



339557

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

por "PROCEDIMIENTO PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE GRUPOS
HIDROXILICOS DE UNA RESINA EPOXIDA", a favor de la firma
suiza CIBA, SOCIETE ANONYME, residente en Basilea (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a procedimientos para
tratar las resinas epóxicas con el fin de reducir su conte-
nido de grupos hidroxílicos, a composiciones endurecibles
que contienen resinas así tratadas y a los productos obte-
nidos por el curado de tales composiciones.

5.

Es bien sabido que las resinas epóxicas, o sea
los compuestos que contienen por término medio más de un
grupo 1,2-epóxido por molécula, cuando se preparan por me-
dios convencionales, presentan por lo general grupos
hidroxílicos, algunas veces necesariamente formados por el

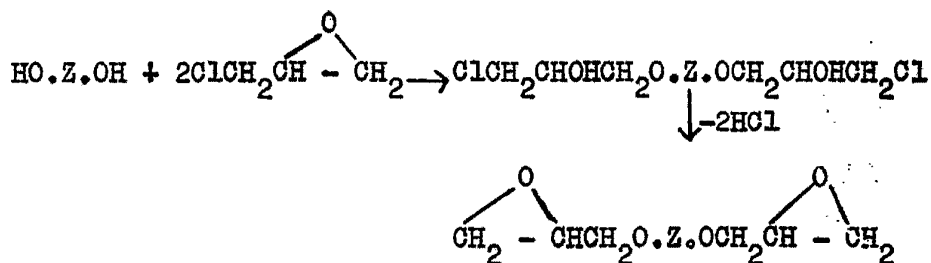
10.



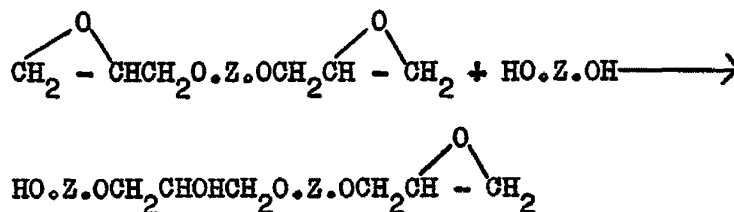
- 2 -

339557

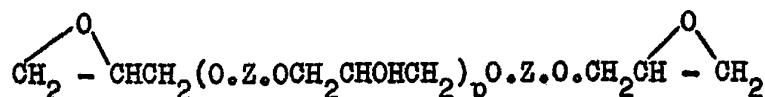
proceso que origina la resina epóxida y otras veces inevitablemente formado por la reacción parcial de los grupos epóxidos en las moléculas de resina. Por ejemplo, la preparación de una resina epóxida por reacción de un fenol dihidrico de la fórmula HO.Z.OH con epiclorohidrina en un medio alcalino puede representarse como sigue:



Sin embargo, este éter diglicídico puede reaccionar con otra molécula más del fenol dihidrico, así:



y el grupo fenólico terminal producido de este modo puede reaccionar con otra molécula más de epiclorohidrina y el producto experimenta entonces deshidrohalogenación igual que antes. Se ve que el producto final puede ser representado por la fórmula media:



339557



donde p puede no ser cero, sino hallarse, por ejemplo, en la gama de 0,5 a 2, en cuyo caso el producto contiene necesariamente grupos hidroxílicos.

5. El contenido hidroxílico de las resinas epóxicas que se hallan en el comercio es con frecuencia muy elevado. Por ejemplo, las conocidas resinas epóxicas que se preparan a base de bisfenol A (2,2-bis(4-hidroxifenil) propano) y epiclorohidrina contienen de ordinario, si son líquidas a la temperatura ambiente, alrededor de 0,3 a 1 equivalentes-gramo de grupos hidroxílicos por kg o, si funden alrededor de 40° a 60°C, unos 1,15 a 2,3 equivalentes-gramos por kg. Tales resinas pueden contener también grupos de clorohidrina.
- 10.

15. Las resinas epóxicas se producen también por reacción de compuestos acíclicos o cíclicos que contienen dos o más enlaces etilénicos con un agente epoxidante, por lo general un ácido orgánico percarboxílico. Tales resinas contienen de ordinario una proporción de grupos hidroxílicos que emana de la solvólisis, prácticamente inevitable, de los grupos epóxidos.
- 20.

