

Casa 6540

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE <u>E-08</u>	<u>H-01</u>
SUBCLASE <u>G</u>	<u>B</u>



370267

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

por "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE CUERPOS DE MOLDEO"
a favor de la firma suiza CIBA SOCIETE ANONYME, residente en
BASILEA (Suiza).

= . =
= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Objeto de este invento son mezclas termoendurecibles de resina epóxida modificada por adición de poliéster, las cuales sirven de resinas para colada, para impregnación y para laminación, de adhesivos, de agentes de revestimiento y de masas para prensa y se caracterizan por contener:

- 1) Un compuesto polierpoxídico con un anillo carbocíclico o heterocíclico a lo menos;
- 2) un anhídrido policarboxílico con un anillo carbo-

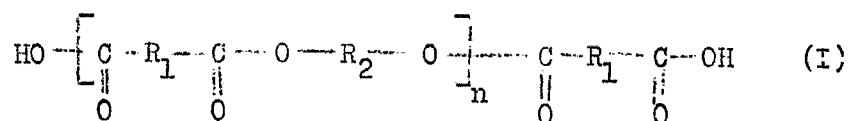
**POOR
QUALITY**



cíclico a lo menos, en cantidad de 0,8 a 0,2 equivalentes, y de preferencia 0,7 a 0,45 equivalentes, por 1 equivalente de epóxido del compuesto poliepoxídico 1); y

5.

3) un poliéster ácido que contenga anillos carbocíclicos o heterocíclicos, de la fórmula



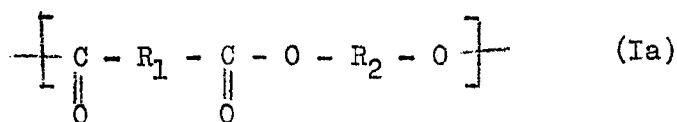
10.

en cantidad de 0,2 a 0,8 equivalentes, y de preferencia 0,3 a 0,55 equivalentes, por 1 equivalente de epóxido del compuesto poliepoxídico 1).

15.

En la fórmula (I), los símbolos R_1 y R_2 del elemento estructural recurrente significan radicales bivalentes alifáticos, aralifáticos, cicloalifáticos, cicloalifático-alifáticos, aromáticos o heterocíclicos y uno a lo menos de ellos debe contener un anillo o sistema de anillos carbocíclico o heterocíclico; n significa un número entero por valor de 2 a 10, y preferentemente de 2 a 5; y en el elemento estructural recurrente de la fórmula

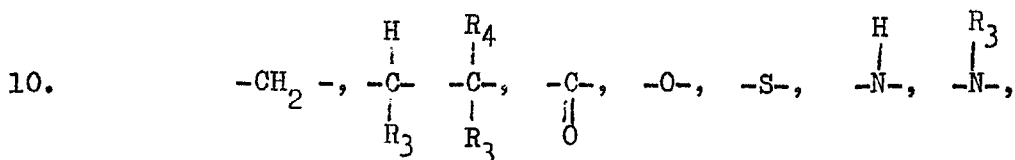
20.



25.



el cociente Z_g / Z_r tiene el valor de 2 a 13, y preferentemente de 4 a 10, y en él Z_g significa el número total de los miembros en la cadena lineal del elemento estructural, mientras que Z_r significa el número de los miembros del elemento estructural que constan de un anillo o sistema de anillos, miembros que están tomados del grupo siguiente:



(donde R_3 y R_4 significan cada uno un grupo alquílico o alquénfilico),

15. y anillos alicíclicos, heterocíclicos y aromáticos o respectivamente sistemas de anillo condensados o anillados; pero contándose como dos miembros cíclicos los sistemas de anillo en los que dos anillos están ligados por un átomo común de espiro-carbono.

20. Las mezclas endurecibles de este invento dan, después del endurecimiento, cuerpos moldeados que tienen capacidades de resistencia mecánica elevadas y muy especialmente índices de resistencia a la tracción sorprendentemente altos, hasta más de 900 kg/cm^2 ; como no se habían obser-



vado nunca hasta ahora en materias sintéticas reticuladas y sin estirar. Importancia práctica sumamente grande tiene además el hecho de que, en el endurecimiento térmico de la mezcla, la mayor parte de la contracción total ocurre antes

5. de la gelificación. Esto constituye una ventaja capital, especialmente para las aplicaciones en el sector de las resinas para colada (por ejemplo, en la fundición de piezas metálicas), porque con el empleo de las mezclas endurecibles de este invento se crean después de la gelificación tensiones de rechupe mucho menores que con las mezclas de resina para colada convencionales. Los cuerpos de moldeo endurecidos se distinguen además por buenas propiedades dieléctricas.
- 10.

15. En calidad de compuestos poliepoxídicos 1) interesan en particular los que tienen un anillo o sistema de anillos alicíclico o respectivamente cicloalifático o un anillo o sistema de anillos N-heterocíclico. Las mezclas termoendurecibles de este invento que se derivan de tales poliepóxidos son especialmente ventajosas para preparar
20. aisladores resistentes a la intemperie, pues los cuerpos de moldeo que se hacen con ellas son resistentes a las descargas de corrientes de fuga y las cargas de arco voltaico, es decir, no forman líneas de fuga conductoras.

25. Aptitud particularmente buena tienen las resinas epóxidas con un grupo epóxido, a lo menos, situado



en un anillo alicíclico pentagonal o hexagonal.

En calidad de compuestos poliepoxicos cicloalifáticos con un anillo hexagonal a lo menos al que está unido un grupo 1,2-epoxídico cabe señalar:

5. - el dióxido de limoneno,
 el dióxido de vinilciclohexeno y
 el dióxido de ciclohexadieno;
- el bis-(3,4-epoxiciclohexil)-dimetilmetano;
10. - los éteres epoxiciclohexilmetílicos de glicoles o
 de oxialquilenglicoles, como
 el éter bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetí-
 lico) de dietilenglicol,
 el éter bis-(3,4-epoxiciclohexilmetílico) de
 etilenglicol,
15. el éter bis-(3',4'-epoxiciclohexilmetílico) de
 1,4-butandiol,
 el éter (3,4-epoxiciclohexilmetil)-glicidílico,
 el éter (3,4-epoxiciclohexil)-glicidílico,
 el éter (3,4-epoxiciclohexílico) de etilenglicol,
20. el éter bis-(3',4'-epoxiciclohexílico) de 1,4-
 butandiol,
 el éter bis-(3,4-epoxiciclohexílico) de p-hidro-
 xifenil-dimetilmetano,
25. el éster bis-(3,4-epoxiciclohexílico),



- el éter (3',4'-epoxiciclohexilmetil)-3,4-epoxi-
ciclohexílico y
el éter diglicídico de 3,4-epoxiciclohexan-
1,1-dimetanol;
5. - las epoxiciclohexan-1,2-dicarboxiimidaz, como
la bis-(4,5-epoxiciclohexan-1,2-dicarboxiimida
de N,N'-etilendiamina,
- los carbamatos de epoxiciclohexilmetilo, como
10. el dicarbamato de bis-(3,4-epoxiciclohexilme-
til-1,3-toluileno;
- los epoxiciclohexancarboxilatos de polioles alifá-
ticos, como
15. el bis-(3,4-epoxiciclohexan-carboxilato) de 3-
metil-1,5-pentandiol,
el bis-(3,4-epoxiciclohexan-carboxilato) de 1,5-
pentandiol,
el bis-(3,4-epoxiciclohexan-carboxilato de eti-
lenglicol,
20. el bis-(3',4'-epoxi-ciclohexancarboxilato) de
2,2-dietil-1,3-propandiol,
el bis-(3',4'-epoxiciclohexancarboxilato) de
1,6-hexandiol,
el bis-(3',4'-epoxiciclohexancarboxilato) de
25. 2-buten-1,4-diol,



- el bis-(3',4'-epoxi-6-metilciclohexan-carboxilato) de 2-buten-1,4-diol,
- el tris-(3',4'-epoxi-ciclohexan-carboxilato) de 1,1,1-trimetilolpropano y
5. el tris-(3',4'-epoxi-ciclohexan-carboxilato) de 1,2,3-propantriol;
- los epoxiciclohexancarboxilatos de oxialquilenglicoles como
- el bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexan-carboxilato)
10. de dietilenglicol y
- el bis-(3,4-epoxiciclohexan-carboxilato) de trietilenglicol;
- los ésteres de ácido epoxiciclohexilalquil-dicarboxílicos, como
15. el maleato de bis-(3,4-epoxiciclohexilmetilo),
- el oxalato de bis-(3,4-epoxiciclohexilmetilo),
- el pimelato de bis-(3,4-epoxi-ciclohexilmetilo),
- el succinato de bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetilo),
20. el adipato de bis-(3,4-epoxiciclohexilmetilo),
- el adipato de bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetilo),
- el sebacato de bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetilo),
25. el tereftalato de bis-(3,4-epoxiciclohexilmetilo) y



el tereftalato de bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetilo);

- los ésteres de ácidos epoxi-ciclohexil-carboxílicos,

5. como
- el succinato de bis-(3,4-epoxi-ciclohexilo),
el adipato de bis-(3,4-epoxi-ciclohexilo),
el carbonato de bis-(3,4-epoxi-ciclohexilo),
el carboxilato de (3',4'-epoxi-ciclohexil)-
10. 3,4-epoxi-ciclohexano,
el 9,10-epoxi-estearato de 3',4'-epoxi-ciclohexil-
metilo,
el bis-(3,4-epoxi-ciclohexancarboxilato) de 2',2"-
sulfonildietanol y
15. el carbonato de bis-(3,4-epoxi-ciclohexilmetilo).

