.

15.- Procedimiento para preparar mezclas tixotrópicas endurecibles.

20. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 39 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 12 de Enero de 1.967

p. a.

JAIME ISERN
R. R.

Firmado: LUIS REY PADILLA