25. Aunque en muchos casos la presencia de grupos hidroxílicos en una resina epóxida es aceptable o a veces incluso deseable, otras veces resulta preferible emplear una resina epóxida que carezca en esencia de grupos hidroxílicos. Se ha descubierto, por ejemplo, que la temperatura máxima alcanzada en las condiciones normales de endurecimiento por una mezcla de una resina epóxida provista de



339557

- grupos hidroxílicos que se ha modificado para dejarla esencialmente exenta de grupos hidroxílicos y un agente amínico de curado es considerablemente menor que la alcanzada durante el endurecimiento, en condiciones semejantes,
5. de la resina sin modificar y menor todavía que la temperatura máxima alcanzada durante el endurecimiento, en condiciones semejantes, de una resina provista de grupos hidroxílicos, sin modificar, del mismo contenido de grupos epóxidos que la resina modificada. La reducción en la
10. temperatura máxima alcanzada es deseable para que la mezcla que se somete a curado no alcance una temperatura tan alta que se produzcan dentro del producto curado tensiones tan graves como para causar la formación de grietas y posible deterioro a los componentes que se encapsulan en la mezcla
15. de resina. Además, las composiciones que comprenden resinas epóxidas esencialmente exentas de grupos hidroxílicos y un endurecedor catalítico o un endurecedor, no acelerado, de anhídrido de ácido policarboxílico tienen mayor duración en crisol.
20. Se ha propuesto preparar resinas epóxidas exentas de grupos hidroxílicos mediante destilación fraccionada de la resina bruta bajo presión reducida. Este procedimiento, sin embargo, no resulta conveniente y exige equipo de alto vacío relativamente caro. Además, cuando se aplica al pro-
25. ducto de la reacción de bisfenol A y epíclorohidrina, este procedimiento da el éter diglicídílico esencialmente puro del bisfenol A, que indeseablemente tiende a cristalizar con el reposo a la temperatura ambiente. La reacción entre

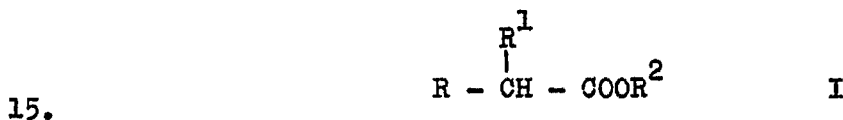
339557



esta resina purificada y un agente amínico de curado es intensamente exotérmica, a causa de la gran densidad de la reticulación transversal.

5. Ahora se ha descubierto que el contenido de grupos hidroxílicos de las resinas epóxidas puede reducirse de modo importante por reacción de los grupos hidroxílicos con ciertos ésteres.

10. El invento que aqui se expone proporciona, en consecuencia, un procedimiento para reducir el contenido de grupos hidroxílicos de una resina epóxida, procedimiento que comprende tratar una resina epóxida provista de grupos hidroxílicos con un éster de la fórmula:



20. donde R^1 denota un átomo de hidrógeno o un grupo alquílico, alquenílico, arílico o aralquílico; R^2 denota un grupo alquílico o alquenílico que contiene a lo sumo 6 átomos de carbono; y R denota un átomo de cloro o un grupo de la fórmula $-\text{COOR}^3$, donde R^3 denota un grupo alquílico o alquenílico que contiene a lo sumo 6 átomos de carbono, o un grupo de la fórmula $-\text{COR}^4$, donde R^4 denota un grupo alquílico, alquenílico, arílico o aralquílico.

25. También se hallan en el ámbito de este invento las composiciones endurecibles que contienen una resina epóxida tratada conforme a este nuevo procedimiento y un agente de curado para ella, así como las composiciones

339557



endurecidas que se obtienen de dichas composiciones.

- Esteres preferidos para el uso en este invento son los de la fórmula I en que R^1 denota un átomo de hidrógeno o un grupo alquílico que contiene a lo sumo 3 átomos de carbono, R es de la fórmula $-COR^4$ y R^4 denota un grupo alquílico o alquenílico que contiene a lo sumo 4 átomos de carbono. Otros ésteres preferidos son los de la fórmula I en que R^1 denota un átomo de hidrógeno, R^2 denota un grupo alquílico que contiene a lo sumo 4 átomos de carbono y R denota un átomo de cloro o un grupo de la fórmula $-COR^4$ donde R^4 denota un grupo alquílico con 4 átomos de carbono a lo sumo.
- 5.
- 10.

- Ejemplos de ésteres de la fórmula I que pueden usarse son el cloroacetato de metilo, el cloroacetato de n-propilo, el cloroacetato de n-butilo, el malonato de dimetilo, el malonato de dietilo, el malonato de di-n-butilo, el metilmalonato de dimetilo, el malonato de dialilo, el alilmalonato de dimetilo, el acetoacetato de metilo, el acetoacetato de n-propilo y el 3-cetobutirato de etilo, con preferencia particular por el cloroacetato de etilo y el acetoacetato de etilo.
- 15.
- 20.