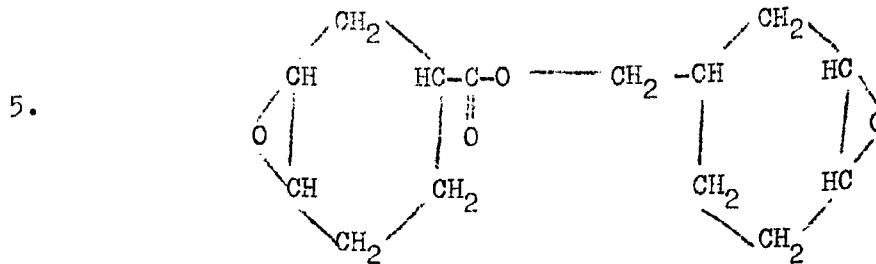
Cabe además citar especialmente los 3,4-epoxi-ciclohexancarboxilatos de 3,4-epoxi-ciclohexilmetanoles, como, por ejemplo:

20. el 3,4-epoxi-2-metilciclohexancarboxilato de
3',4'-epoxi-2'-metil-ciclohexilmetilo),
el 1-cloro-3,4-epoxi-ciclohexancarboxilato de
(1'-cloro-3',4'-epoxi-ciclohexilo) y
el 1-bromo-3,4-epoxi-ciclohexancarboxilato de
25. (1'-bromo-3',4'-epoxi-ciclohexilmetilo);

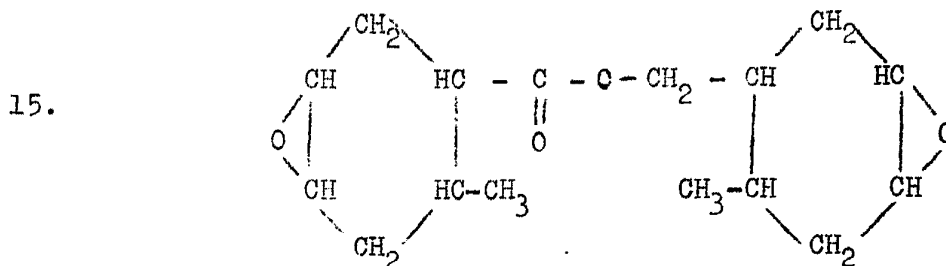
y entre los particularmente aptos, los de las fórmulas,



por ejemplo:



10. (= 3,4-epoxiciclohexancarboxilato de 3',4'-epoxiciclohexilmetilo) y



20. (= 3,4-epoxi-6-metilciclohexancarboxilato de 3',4'-epoxi-6'-metilciclohexilmetilo);

- los acetales y cetales con grupos epoxiciclohexánicos,
como

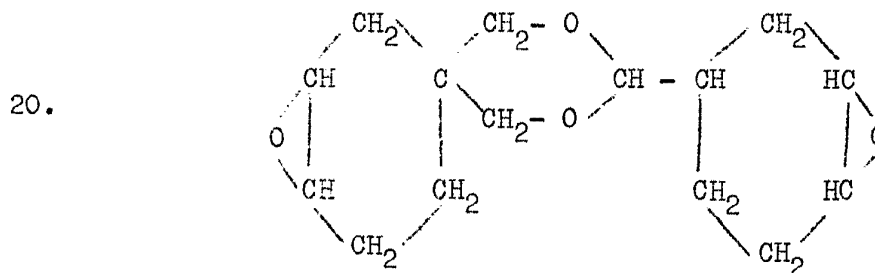
25. el bis-(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetil)-acetal
de 3,4-epoxi-6-metil-ciclohexancarboxialdehido,



- el bis-(3,4-epoxi-ciclohexilmetil)-formal,
el bis-(3,4-epoxi-6-ciclohexilmetil)-formal,
el bis-(3,4-epoxiciclohexilmetil)-acetal de
benzaldehído,
5. el bis-(3,4-epoxiciclohexilmetil)-acetal de
acetaldehído,
el bis-(3,4-epoxiciclohexilmetil)-cetal de
acetona,
el tetrakis-(3,4-epoxiciclohexilmetil)-acetal
10. de glioxal,
la bis-(3,4-epoxihexahidrobenzal)-D-sorbita,
la bis-(3,4-epoxihexahidrobenzal)-pentaeritrita
(= 3,9-bis-(3,4-epoxi-ciclohexil)-spiro-
(metadioxano)),
15. la bis-(3,4-epoxi-5-metilhexahidrobenzal)-
pentaeritrita,
el 3-(3',4'-epoxiciclohexilmetil-oxietil)-
2,4-dioxaspiro (5.5)-8,9-epoxiundecano,
el 3-(3',4'-epoxiciclohexilmetiloxi-(2')-pro-
20. pil)-2,4-dioxaspiro(5.5)-8,9-epoxiundecano,
el 3,9-bis-(3',4'-epoxiciclohexilmetiloxietil)-
spirobi-(m-dioxano),
el 3-(2',3'-epoxipropiloxietil)-2,4-dioxaspiro
(5.5)-8,9-epoxiundecano,
25. el 3-(glicidiloxi-oxietil)-2,4-dioxaspiro(5.5)-
8,9-epoxiundecano,



- el éter bis-2'-(2,4-dioxaspiro(5.5)-8,9-epoxiundecil-3)-etílico de etilenglicol,
 el éter bis-2'-(2,4-dioxaspiro(5.5)-8,9-epoxiundecil-3)-etílico de polietilenglicol,
 5. el éter bis-2'-(2,4-dioxaspiro(5.5)-8,9-epoxiundecil-3)-etílico de 1,4-butandiol,
 el éter bis-(5.5)-8,9-epoxiundecil-3)-etílico de trans-quinita,
 el éter bis-2'-(2,4-dioxaspiro(5.5)-8,9-epoxiundecil-3)-etílico de trans-quinita,
 10. el éter bis-(2,4-dioxaspiro(5.5)-8,9-epoxiundecíclico-3) y
 el (1'-glicidiloxiglicerín-2',3')-acetal de 3,4-epoxihexahidrobencaldehído;
 15. y entre los particularmente aptos, por ejemplo los de la fórmula:

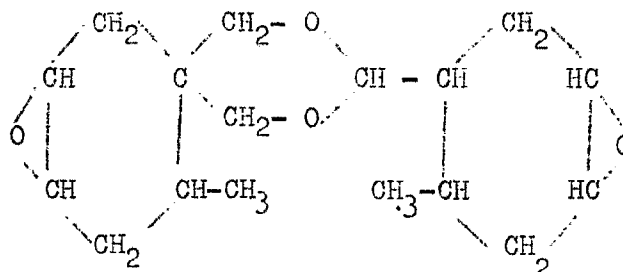


- (3-(3',4'-epoxiciclohexil)-8,9-epoxi-2,4-dioxaspiro[5.5]-undecano)
 25.



y de la fórmula

5.



10. (3-(3',4'-epoxi-6'-metilciclohexil)-8,9-epoxi-7-metil-2,4-dioxaspiro[5.5]-undecano).

En calidad de compuestos poliepóxidos cicloalifáticos con un anillo pentagonal a lo menos al que está unido un grupo 1,2-epoxídico cabe señalar:

15.

- el diepóxido de dicitlopentadiono,
- el éter glicidil-2,3-epoxiciclopentílico,
- el éter bis-(2,3-epoxiciclopentílico),
- el éter 2,3-epoxibutil-2,3-epoxiciclopentílico,

20.

- el éter epoxipentil-2,3-epoxiciclopentílico,
- el éter 9,10-epoxiestearil-2,3-ciclopentílico,
- el éter 3,4-epoxiciclohexilmetil-2,3-ciclopentílico,
- el éter 2,2,5,5-tetrametil-3,4-epoxiciclohexilmetil-2,3-ciclopentílico,

25.

- el éter 2,2,5,5,6-pentametil-3,4-epoxiciclohexilmetil-2,3-epoxiciclopentílico,



- el 2,3-epoxiciclopentil-9,10-epoxiestearato,
el 2,3-epoxiciclopentil-3,4-epoxiciclohexil-carboxilato,
el 2,3-epoxiciclopentil-2,2,5,5-tetrametil-3,4-epoxiciclohexil-carboxilato,
5. el (3,4-epoxi-2,5-endometilciclohexilmetil)-3,4-epoxi-2,5-endometilen-ciclohexan-carboxilato,
el bis-(3,4-epoxi-2,5-endometilen-ciclohexilmetil)-succinato,
10. el bis-(3,4-epoxi-2,6-endometilen-ciclohexilmetil)-formal,
la bis-(3,4-epoxi-2,5-endometilen-hexahidrobenzal)-pentaeritrita,
el 3-(3',4'-epoxi-2',5'-endometilenciclohexilmetil)-8,9-epoxi-2,4-dioxaspiro (5.5)-undecano,
15. el bis-(3-oxatriciclo[3.2.1.0^{2,4}]-oct-6-il)-carbonato,
el bis-(3-oxatriciclo[3.2.1.0^{2,4}]-oct-6-il)-succinato,
el (3-oxatriciclo[3.3.1.0^{2,4}]-oct-6-il)-3,4-epoxiciclohexil-carboxilato,
20. el (3-oxatriciclo[3.2.1.0^{2,4}]-oct-6-il)-9,10-epoxioctadecanoato;

y además, en particular, los éteres y ésteres epoxidados del dihidrodiciclopentadien-8-ol, como

25. el éter (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-glicidílico,



- el éter (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-
-2,3-epoxibutílico,
- el éter (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-
-6-metil-3,4-epoxiciclohexilmetílico,
5. el éter (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-
3,4-epoxiciclohexílico,
- el éter (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-
il)-3-oxatriciclo(3.2.1.0^{2,4})-oct-6-ílico,
- el éter (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-
3,4-epoxi-2,5-endometilen-ciclohexilmetílico),
10. el éter bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-
9-ílico) de etilenglicol,
- el éter bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-
ílico) de dietilenglicol,
15. el éter bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-
9-ílico) de 1,3-propilenglicol,
- el éter bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-
9-ílico) de glicerina,
- el éter bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-
9-ílico),
20. el bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-
il)-formal,
- el bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-
il)-succinato,
25. el bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-
il)-maleinato,



- el bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-ftalato,
el bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-adipato,
5. el bis-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-sebacato,
el tris-(4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-il)-trimelitato,
el éster [4-oxatetraciclo(6.2.1.0^{2,7}0^{3,5})-hendec-9-ílico) de ácido 9,10-epoxi-octadecánico y
10. el éster (4-oxatetraciclo[6.2.1.0^{2,7}0^{3,5}]-hendec-9-ílico) de ácido 9,10,12,13-diepoxioctadecánico.

Pueden emplearse también mezclas de tales resinas epóxidas cicloalifáticas.

15.

En calidad de compuestos poliepóxidos cicloalifáticos que contienen de hecho sistemas de anillo alifáticos, pero cuyos grupos epóxidos aparecen en las cadenas laterales alquílicas (sobre todo en forma de grupos glicidílicos o beta-metilglicidílicos) cabe señalar:

20.

- ésteres poliglicidílicos de ácidos policarboxílicos hidroaromáticos, por ejemplo:

el éster diglicidílico de ácido delta⁴-tetrahidroftálico,

25.

el éster diglicidílico de ácido 4-metil-delta⁴-tetrahidroftálico,



el éster diglicidílico de ácido tállico y
el éster diglicidílico de ácido 4-
tállico;

5. - y los éteres di- o poli-glicidílicos y di- o poli-
(beta-metilglicidílicos) de alcoholes alicíclicos,
como, por ejemplo:

10. el éter diglicidílico o el éter di-(beta-metil-
glicidílico) de 2,2-bis-(4'-hidroxiciclohexil)-
propano,

el éter diglicidílico o di-(beta-metilglicidíli-
co) de 1,4-dihidroxiciclohexano (quinita) o

15. el éter diglicidílico o di-(beta-metilglicidíli-
co) de delta³-ciclohexen-1,1-dimetanol.

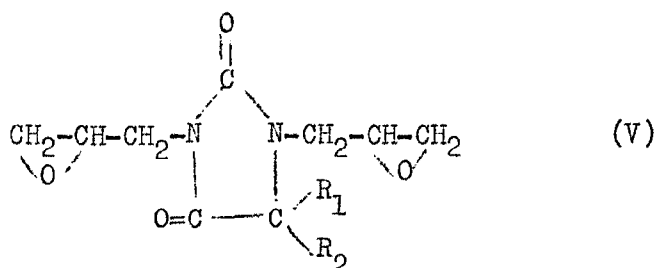
En calidad de compuestos poliepóxidos de la
serie N-heterocíclica entran en cuenta sobre todo los com-
puestos poliglicidílicos que contienen un anillo heterocí-
clico nitrogenado. Un compuesto de esta índole es, por

20. ejemplo, la 1,3,5-tris-(beta-glicidiloxipropionil)-hexahi-
dro-s-triacina de la fórmula



- los compuestos N,N'-diglicídicos de la fórmula

5.



en la que

10.

R_1 y R_2 significan cada uno un átomo de hidrógeno o un radical alquílico inferior con 1 a 4 átomos de carbono o bien forman juntos un radical tetrametilénico o pentametilénico;

15.

representantes de esta clase de compuestos son, por ejemplo:

la 1,3-diglicidil-hidantoína,

la 1,3-diglicil-5-metil-hidantoína,

la 1,3-diglicidil-5-n-propil-hidantoína,

la 1,3-diglicidil-5-metil-5-etil-hidantoína,

20.

la 1,3-diglicidil-1,3-diaza-spiro(4.5)-decan-2,4-diona,

la 1,3-diglicidil-1,3-diazaspiro(4.4)-nonan-2,4-diona y, en particular,

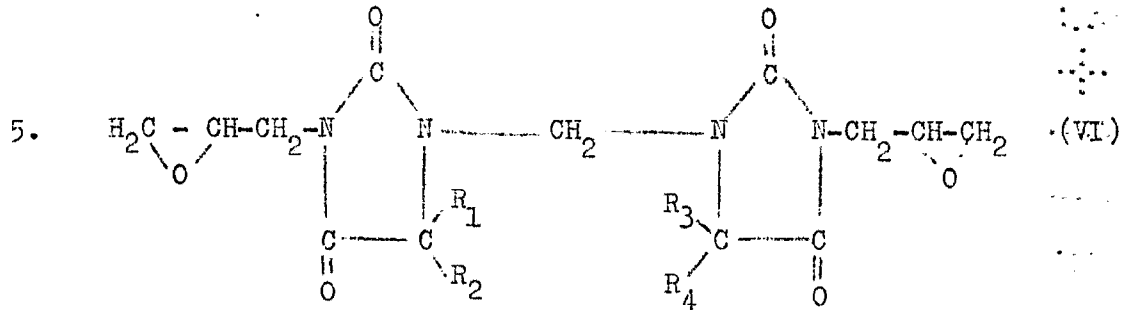
la 1,3-diglicidil-5,5-dimetil-hidantoína y

25.

la 1,3-diglicidil-5-isopropil-hidantoína;



- los compuestos N,N'-diglicídicos de la fórmula



10. en la que

R₁, R₂, R₃ y R₄ significan cada uno un átomo de hidrógeno o un radical alquílico inferior con 1 a 4 átomos de carbono o bien

15. R₁ y R₂ o respectivamente

R₃ y R₄ forman juntos un radical tetrametilénico o pentametilénico;

representantes de esta clase de compuestos son, por ejemplo:

20.

el bis-(3-glicidil-5,5-dimetil-hidantoinil-1)-metano,

el bis-(3-glicidil-5-metil-5-etil-hidantoinil-1)-metano y

el bis-(3-glicidil-5-propil-hidantoinil-1)-metano;

25.

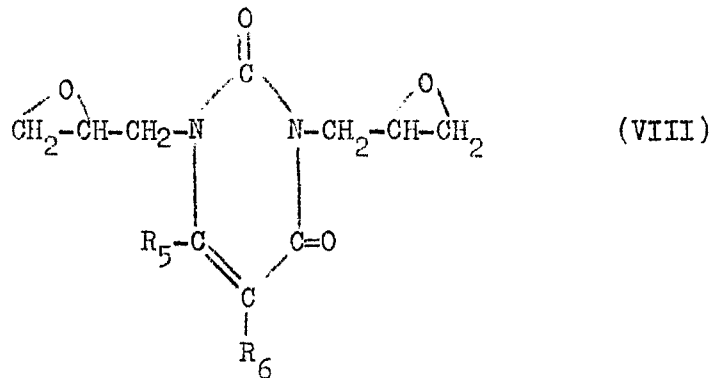
- los compuestos N,N'-diglicídicos de la fórmula



el éter beta,beta'-bis-(1-glicidil-5',5'-dimetilhidantoinil-3')-dietílico;

- los compuestos N,N'-diglicidílicos de la fórmula

5.



10.

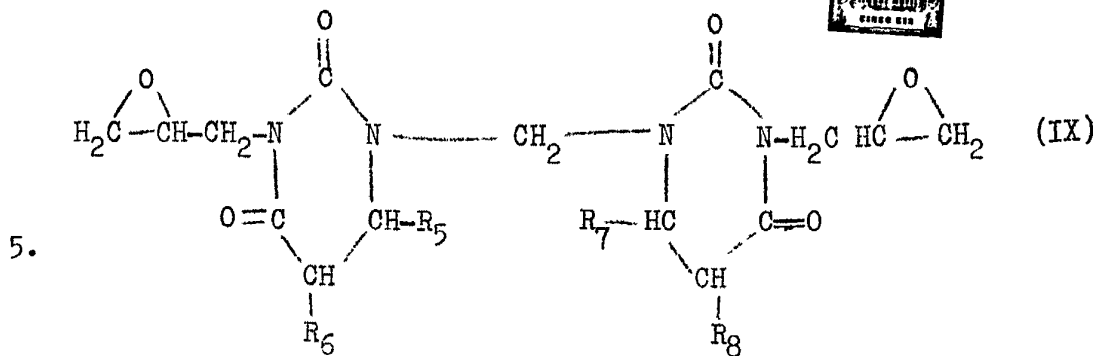
en la que

15. R_5 y R_6 , independientemente uno de otro, significan cada uno un átomo de hidrógeno o un radical alquílico inferior con 1 a 4 átomos de carbonos;

representantes de esta clase de compuestos son, por ejemplo:

20. el 1,3-diglicidil-uracilo,
 el 1,3-diglicidil-6-metil-uracilo y
 el 1,3-diglicidil-5-metil-uracilo;

- y los compuestos N,N'-diglicidílicos de la fórmula



en la que

10. R_5 , R_6 , R_7 y R_8 , independientemente uno de otro, significan cada uno un átomo de hidrógeno o un radical alquílico inferior con 1 a 4 átomos de carbono;

representantes de esta clase de compuestos, son por ejemplo:

15. el 3,3'-diglicidil-1,1'-metilen-bis-(5,6-dihidro-uracilo) y
 el 3,3'-diglicidil-1,1'-metilen-bis-(6-metil-5,6-dihidro-uracilo).

20. Pueden emplearse también, como se comprende, mezclas de las resinas epóxidas cicloalifáticas y/o heterocíclicas que se han reseñado antes.

25. Pero para la preparación de las mezclas endurecibles de este invento pueden emplearse también las clases conocidas de compuestos poliepóxidos o respectivamente resinas epóxidas que contienen anillos aromáticos; por ejemplo:



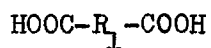
- 5. - los éteres di- o poli-(beta-metilglicidílicos) y los éteres di- o poli-glicidílicos de fenoles polivalentes, como la resorcina, el bis-(p-hidroxifenil)-metano, el 2,2-bis-(p-hidroxifenil)-propano (= bis-fenol A o diometano), el 2,2-bis-(4'-hidroxi-3', 5'-dibromofenil)-propano y el 1,1,2,2-tetrakis-(p-hidroxifenil)-etano, o de productos de condensación obtenidos en condiciones ácidas, de fenoles con formaldehído (como las fenol-novolacas y las cresol-novolacas);
- 10.
- 15. - los ésteres poliglicidílicos y poli-(beta-metilglicidílicos) de ácidos carboxílicos aromáticos polivalentes (como el ácido ftálico, el ácido isoftálico, el ácido tereftálico, el ácido tetraclorof-tálico o el ácido trimelítico); y
- 20. - los derivados N-glicidílicos de aminas aromáticas (como la N,N-diglicidil-anilina, la N,N-diglicidil-toluidina y el N,N,N',N'-tetraglicidil-bis-(p-aminofenil)-metano.

25. Pero sobre todo las ventajosas propiedades eléctricas de las materias de moldeo preparadas con tales poliepóxidos aromáticos son por lo general menos marcadas que con el empleo de los compuestos poliepoxídicos cicloalifáticos o N-heterocíclicos que se han mencionado antes.

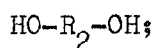


Los poliésteres de la fórmula (I) empleados para la preparación de las mezclas endurecibles de este invento son poliésteres ácidos con dos grupos carboxílicos terminales.

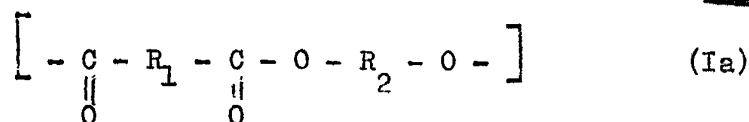
5. Los poliésteres de esta índole se obtienen, según métodos conocidos, por policondensación de ácidos dicarboxílicos de la fórmula



10. con dioles de la fórmula



15. según la proporción molar que se elija de ácido dicarboxílico y de diol y según el punto hasta que se lleve la reacción de condensación, se obtienen poliésteres con diferente longitud de cadena. La cadena de estos poliésteres está estructurada a base del sillar fundamental alternante del ácido dicarboxílico, así como a base del sillar fundamental alternante del diol. El elemento estructural recurrente, o sea la agrupación química recurrente más pequeña de la cadena, está constituida por los dos sillares fundamentales, ligados entre sí por un enlace de éster, del ácido dicarboxílico y del diol y tiene la fórmula
- 20.