- Para efectuar la reacción entre el éster de la fórmula I y la resina epóxida provista de grupos hidroxílicos, se calientan conjuntamente las dos sustancias y se destila el alcohol (de la fórmula R^2OH) formado por transesterificación. De preferencia, se emplea un gran exceso (calculado a base del contenido de grupos hidroxílicos de
- 25.



339557

- la resina epóxida que ha de tratarse) del éster de la fórmula I. Si se desea, puede añadirse a la mezcla reaccional un disolvente, pero la adición de éste no suele ser necesaria. Asimismo puede añadirse a la mezcla reaccional una pequeña cantidad de un catalizador para la reacción de transesterificación, especialmente un catalizador básico como un alcóxido de un metal alcalino o de un metal alcalinotérreo (por ejemplo, etóxido sódico, un hidróxido sódico cuaternario (por ejemplo, hidróxido de benciltrimetilamonio) o resinas cambiadoras de iones que contengan grupos de hidróxido amónico cuaternario. Si el éster de la fórmula I es un éster de ácido cloroacético o de un ácido beta-ceto, la reacción de transesterificación se suele desarrollar satisfactoriamente en ausencia de cualquier catalizador añadido.
- 5.
- 10.
- 15.

- De conveniencia se emplea un éster de la fórmula I que sea más volátil que la resina epóxida que ha de tratarse, de modo que pueda destilarse de la resina epóxida tratada y volverse a usar, si se desea, cualquier exceso no reaccionado del éster de la fórmula I.
- 20.

- Las resinas epóxidas provistas de grupos hidroxílicos que pueden tratarse por el nuevo procedimiento incluyen, por ejemplo, los ésteres poliglicidílicos obtenibles por reacción de un ácido dicarboxílico o polivarboxílico con epiclorohidrina o glicerol-diclorhidrina, en presencia de un álcali. Tales ésteres poliglicidílicos pueden derivarse de ácidos dicarboxílicos alifáticos, por
- 25.



339557

- diol, el hexan-1,6-diol, el hexan-2,4,6-triol, el glicerol o las N-arildialcanolaminas como la N-fenil-dietanolamina, y se derivan preferentemente de fenoles dihídricos o polihídricos tales como el resorcinol, el catecol, la hidroquinona, el 1,4-dihidroxi-naftaleno, el 1,5-dihidroxi-naftaleno, el bis(4-hidroxi-fenil)-metano, el bis(4-hidroxi-fenil)metilfenilmetano, los bis(4-hidroxi-fenil)-tolilmetanos, el 4,4'-dihidroxi-difenilo, la bis(4-hidroxi-fenil)-sulfona y, en especial, el 2,2-bis(4-hidroxi-fenil)-propano o productos de condensación de fenol-formal-dehído.
- 5.
- 10.

- Fueden emplearse del mismo modo aminopoliepóxi-dos tales como los que se obtienen, por ejemplo, por des-hidrohalogenación de los productos de reacción de epihalo-hidrinas y aminas primarias o disecundarias, como la anilina, la n-butilamina, el bis(4-aminofenil)metano o el bis(4-metila-minofenil)metano, y resinas epóxicas obtenidas por epoxida-ción de poliolefinas cíclicas y acíclicas, como el dióxido de vinilciclohexeno, el dióxido de limoneno, el dióxido de dicitlopentadieno, el éter glicidílico de 3,4-epoxidihidrodicitlopentadienilo, el éter bis(3,4-epoxidihidrodicitlopentadienílico) de etilenglicol, el 3', 4'-epoxiclohexan-carboxilato de 3,4-epoxiciclohexilmetilo y su derivado 6,6'-dimetílico, el bis(3,4-epoxiciclohexancarboxilato) de etilen-glicol, el acetal formado entre el carboxialdehído de 3,4-epoxiciclohexano y el 1,1-bis(hidroxi-metil)-3,4-epoxiciclohexano y los butadienos epoxidados o copolímeros de buta-dieno con compuestos etilénicos tales como el estireno y el
- 15.
- 20.
- 25.



339557

acetato de vinilo.