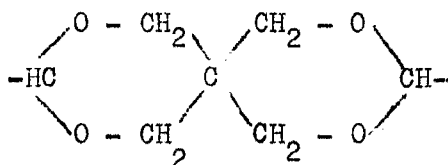
en la que

5. R_1 significa el radical del ácido dicarboxílico y
 R_2 significa el radical del diol.
10. Uno a lo menos de los dos sillares fundamentales del elemento estructural debe contener un anillo, el cual puede ser alicíclico, heterocíclico o aromático; o bien en el elemento estructural (Ia) debe aparecer una vez a lo menos un anillo de tal índole. Además, para el elemento estructural debe cumplirse la condición de que el cociente Z_g / Z_r valga a lo menos 2 y a lo sumo 13. Z_g es el número total de miembros en la cadena lineal del elemento estructural (o sea con exclusión de las cadenas laterales).
15. Como miembros individuales se cuentan: grupos metilénicos; grupos metilénicos substituidos por cadenas laterales alquílicas o alquenílicas; carbonilo; puentes de oxígeno;
20. puentes de azufre; puentes nitrogenados de grupos amídicos; y anillos carbocíclicos o heterocíclicos o sistemas de anillos carbocíclicos o heterocíclicos (por ejemplo, un anillo 1,4-metilen-ciclohexánico, un anillo ciclohexánico, un anillo bencénico o un anillo naftalínico se cuentan como un miembro único). La única excepción la constituyen los sistemas espiro-cíclicos, por ejemplo el radical
- 25.



espiro-(metaóxido) de la fórmula

5.



donde los anillos ligados por el átomo común de espiro-carbono se cuentan como dos miembros.

10.

Para obtener la suma Z_g se cuentan todos los miembros de las cadenas lineales (es decir, incluso los miembros cíclicos); para la suma Z_r , se cuentan únicamente los miembros cíclicos.

15.

Con la tabla que sigue se aclara la condición formulada antes para los cocientes Z_g / Z_r :

	Acido dicarboxílico	Diol	Z_g	Z_r	Z_g/Z_r
20.	ácido tetrahidroftálico	etilenglicol	7	1	7
	ácido ftálico	etilenglicol	7	1	7
	ácido ftálico	propan-1,2-diol	7	1	7
	ácido hexahidroftálico	butandiol-1,4	9	1	9
	ácido ftálico	butandiol-1,4	9	1	9
	ácido hexahidroftálico	neopentilglicol	8	1	8
25.	ácido succínico	1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexano	9	1	9
	ácido tetrahidroftálico	1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexeno-3	8	2	4
	ácido hexahidroftálico	2,2-bis-(p-hidroxil)-ciclohexil)-propano	8	3	$2 \frac{2}{3}$



- El ácido dicarboxílico y el diol para la estructuración del poliéster ácido deben por lo tanto elegirse de modo que se cumplan las condiciones expuestas antes. Así pues, el ácido dicarboxílico o el diol, o ambos, deben
5. contener un anillo y además en los ácidos dicarboxílicos alifáticos o los dioles alifáticos la cadena polimetilénica alifática no debe ser demasiado larga. Un poliéster a base de ácido ftálico y dodecandiol ($Z_g = 17$, $Z_r = 1$, $Z_g / Z_r = 17$) es por consiguiente impropio para los fines
10. del invento.

- Por otra parte, la proporción molar entre el ácido dicarboxílico y el dialcohol, para la policondensación, debe elegirse tal que el elemento estructural recurrente (Ia) aparezca por término medio en la cadena del
15. poliéster ácido (I) dos veces a lo menos y 10 veces a lo sumo y que además el poliéster resultante tenga grupos carboxílicos en ambos extremos de la cadena.

- Como ácidos dicarboxílicos que contienen a lo menos un anillo y que pueden servir para la síntesis de los poliésteres de la fórmula (I) cabe señalar:
- 20.

- el ácido ftálico,
el ácido isoftálico,
el ácido tereftálico,
25. el ácido tetracloroftálico,



- el ácido tetrahidroftálico,
- el ácido hexahidroftálico,
- el ácido 4-metil-hexahidroftálico,
- el ácido 3,6-endometilen-tetrahidroftálico,
- 5. el ácido metil-3,6-endo-metilentetrahidroftálico,
- el ácido 3,4,5,6,7,7-hexacloro-3,6-endometilente-
trahidroftálico,
- el ácido difénico,
- el ácido fenilen-diacético,
- 10. el ácido hidroquinon-0,0'-diacético,
- el ácido diometan-0,0'-diacético y
- los ácidos naftalin-dicarboxílicos.

- Siempre que en la esterificación se elija
como participante un diol que contenga a lo menos un ani-
15. llo, entran también en cuenta los ácidos dicarboxílicos
acíclicos, por ejemplo:

- el ácido oxálico,
- el ácido malónico,
- 20. el ácido succínico,
- el ácido glutárico,
- el ácido adípico,
- el ácido alil-succínico,
- el ácido dodecil-succínico y
- 25. el ácido dodecenil-succínico.



En calidad de dialcoholes que contienen a lo menos un anillo y que pueden servir para la síntesis de los poliésteres de la fórmula (I) cabe señalar:

5. - el 1,1-, 1,2-, 1,3- y 1,4-bis-(hidroximetil)-ciclohexano y los respectivos derivados ciclohexánicos, como, por ejemplo:
 - el 1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexano-3 y
 - el 1,1-bis-(hidroximetil)-2,5-metilen-ciclohexano-3;
10. - los difenoles hidrogenados, como
 - la cis-quinita,
 - la trans-quinita,
 - la resorcita,
15. el 1,2-dihidroxi-ciclohexano y el bis-(4-hidroxiciclohexil)-metano;
- el 2,2-bis-(4'-hidroxiciclohexil)-propano;
- el triciclo(5.2.1.0^{2,6})-decan-3,9- o -4,8-diol;
20. - y los aductos de glicoles a dialiden-pentaeritrita, por ejemplo:
 - el 3,9-bis-(hidroxietoxietil)-espirobi-(meta-dioxano).
25. Para la síntesis de los poliésteres pueden uti-



lizarse como dioles también difenoles, como:

- la hidroquinona,
- la resorcina,
- la pirocatequina o
- 5. el diometano (= 2,2-bis-(p-hidroxifenil)-propano).

Siempre que para la esterificación se elija como participante un ácido dicarboxílico que contenga a lo menos un anillo, entran también en cuenta los dioles acíclicos, por ejemplo:

- el etilenglicol,
- el 1,2-propandiol,
- el 1,3-propandiol,
- 15. el 1,4-butandiol,
- el 1,5-pentandiol,
- el neopentilglicol,
- el 1,6-hexandiol y
- el diéster neopentilglicólico de ácido hidroxipiválico.

20. Por lo que se ha dicho antes se comprende que los dialcoholes de cadena larga con más de 8, por ejemplo, grupos metilénicos no deben utilizarse más que cuando el ácido dicarboxílico que se esterifica contiene un número

25. correspondiente de anillos, o respectivamente más de un



anillo, de modo que se cumpla la condición según la cual Z_g / Z_r no puede ser mayor de 13. Lo mismo cabe decir respecto a la utilización de ácidos dicarboxílicos de cadena larga con más de 8, por ejemplo, grupos metilénicos: para

5. que se cumpla la condición de que $Z_g / Z_r \leq 13$, el diol debe contener en tal caso un número correspondiente de anillos.

Como se comprende, pueden emplearse también

10. poliésteres ácidos que se hayan preparado por condensación de un ácido dicarboxílico idóneo con una mezcla de dos o más dioles idóneos o, viceversa, por condensación de un diol idóneo con una mezcla de dos o más ácidos dicarboxílicos idóneos, en la correcta relación estequiométrica recíproca. Naturalmente, pueden prepararse también poliésteres

15. ácidos por condensación de mezclas de diversos ácidos dicarboxílicos con mezclas de diversos dioles, siempre que se observen las condiciones postuladas antes para los coeficientes Z_g / Z_r y el número total de elementos estructurales en la cadena del poliéster.

20.

En calidad de endurecedores anhídridos (2) se emplean anhídridos policarboxílicos con un anillo carbocíclico a lo menos. Endurecedores de esta índole son, por ejemplo, los anhídridos policarboxílicos cicloalifáticos, como:

25.



- el anhídrido delta⁴-tetrahidroftálico,
el anhídrido 4-metil-delta⁴-tetrahidroftálico,
el anhídrido hexahidroftálico,
el anhídrido 4-metil-hexahidroftálico,
5. el anhídrido 3,6-endometilen-delta⁴-tetrahidroftálico
(= anhídrido de nadic),
el anhídrido 4-metil-3,6-endometilen-delta⁴-tetrahi
droftálico (= anhídrido de metilnadíc),
el anhídrido 3,4,5,6,7,7-hexacloro-3,6-endometilen-
10. tetrahidroftálico (= anhídrido clorendónicc) y
el aducto de Diels-Alder a base de 2 moles de
anhídrido maleico y 1 mol de 1,4-bis-(ciclopentadienil)-2-buteno;
15. o los anhídridos policarboxílicos aromáticos, como:
el anhídrido ftálico,
el anhídrido trimelítico o
el dianhídrido piromelítico.

20. Muy ventajoso es el empleo de anhídridos de ácido dicarboxílico cicloalifáticos, como, por ejemplo, el anhídrido delta⁴-tetrahidroftálico o el anhídrido hexahidroftálico, los cuales dan materias de moldeo con propiedades eléctricas particularmente buenas.

25. Las mezclas endurecibles de este invento pueden además tratarse antes del endurecimiento, en cual-



quier fase, con agentes de modificación usuales, como agentes extensores, de relleno y de refuerzo, pigmentos, colorantes, disolventes orgánicos, plastificantes, deslizantes o reguladores de la fluencia, tixotropantes, materias ignífugas y desmoldeadores.

5.

En calidad de extensores, agentes de refuerzo, agentes de relleno y pigmentos que pueden introducirse en las mezclas endurecibles de este invento cabe señalar, por ejemplo: las fibras textiles, las fibras de vidrio, las

10.

fibras de boro, las fibras de carbono, la celulosa, el polvo de polietileno, el polvo de polipropileno, la mica, el amianto, el cuarzo en polvo, el polvo de esquisto,

15.

el trihidrato de óxido de aluminio, la creta en polvo, el yeso, el trióxido de antimonio, las bentonas, el aerogel de ácido silíceico ("AEROSIL"), el litopón, el espato pesado, el dióxido de titanio, el hollín, el grafito, el óxido de hierro o los polvos metálicos, como el polvo de aluminio o el polvo de hierro.

20.

En calidad de disolventes orgánicos son aptos para la modificación de estas mezclas endurecibles, por ejemplo: el tolueno, el xileno, el n-propanol, el acetato de butilo, la acetona, la metiletilcetona,

25.

el alcohol diacetónico y el éter monometílico, monoetilico o monobutílico de etilenglicol.



A las mezclas endurecibles pueden añadirse también otros aditivos usuales; por ejemplo, agentes incombustibilizantes, agentes tixotropantes y agentes reguladores de la fluencia ("flow control agents"), como

5. siliconas, acetobutirato de celulosa, polivinilbutiral, ceras, estearatos, etcétera (que en parte pueden hallar también empleo como desmoldeadores).

La preparación de las mezclas endurecibles puede efectuarse de la manera ordinaria con ayuda de equipos mezcladores conocidos (agitadores, amasadoras, cilindros, etcétera).

10.

Las mezclas endurecibles de resina epóxida hallan empleo sobre todo en los campos de la protección de las superficies, de la electrotecnia y de los procedimientos de laminación. Se las puede emplear, en formulación ajustada en cada caso a la finalidad especial de uso, y sin relleno o con relleno, eventualmente en forma de soluciones, como barnices al fuego, polvos para

15. sinterización, masas para prensa, resinas de inmersión, resinas para colada, formulaciones para fundición inyectada, resinas de impregnación y adhesivos, resinas para herramientas, resinas de laminación y masas de embutición y aislamiento para la industria eléctrica.

20.

25. En los ejemplos que siguen, mientras 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 refieren entre sí como el mililitro, y el gramo.

5. Para la preparación de mezclas endurecibles que se describe en los ejemplos se emplearon los poliésteres ácidos siguientes:

Preparación del poliéster A

10. Se calentaron a 175° C, bajo atmósfera de nitrógeno, 760,6 g de anhídrido delta³-tetrahidroftálico y 248,5 g de etilenglicol (lo que corresponde a una relación molar de 5 : 4). Agitando, se prosiguió el calentamiento durante 5 horas, a 210° C, mientras se destilaba
15. continuamente el agua originada por la policondensación. Luego se enfrió hasta 157° C y se aplicó vacío de 10 mm de Hg durante 30 minutos. El poliéster ácido resultó una masa de color amarillo dorado, muy tenaz a la temperatura ambiente y con un peso de equivalentes de ácido de 464
20. (en teoría: 468).

Preparación del poliéster B

25. Se calentaron a 164° C, bajo atmósfera de nitrógeno, 815 g de anhídrido ftálico y 310 g de etilen-



- destilando continuamente el agua originada por la policondensación. Luego se enfrió la mezcla hasta 142° C, se aplicó vacío (11 mm de Hg) y durante 1 hora se calentó a 160° C en vacío. El producto de la reacción resultó una masa amarilla,
5. de consistencia melosa y con un peso de equivalentes de ácido de 502 (en teoría: 530).

Preparación del poliéster E

10. Se calentaron a 125° C, bajo atmósfera de nitrógeno, 740,5 g de anhídrido ftálico y 360,5 g de butandiol-1,4 (relación molar, 5 : 4). Agitando, se prosiguió el calentamiento por 7 horas, a 174° C, mientras se destilaba continuamente el agua que se iba formando por la policondensación. Luego se enfrió hasta 132° C, se aplicó vacío hasta 15 mm de Hg y se calentó durante una hora a
15. 154° C al mismo tiempo que se disminuía la presión hasta 10 mm de Hg. El poliéster resultó una masa tenaz, de color pardo y con un peso de equivalentes de ácido de 470 (en
20. teoría: 514).

Preparación del poliéster F

25. Se calentaron a 160° C, bajo atmósfera de nitrógeno, 2158 g de anhídrido hexahidroftálico y 945 g de butandiol-1,4 (relación molar, 4 : 3) y se prosiguió el calentamiento por 6 horas, a 190° C y agitando, mientras



- se destilaba continuamente el agua originada por la poli-condensación. Al cabo de 5 horas más a 190° C, se enfrió hasta 170° C y se aplicó vacío de 12 mm de Hg. Con este vacío se calentó por una hora a 185° C. EL poliéster áci-
5. do resultó un líquido muy viscoso, de color amarillo claro y con un peso de equivalentes de ácido de 452 (en teoría: 411).

Preparación del poliéster G

10. En un matraz de sulfonación, provisto de refrigerador descendente, se mezclaron y calentaron a 100°C 616 g (4 moles) de anhídrido hexahidroftálico y 312 g (3 moles) de neopentilglicol. Surgió así reacción exotérmica (ascenso de la temperatura hasta 185° C). Se enfrió enton-
15. ces la mezcla reaccional hasta 150° C y se la dejó reaccionar a esta temperatura durante 20 horas, bajo nitrógeno. Quedó así terminada la separación de agua y a continua-
20. ción se dejó reaccionar por 8 horas todavía a 150° C y en vacío de chorro de agua, con lo que se obtuvo un poliéster ácido de color amarillo claro, solidificado en forma vítrea a la temperatura ambiente y con un peso de equivalentes de ácido de 420 (en teoría: 446).

Preparación del poliéster H

25. Se mezclaron y se calentaron a 130° C, bajo



- nitrógeno, 590 g (5 moles) de ácido succínico y 576 g (4 moles) de 1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexano, en un matraz de sulfonación provisto de refrigerador descendente. Se originó así reacción exotérmica y la mezcla reaccional se calentó hasta 170° C. Se la dejó entonces reaccionar durante 4 horas a 170° C, durante 3 horas a 190° C y con presión normal y durante 2 horas a 175° C en vacío de chorro de agua. Resultó una resina muy viscosa, de color amarillo claro y con un peso de equivalentes de ácido de 533 (en teoría: 511).
- 5.
- 10.

Preparación del poliéster I

- En un matraz de sulfonación provisto de refrigerador descendente se calentaron a 180° C, bajo nitrógeno, agitando y durante 16 horas, 760,8 g (5 moles) de anhídrido tetrahidroftálico y 568,8 g (4 moles) de 1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexano-3. Quedó así terminado el desdoblamiento de agua y a continuación se dejó reaccionar durante 6 horas todavía a 180° C en vacío de chorro de agua. Resultó un poliéster ácido de color amarillo claro, solidificado en forma vítrea a la temperatura ambiente y con un peso de equivalentes de ácido de 901.
- 15.
- 20.

Preparación del poliéster K

- Se mezclaron 493,2 g (3,2 moles) de anhí-
- 25.



- drido hexahidroftálico con 576,0 g (2,4 moles) de bisfe-
 nol A (2,2-bis-(p-hidroxiciclohexil)-propano) hidrogenado
 (lo que corresponde a una proporción molar de anhídrido
 a diol de 4 : 3) y se calentó la mezcla a 170° C, bajo
 5. nitrógeno y agitando. Luego se aumentó la temperatura du-
 rante 4 horas hasta 180° C y durante 24 horas más hasta
 200° C. Las tres últimas horas del tiempo de reacción se
 dejaron transcurrir en vacío de chorro de agua. El poliés-
 ter resultante constituye un producto vítreo a la tempera-
 10. tura ambiente, con un peso de equivalentes de ácido de
 520 (en teoría: 641).

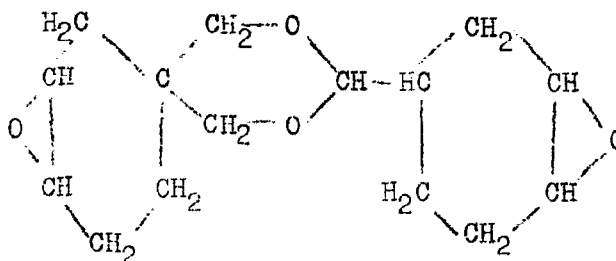
Ejemplos de preparación

15.

EJEMPLO 1

- a) Se calentaron a 110° C 161 g del compuesto
 diepóxido cicloalifático de la fórmula

20.



25.

- (= 3,4-epoxitetrahidrobenzal-3',4'-epoxiciclohexan-1,1'-
 dimetanol)



- líquido a la temperatura ambiente y de un contenido de epóxido de 6,2 equivalentes epoxídicos por kg (= resina epóxida A) con 210 g del poliéster A y 77 g de anhídrido hexahidroftálico (lo que corresponde a 0,5 moles de anhídrido y 0,45 equivalentes de éster ácido por 1,0 equivalente de compuesto diepóxido) y, después de añadir 3 g de 2-etil-4-metilimidazol, se agitó bien. Después de breve tratamiento en vacío para eliminar las burbujas de aire, se coló la mezcla en moldes de aluminio caldeados
5. previamente, y para determinar la resistencia a la flexión el doblamiento, la resistencia a la flexión por impacto y la estabilidad de la forma en caliente, se prepararon placas de 135 x 135 x 4 mm, de las que se elaboraron los cuerpos de ensayo respectivos. Para determinar el factor
10. de pérdida dieléctrica, se prepararon placas de las mismas dimensiones, pero de 3 mm de espesor. Para el ensayo de tracción, se prepararon cuerpos de ensayo según DIN 16 946 o DIN 53 445, forma de muestra 2, de 4 mm. Después de un
15. tratamiento térmico de 16 horas a 140°C, se midieron en los cuerpos moldeados las propiedades siguientes:
- 20.

	Resistencia a la flexión según VSM 77 103	= 12,2 kg/mm ²
	Doblamiento según VSM 77 103	= 4,7 mm
	Resistencia a la flexión por impacto según VSM 77 105	= 8 cmkg/cm ²
25.	Estabilidad de la forma en caliente según ISO R 75	= 85°C



Factor de pérdida dieléctrica $\tan \delta$ (50 Hz) según VSM 77 108

20° C = 0,009

100° C = 0,033

150° C = 0,057

5. En una preparación semejante se midió por el método capilar el cambio de volumen durante el endurecimiento.
- Hasta la gelificación, se produjo 78,5 %
10. del rechupe total, mientras en un ensayo comparativo sin adición de poliéster, o sea con 1,0 equivalente de resina epóxida A y 1,0 mol de anhídrido hexahidroftálico, se midió 52 % del rechupe total antes de la gelificación y 48 % después de acaecer la gelificación.
15. El escaso rechupe de la mezcla de resina después de acaecer la gelificación tiene importancia capital sobre todo en las aplicaciones del sector de la resina para colado, porque durante el endurecimiento se producen tensiones de contracción muchísimo menores.
20. b) Con el empleo de 0,5 moles de anhídrido tetrahidroftálico en lugar de la cantidad respectiva de anhídrido hexahidroftálico y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 1, a),



se midieron las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión según VSM 77 103	= 11,6 kg/mm ²
5.	Resistencia a la flexión por im- pacto según VSM 77 105	= 15,9 cmkg/cm ²
	Estabilidad de la forma en caliente según ISO R 75	= 91°C
10.	Resistencia a la tracción según DIN 53 445	= 600 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura según DIN 53 445	= 5 %

15. c) Empleando 0,6 moles de anhídrido hexahidrof-
tálico (en lugar de 0,5 moles) y 0,4 equivalentes de poliés-
ter (en lugar de 0,45 equivalentes) y procediendo en lo de-
más con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo
1, a), se midieron las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	= 13,6 kg/mm ²
20.	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	= 16 cmkg/cm ²
	Resistencia a la tracción (DIN)	= 770 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	= 10 %
25.	Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	= 96°C



d) Empleando 0,65 moles de anhídrido (en lugar de 0,5 moles) y 0,35 equivalentes de poliéster (en lugar de 0,45) y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 1, a), se midieron las propiedades siguientes:

5.

Resistencia a la flexión (VSM)	=	12,3 kg/mm ²
Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	11,7 cmkg/cm ²
Resistencia a la tracción (DIN)	=	730 kp/cm ²
Alargamiento en la rotura (DIN)	=	9 %
Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	=	112° C

10.

e) Empleando 0,5 moles de anhídrido de metilnadic en lugar de la cantidad equimolar de anhídrido hexahidroftálico y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 1, a), se midieron las propiedades siguientes:

15.

Resistencia a la flexión (VSM)	=	12,9 kg/mm ²
Doblamiento (VSM)	=	5 mm
Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	16 cmkg/cm ²
Resistencia a la tracción (DIN)	=	600 kp/cm ²
Alargamiento en la rotura (DIN)	=	6 %
Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	=	100° C

20.

25.



Factor de pérdida dieléctrica tg

5.	δ (50 Hz)	a 20° C	= 0,006
		a 60° C	= 0,007
		a 100° C	= 0,021
		a 130° C	= 0,046

EJEMPLO 2

10. a) Se calentaron 101,5 g de isocianurato de tri-
 glicidilo, de un contenido de epóxido de 9,85 equivalen-
 tes epoxídicos por kg (resina epóxida B), con 186 g del
 poliéster A, hasta que, con la agitación, se hubo formado una
 15. fusión homogénea. Después de añadir 22,5 g de anhídrido
 hexahidrofúlvico (lo que corresponde a 0,6 moles de anhí-
 drido y 0,4 equivalentes de poliéster ácido por 1,0 equi-
 valente del compuesto epoxídico), se agitó bien a 110° C
 y, después de breve tratamiento en vacío, se coló como en
 el Ejemplo 1 en los moldes calientes previamente. El tra-
 tamiento térmico a 140° C por 16 horas dió cuerpos moldea-
 dos con las propiedades siguientes:

20.	Resistencia a la flexión (VSM)	=	16,4 kg/mm ²
	Doblamiento (VSM)	=	11,4 mm
	Resistencia a la flexión por impac-		
	to (VSM)	=	18,7 cmkg/cm ²
25.	Resistencia a la tracción (DIN)	=	960 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	=	8 %



Estabilidad de la forma en caliente

(ISO R 75) . = 86° C

Factor de pérdida dieléctrica $tg \delta$
(50 Hz)

5.

a 20° C = 0,006

a 60° C = 0,007

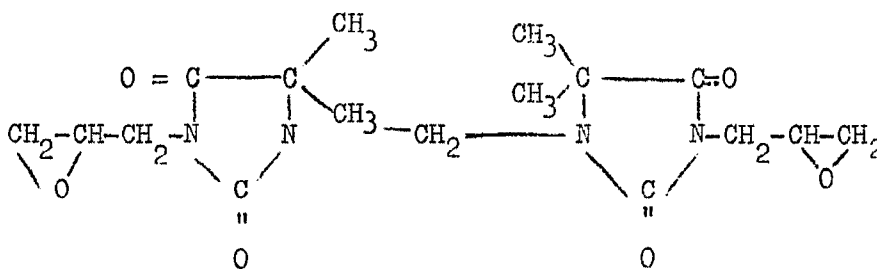
a 100° C = 0,044

a 130° C = 0,053

10.

b) Empleando 1,0 equivalente del compuesto
N,N'-diglicídico de la constitución siguiente:

15.



20.

de un contenido de epóxido de 5,2 equivalentes epoxídicos por kg (resina epóxida C), y procediendo en lo demás con la misma composición y el mismo endurecimiento que en el ejemplo 2, a), se midieron las propiedades siguientes:

25.

Resistencia a la flexión (VSM = 13,8 kg/mm²

Resistencia a la flexión por

impacto (VSM) = 20 cmkg/cm²



	Absorción de agua al cabo de 24 horas	
	a 20° C	= 0,14 %
	Resistencia a la tracción (DIN)	= 680 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	= 4 %
5.	Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	= 79° C
	Factor de pérdida dieléctrica tg δ (50 Hz)	
	a 20° C	= 0,004
10.	a 60° C	= 0,008
	a 100° C	= 0,064
	a 130° C	= 0,039

EJEMPLO 3

15. A 110° C, se mezclaron bien 161 g (1,0 equivalente) de la resina epóxida A con 280 g (0,3 equivalentes) de poliéster B, 100 g (0,65 equivalentes) de anhídrido hexahidroftálico y 1 g de bencildimetilamina y, después
20. de breve tratamiento en vacío, se coló en los moldes como en el Ejemplo 1, a). Después de 16 horas de tratamiento térmico a 140° C, se midieron en los cuerpos moldeados las propiedades siguientes:



	Resistencia a la flexión (VSM)	=	11,3 kg/mm ²
	Doblamiento (VSM)	=	6,1 mm
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	10,6 cmkg/cm ²
5.	Resistencia a la tracción (DIN)	=	640 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	=	5 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	=	87° C

10. EJEMPLO 4

a) A 110° C, se mezclaron bien 161 g (1,0 equivalente) de la resina epóxida A con 92,5 g (0,6 equivalentes) de anhídrido hexahidroftálico, 184 g (0,4 equivalentes) del poliéster C y 3 g de una solución al 6% del alcoholato sódico de 3-hidroximetil-2,4-dihidroxi-pentano (que en lo que sigue se designa abreviadamente como "hexilato sódico") en 3-hidroximetil-2,4-dihidroxi-pentano (que en lo que sigue se designa abreviadamente como "hexantriol") y, después de breve tratamiento en vacío, se coló en los moldes como en el Ejemplo 1, a). Después de 16 horas de tratamiento térmico a 140° C, se midieron en los cuerpos moldeados las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	=	10,9 kg/mm ²
25.	Doblamiento (VSM)	=	6,2 mm

= 50 =



- Resistencia a la flexión por
impacto (VSM) = 9,1 cmkg/cm².
- Estabilidad de la forma en
caliente (ISO R 75) = 120 °C
5. Factor de pérdida dieléctrica
tg δ (50 Hz)
- a 20° C = 0,003
- a 60° C = 0,003
- a 100° C = 0,012
10. a 130° C = 0,039
- b) Empleando 185 g (1,0 equivalente) de un éter
diglicidílico de bisfenol A líquido a la temperatura am-
biente, con un contenido de epóxido de 5,35 equivalentes
epoxídicos por kg y que se había preparado por condensa-
ción de epoclorohidrina con bis-(p-hidroxifenil)-dimetil-
metano en presencia de álcali (resina epóxida D), en lugar
de 1,0 equivalente de la resina epóxida A, y procediendo
en lo demás con la misma composición y el mismo endureci-
miento que en el Ejemplo 4, a), se midieron las propieda-
des siguientes:
15. Resistencia a la flexión (VSM) = 15,6 kg/mm²
- Doblamiento (VSM) = 9,8 mm
- Resistencia a la flexión por
20. impacto (VSM) = 17,4 cmkg/cm²
- 25.



- | | | | |
|----|---|---|------------------------|
| | Alargamiento en la rotura (DIN) | = | 860 kp/cm ² |
| | Pérdida dieléctrica $\text{tg } \delta$ (50 Hz) | | |
| | a 20° C | = | 0,002 |
| | a 60° C | = | 0,003 |
| 5. | a 90° C | = | 0,08 |
- c) Empleando 400 g (1,0 equivalente) de un éter diglicidílico de bisfenol A sólido a la temperatura ambiente, con un contenido de epóxido de 2,5 equivalentes epoxídicos por kg y preparado por condensación de epiclo-
10. rohidrina con bis-(p-hidroxifenil)-dimetilmetano en presencia de álcali (resina epóxida E), en lugar de 1,0 equivalente de la resina epóxida A, y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 4, a), se obtuvieron las propiedades siguientes:
- 15.
- | | | | |
|-----|---|---|-------------------------|
| | Resistencia a la flexión (VSM) | = | 13,8 kg/mm ² |
| | Doblamiento (VSM) | = | 11,5 mm |
| | Resistencia a la flexión por impacto (VSM) | = | 20 cmkg/cm ² |
| 20. | Resistencia a la tracción (DIN) | = | 850 kp/cm ² |
| | Alargamiento en la rotura (DIN) | = | 5 % |
| | Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75) | = | 78° C |
| 25. | Factor de pérdida dieléctrica $\text{tg } \delta$ (50 Hz) | | |



a 20° C	= 0,003
a 60° C	= 0,003
a 90° C	= 0,08

5. EJEMPLO 5

Se calentaron a 110° C 161 g (1,0 equivalente) de la resina epóxida A con 226 g (0,45 equivalentes), del poliéster D y 77 g (0,5 equivalentes) de anhídrido hexahidroftálico y, después de añadir 3 g de 2-
10. etil-4-metilimidazol, se mezcló bien, se aplicó vacío y se coló como en el Ejemplo 1, a), en los moldes previamente caldeados. Después de 16 horas de tratamiento térmico a 140° C, se midieron en los cuerpos moldeados las
15. propiedades siguientes:

Resistencia a la flexión (VSM)	= 14 kg/mm ²
Doblamiento (VSM)	= 8,4 mm
Resistencia a la flexión por 15. impacto (VSM)	= 16 cmkg/cm ²
20. Resistencia a la tracción (DIN)	= 740 kp/cm ²
Alargamiento en la rotura (DIN)	= 7 %
Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	= 80° C



EJEMPLO 6

Se calentaron a 120° C 89 g (0,6 equivalentes) de anhídrido ftálico y 188 g (0,4 equivalentes) del poliéster E y se agitó a dicha temperatura hasta la formación de una mezcla homogénea. A continuación se añadieron 161 g (0,1 equivalente) de resina epóxida A y 3 g de una solución al 5 % de "hexilato sódico" en "hexantriol" y se mezcló bien a 110° C. Luego se aplicó vacío a la mezcla y se la coló como en el Ejemplo 1, a), en los moldes caldeados previamente. Después de 16 horas de tratamiento térmico a 140° C, se midieron en los cuerpos moldeados las propiedades siguientes:

- 5. Resistencia a la flexión (VSM) = 10,5 kg/mm²
- 10. Doblamiento (VSM) = 6,3 mm
- 15. Resistencia a la flexión por impacto (VSM) = 10 cmkg/cm²
- Resistencia a la tracción (DIN) = 570 kp/mm²
- Estabilidad de la forma en caliente (ISO) = 94° C
- 20.

EJEMPLO 7

a) Se calentaron a 110° y se mezclaron bien 161 g (1,0 equivalente) de la resina epóxida A con 184 g (0,4 equivalentes) del poliéster F, 77 g (0,5 equivalentes)

25.



de anhídrido hexahidroftálico y 3 g de 2-etil-4-metilimidazol. Se aplicó vacío a la mezcla y se la coló como en el Ejemplo 1, a), en los moldes caldeados previamente. Después de un tratamiento térmico de 16 horas a 140° C,

5. se midieron en los cuerpos moldeados las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	= 11,9 kg/mm ²
	Doblamiento (VSM)	= 7,5 %
10.	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	= 16,5 cmkg/cm ²
	Resistencia a la tracción (DIN)	= 830 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	= 7 %
15.	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	= 97° C

b) Empleando 0,5 equivalentes de anhídrido tetrahidroftálico en vez de la cantidad equimolar de anhídrido hexahidroftálico y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 7, a), se midieron las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	= 11,6 kg/mm ²
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	= 15 cmkg/cm ²
25.	Resistencia a la tracción (DIN)	= 600 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	= 5 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	= 91° C



c) Empleando 0,6 equivalentes de anhídrido y 0,4 equivalentes del poliéster ácido (en lugar de 0,5 y 0,4 equivalentes) y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 7, a), se midieron las propiedades siguientes:

- 5. Resistencia a la flexión (VSM) = 13,4 kg/mm²
- Doblamiento (VSM) = 7,6 mm
- Resistencia a la flexión por impacto (VSM) = 18,7 cmkg/cm²
- 10. Resistencia a la tracción (DIN) = 770 kp/cm²
- Alargamiento en la rotura (DIN) = 9,3 %
- Estabilidad de la forma en caliente (ISO) = 106° C
- 15. Factor de pérdida dieléctrica $t_g \delta$ (50 Hz)
 - a 20° C = 0,004
 - a 60° C = 0,007
 - a 100° C = 0,018
 - 20. a 130° C = 0,037

d) Empleando 177 g (1,1 equivalentes) de la resina epóxida A y una adición de 108 g (0,1 equivalentes) de un poliéster neopentilglicólico ácido de ácido sebácico, con un peso de equivalentes de ácido de 1080, y procediendo en los demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 7, a), se obtuvieron cuerpos de moldeo



de turbiedad lechosa, con las propiedades siguientes:

	Tensión límite de flexión (VSM)	= 7,2 kg/mm ²
	Doblamiento (VSM)	= 20 mm
5.	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	= 25 cmkg/cm ²
	Resistencia a la tracción (DIN)	= 633 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	= 9 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	= 73° C

10.

La preparación de cuerpos de turbiedad lechosa, muy resistentes al impacto y flexibles, puede ser interesante para elaborar ciertos cuerpos de moldeo, como masas para prensa, placas decorativas, polvos para sinte-

15.

e) Empleando 64 g (0,7 equivalentes) de un aducto a base de 100 partes en peso de la resina epóxida A y 100 partes en peso de un poliéster ácido a base de 4 equivalentes de ácido graso dímero (EMPOL 1014) y 3 equivalentes de hexandiol-1,6, más 0,8 equivalentes de la resina epóxida A, en lugar de 1,0 equivalente de resina epóxida A, y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 7, c), se obtuvieron cuerpos de moldeo claros, mates (opacos) y

25. con las propiedades siguientes:



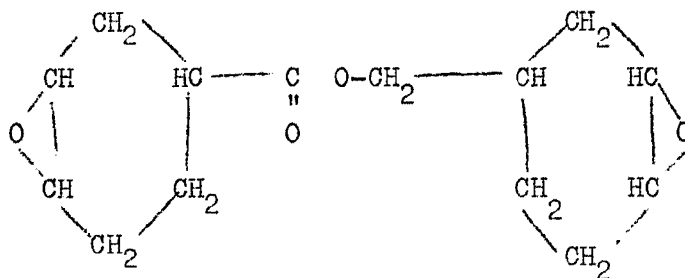
	Resistencia a la flexión (VSM)	=	10,8 kg/cm ²
	Doblamiento (VSM)	=	7,1 mm
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	16,5 cmkg/cm ²
5.	Resistencia a la tracción (DIN)	=	711 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	=	9,3 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	=	91°C
	Factor de pérdida dieléctrica tg δ (50 Hz)		
10.	a 20°C	=	0,007
	a 60°C	=	0,013
	a 100°C	=	0,017
	a 130°C	=	0,037

15.

EJEMPLO 8

a) A 110°C, se mezclaron bien 139 g (1,0 equivalente) del compuesto diepóxido del compuesto cicloalifático de la fórmula

20.



25.



(carboxilato de 3',4'-epoxiciclohexilmetil-3,4-epoxiciclohexano), líquido a la temperatura ambiente y de un contenido de epóxido de 7,1 equivalentes epoxídicos por kg (resina epóxida F), con 168 g (= 0,4 equivalentes) del poliéster G, 92,5 g (= 0,6 equivalentes) de anhídrido hexahidrof-tálico y 3 g de una solución al 6 % de "hexilato sódico" en "hexantriol", se aplicó vacío y se coló en los moldes como en el Ejemplo 1, a). Después de un tratamiento térmico de 16 horas a 140° C, se midieron las propiedades siguientes:

- 10.
- | | | |
|---|---|---------------------------|
| Resistencia a la flexión (VSM) | = | 10,9 kg/mm ² |
| Doblamiento (VSM) | = | 6 mm |
| Resistencia a la flexión por
impacto (VSM) | = | 10,7 cmkg/cm ² |
- 15.
- | | | |
|--|---|------------------------|
| Resistencia a la tracción (DIN) | = | 630 kp/cm ² |
| Alargamiento en la rotura (DIN) | = | 7,5 % |
| Estabilidad de la forma en caliente
(ISO) | = | 88° C |

- b)
20. Empleando 161 g (1,0 equivalente) de la resina epóxida A en vez de la resina epóxida F y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 8, a), se midieron las propiedades siguientes:



	Resistencia a la flexión (VSM)	=	11,2 kg/mm ²
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	11,2 cmkg/cm ²
	Resistencia a la tracción (DIN)	=	680 kp/cm ²
5.	Alargamiento en la rotura (DIN)	=	4 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	=	120° C

EJEMPLO 9

10. A 110° C, se mezclaron bien 161 g (1,0 equivalente) de la resina epóxida A con 187 g (0,35 equivalentes) del poliéster H, 92,5 g (0,6 equivalentes) de anhídrido hexahidroftálico y 3 g de 2-etil-4-metil-imidazol, se aplicó vacío y se coló como en el Ejemplo 1, a), en los
15. moldes calientes previamente. Después de un tratamiento térmico de 16 horas a 140° C, se midieron en los cuerpos de moldeo las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	=	13,4 kg/mm ²
20.	Doblamiento (VSM)	=	6,4 mm
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	16,4 cmkp/cm ²
	Resistencia a la tracción (DIN)	=	745 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	=	9 %
25.	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	=	96° C



EJEMPLO 10

A 110° C, se mezclaron bien 185 g (1,0 equivalente) de la resina D con 360 g (0,4 equivalentes) del poliéster I, 92,5 g (0,6 equivalentes) de anhídrido hexahidrofáltico y 3 g de una solución al 6 % de "hexilato sódico" en "hexantriol", se aplicó vacío y se coló como en el Ejemplo 1 en los moldes caldeados previamente. Después de un tratamiento térmico de 16 horas a 140° C, se midieron en los cuerpos de moldeo las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	=	12,3 kg/mm ²
	Doblamiento (VSM)	=	7,5 mm
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	15 cmkg/cm ²
15.	Resistencia a la tracción (DIN)	=	590 kp/cm ²
	Alargamiento en la rotura (DIN)	=	4,7 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO)	=	65° C
20.	Absorción de agua al cabo de 25 horas a 20° C	=	0,04 %
	Factor de pérdida dieléctrica tg δ (50 Hz)		
	a 20° C	=	0,003
	a 60° C	=	0,006
25.	a 90° C	=	0,094
	a 110° C	=	0,018



EJEMPLO 11

a) Se calentaron a 130° C 248 g (0,4 equivalentes) del poliéster K y se mezclaron con 92,5 g (0,6 equivalentes) de anhídrido hexahidroftálico. A continuación se añadieron, a 120° C, 161 g (0,1 equivalente) de la resina epóxida A y 3 g de una solución al 6 % de "hexilato sódico" en "hexantriol", se mezcló bien y, después de breve aplicación de vacío, se coló como en el Ejemplo 1, a), en los moldes caldeados previamente. Después de un tratamiento térmico, se obtuvieron cuerpos moldeados con las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	=	2,9 kg/mm
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	2,6 cmkg/cm ²
15.	Absorción de agua al cabo de 24 horas a 20° C	=	0,17 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	=	159° C
20.	Factor de pérdida dieléctrica tg δ (50 Hz)		
	a 20° C	=	0,005
	a 60° C	=	0,003
	a 100° C	=	0,002
	a 140° C	=	0,003
25.	a 170° C	=	0,017
	Resistencia a las corrientes de fuga (VDE 0303)	=	KA3b



5. b) Empleando 1,0 equivalente (155 g) de un éster diglicidílico de ácido delta⁴-tetrahidroftálico con un contenido de epóxido de 6,45 equivalentes epoxídicos por kg (resina epóxida G), en vez de la resina epóxida A, y procediendo en lo demás con la misma elaboración y composición que en el Ejemplo 11, a), se obtuvieron cuerpos moldeados con las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	=	11,1	kg/mm ²
10.	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	13,4	cmkg/cm ²
	Resistencia a la tracción (VSM)	=	6,3	kg/mm ²
	Absorción de agua al cabo de 24 horas a 20° C	=	0,14	%
15.	Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	=	96°	C
	Factor de pérdida dieléctrica t_g δ (50 Hz)			
	a 20° C	=	0,005	
20.	a 60° C	=	0,004	
	a 100° C	=	0,032	
	a 140° C	=	0,038	
	Resistencia a las corrientes de fuga (VDE 0303)	=	KA3c	

25. c) Empleando 1,0 equivalente (159 g) de un éster diglicidílico de ácido hexahidroftálico con un con-



tenido de epóxido de 6,3 equivalentes epoxídicos por kg (resina epóxida H), en vez de la resina epóxida A, y procediendo en lo demás con la misma elaboración y composición que en el Ejemplo 11, a), se obtuvieron cuerpos

5. moldeados con las propiedades siguientes:

	Resistencia a la tracción (VSM)	=	9,2 kg/mm ²
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	11,2 cmkg/cm ²
10.	Absorción de agua al cabo de 24 horas a 20° C	=	0,17 %
	Estabilidad de la forma en caliente (ISO R 75)	=	96° C
15.	Resistencia al cizallamiento por tracción (VSM)	=	4,1 kg/mm ²
	Factor de pérdida dieléctrica tg δ (50 Hz)		
	a 20° C	=	0,005
	a 60° C	=	0,004
20.	a 100° C	=	0,020
	a 140° C	=	0,038
	Resistencia a las corrientes de fuga (VDE 0303)	=	KA3c

25. d) Empleando 159,9 g (1,0 equivalente) de un éster di-(beta-metilglicídico) de ácido delta⁴-tetra-



hidroftálico, con un contenido de epóxido de 6,26 equivalentes epoxídicos por kg (resina epóxida G), en vez de la resina epóxida A, y procediendo en lo demás con la misma composición y elaboración que en el Ejemplo 11, a),

5. se obtuvieron cuerpos moldeados con las propiedades siguientes:

	Resistencia a la flexión (VSM)	=	7,3 kg/mm ²
	Resistencia a la flexión por impacto (VSM)	=	6,7 cmkg/cm ²
10.	Absorción de agua al cabo de 24 horas a 20° C	=	0,11 %
	Factor de pérdidas dieléctrica tg δ (50 Hz)		
	a 20° C	=	0,005
	a 60° C	=	0,022
	a 100° C	=	0,070
	a 125° C	=	0,016
15.	Resistencia a las corrientes de fuga (VDE 0303)	=	KA3b

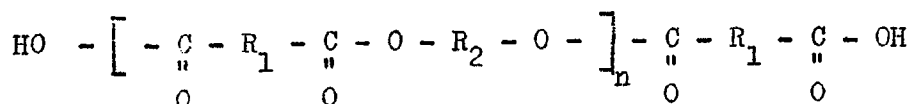


N O T A

Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de las demandas de patentes suizas núm. 11847/68 del 7 de Agosto de 1.968 y núm. 10265/69 del 4 de Julio de 1.969, existiendo en ellas unidad de invención.

10. 1.- Procedimiento para la preparación de cuerpos de moldeo, inclusive estructuras superficiales, caracterizado por hacerse reaccionar entre sí, con modelación en caliente, hasta alcanzar el estado reticulado e infusible:

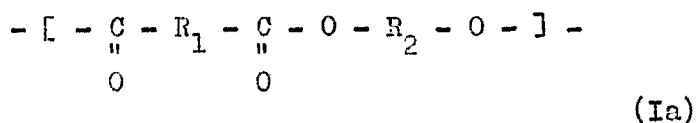
- 1) un compuesto poliepoxídico con un anillo carbocíclico o heterocíclico a lo menos;
15. 2) un anhídrido policarboxílico con un anillo carbocíclico a lo menos, en cantidad de 0,8 a 0,2 equivalentes, y de preferencia 0,7 a 0,45 equivalentes, por 1 equivalente de epóxido del compuesto poliepoxídico 1); y
20. 3) un poliéster ácido que contenga anillos carbocíclicos o heterocíclicos, de la fórmula





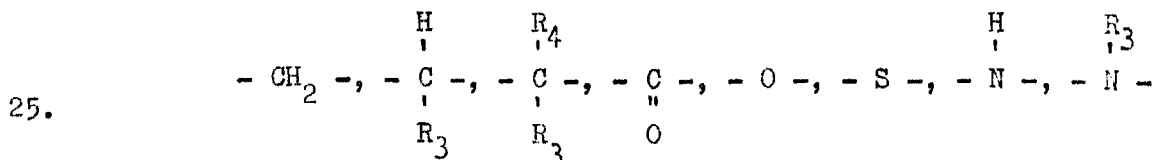
en cantidad de 0,2 a 0,6 equivalentes, y de preferencia 0,3 a 0,55 equivalentes, por 1 equivalente de epóxido del compuesto poliepoxídico 1); entendiéndose que en la fórmula anterior los símbolos R_1 y R_2 del elemento estructural recurrente significan radicales bivalentes alifáticos, aralifáticos, cicloalifáticos, cicloalifático-alifáticos, aromáticos o heterocíclicos, y uno a lo menos de ellos debe contener un anillo o sistema de anillos carbocíclico o heterocíclico; n significa un número entero por valor de 2 a 10, y preferentemente de 2 a 5; y en el elemento estructural recurrente de la fórmula

5.
10.



15.
20.

el cociente Z_g/Z_r tiene el valor de 2 a 13, y preferentemente de 4 a 10, y en él Z_g significa el número total de los miembros en la cadena lineal del elemento estructural mientras que Z_r significa el número de los miembros del elemento estructural que constan de un anillo o sistema de anillos, estando los miembros citados en primer lugar tomados del grupo siguiente





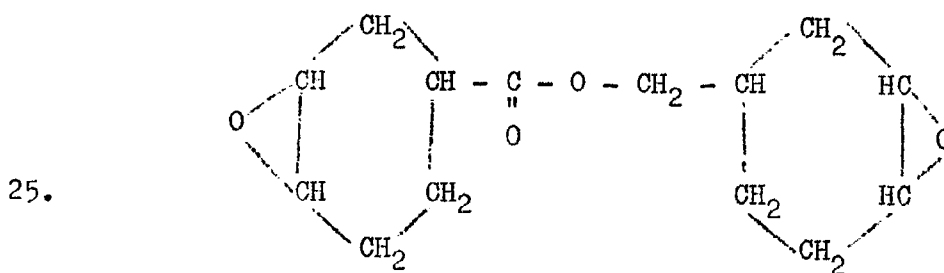
(donde R_3 y R_4 significan cada uno un grupo alquílico o alquénílico)

y anillos (o respectivamente sistemas de anillos condensados o anillados) alicíclicos, heterocíclicos y aromáticos; pero debiéndose contar como dos miembros cíclicos los sistemas de anillos en los que dos anillos están ligados por un átomo común de espiro-carbono.

10. 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por un compuesto poliepoxídico 1) que, en el endurecimiento con el anhídrido carboxílico 2) solo, da una materia de molde endurecida que tiene una estabilidad mecánica de la forma en caliente, según Martens DIN 53 458, de 90° C a lo menos y, preferentemente, de 140° C a lo menos.

15. 3.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por comprender un compuesto poliepoxídico cicloalifático o heterocíclico.

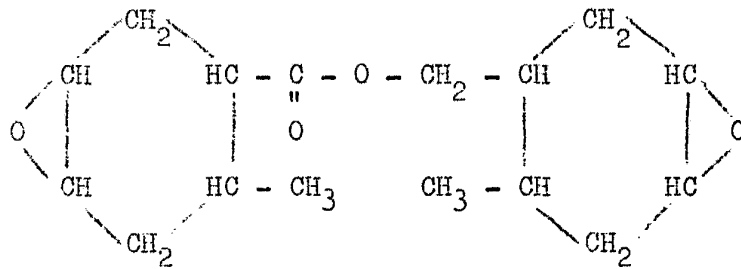
20. 4.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por comprender, en calidad de compuesto poliepoxídico, un diepóxido de la fórmula





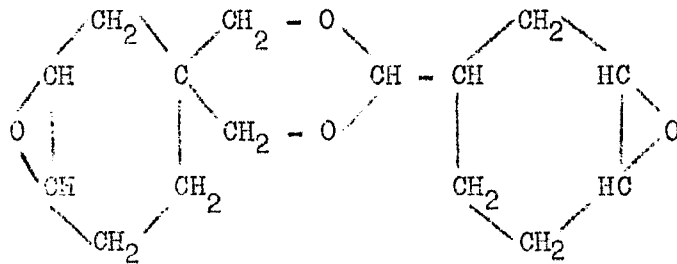
o de la fórmula

5.



5.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3
 10. caracterizado por comprender, en calidad de compuesto poliepo-
 xídico, un diepóxido de la fórmula

15.



6.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3,
 20. caracterizado por comprender en calidad de compuesto poliepo-
 xídico, isocianurato de triglicidilo.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3,
 caracterizado por comprender en calidad de compuesto poliepo-
 xídico, N,N'-diglicidil-5,5-dimetil-hidantoína.

25.

8.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3

caracterizado por comprender, en calidad de compuesto poliepoxi-
dico, éster di-(beta-metil-glicidílico) de ácido tetra-
hidroftálico.

5. 9.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado por comprender un anhídrido policarboxílico que,
en la reacción con el compuesto poliepoxi-
dico 1) solo, da una
materia de moldeo endurecida que tiene una resistencia mecá-
nica de la forma en caliente, según Martens DIN 53 458, de 90°C
a lo menos, y preferentemente, de 140°C a lo menos,
10. 10.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9
caracterizado por comprender un anhídrido policarboxílico
cicloalifático.
15. 11.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado por comprender poliésteres ácidos en los que el
componente de ácido es el ácido tetrahidroftálico o el ácido
hexahidroftálico.
20. 12.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado por comprender poliésteres de ácidos en los que
el componente de ácido es el ácido ftálico.
- 13.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado por comprender poliésteres ácidos en los que el
componente de ácido es el ácido succínico.
25. 14.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10,



caracterizado por comprender poliésteres ácidos en los que el componente alcohólico es el 1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexano o el 1,1-bis-(hidroximetil)-ciclohexeno-3.

15.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por comprender poliésteres ácidos en los que el componente alcohólico es el 2,2-bis-(p-hidroxiciclohexil)-propano.

16.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por comprender poliésteres ácidos en los que el componente alcohólico es el etilenglicol, el propandiol-1,2 o -1,3, el butandiol-1,4 o el neopentilglicol.

17.- Procedimiento para la preparación de cuerpos de moldeo.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 70 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a, 6 de Agosto de 1.969.

JALME ISERN
A. P.
Firmado: JOLÉ RODRIGUEZ