Ejemplos de los agentes de curado que pueden usarse en las composiciones de este invento son los empleados convencionalmente como agentes de reticulación transversal

5. para las resinas epóxicas, por ejemplo las aminas que contienen a lo menos dos átomos de hidrógeno directamente unidos a nitrógeno, verbigracia aminas alifáticas y aromáticas, primarias y secundarias, como la butilamina, la p-fenilendiamina, el bis(p-aminofenil)metano, la etilendiamina, la
10. N,N'-dietil-etilendiamina, la dietilentriamina, la N-hidroxi-etildietilentriamina, la trietilentetramina, la tetraetilentpentamina, los derivados de guanidina, como la fenilguanidina y la difenilguanidina, la diciandiamida, las resinas de anilina-formaldehído, los polímeros de aminoestirenos
15. y poliamino-amidas, por ejemplo los preparados a base de poliaminas alifáticas y ácidos grasos insaturados, dimerizados o trimerizados; los isocianatos e isotiocianatos; los fenoles polihídricos, por ejemplo resorcinol, hidroquinona, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, resinas de fenol-aldehído y
20. resinas de fenol-aldehído modificadas con aceite; los productos de reacción de alcóxidos de aluminio o fenolatos de aluminio con compuestos de reacción tautómera del tipo del éster acetoacético; los catalizadores de Friedel-Crafts, por ejemplo $AlCl_3$, $SnCl_4$, $ZnCl_2$, BF_3 y sus complejos con
25. compuestos orgánicos; el ácido fosfórico; y los ácidos policarboxílicos y sus anhídridos, por ejemplo el anhídrido ftálico, el anhídrido metilendometilentetrahidroftálico, el anhídrido dodecenilsuccínico, el anhídrido hexahidroftálico,

339557



el anhídrido hexacloroendometilentetrahidroftálico y el anhídrido endometilentetrahidroftálico y sus mezclas, el dianhídrido piromelítico y los anhídridos maléico y succínico.

5. Pueden usarse también endurecedores catalíticos, por ejemplo aminas terciarias como el 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol, la trietanolamina y la N-bencildimetilamina; alcóxidos alcalinometálicos de alcoholes, como el 2,4-dihidroxi-3-hidroximetilpentano; sales estannosas de ácidos alcanoicos, como el octoato estannoso; alcóxidos de aluminio y trifenilfosfina.

15. Las composiciones de este invento pueden contener también diluentes reactivos, como el éter fenilglicídico. Si se desea, pueden añadirse a las resinas modificadas materiales provistos de grupos hidroxílicos, en tales proporciones que se obtengan resinas de reactividad intermedia entre la de la resina no modificada y la de la resina modificada esencialmente libre de grupos hidroxílicos. Asimismo pueden contener materias de relleno, plastificantes y agentes colorantes, por ejemplo asfalto, bitumen, fibras de vidrio, mica, cuarzo en polvo, celulosa, caolin, sílice finamente dividida (como la que se halla con la marca registrada "AEROSIL") o polvo metálico. Las citadas composiciones pueden usarse como resinas de inmersión, de colada, de crisol, de encapsulación, de revestimiento o de adhesión.

25. Los ejemplos que siguen ilustran el invento. A menos que se indique otra cosa, los contenidos de epóxido se



339557

- determinaron por modificación del procedimiento descrito por Jay (Analytical Chemistry, 1964, 36, 667-8), añadiendo el bromuro de tetraetilamonio en forma de sólido en lugar de añadirlo disuelto en ácido acético glacial, dado que la solución no es estable en el almacenamiento.
- 5.

E J E M P L O 1

- La resina epóxida empleada, que en lo que sigue se designará como "resina epóxida I", se preparó de manera convencional por reacción de bisfenol A con epiclorohidrina, en presencia de hidróxido sódico, y tenía las características siguientes: contenido de epóxido, 5,30 equivalentes/kg; contenido de clorohidrina, determinado por titulación con metóxido de sodio metanólico, 0,09 equivalente/kg; contenido de grupos hidroxílicos, estimado por el espectro infrarrojo, 0,6 equivalentes/kg; viscosidad a 21°C, 238 poises.
- 10.
- 15.

- Se calentó a 100°C durante 30 minutos una mezcla de resina epóxida I (200 g) y acetoacetato de etilo (250cc), en un matraz provisto de una columna fraccionadora Fenske de 31 cm de longitud, bajo vacío de unos 100 mm. El etanol producido durante la reacción se condensó en una trampa refrigerada con una mezcla de acetona y anhídrido carbónico sólido. Luego se calentó la mezcla en un evaporador giratorio, bajo vacío de 0,5 mm aproximadamente, mientras se remontaba despacio la temperatura hasta 100°C y se la mantenía a este nivel por 30 minutos.
- 20.
- 25.

La resina tratada presentó un contenido de epóxido



339557

de 4,99 equivalente/kg; su espectro infrarrojo indicaba que el contenido de grupos hidroxílicos se había reducido hasta 0,05 equivalentes/kg aproximadamente.

- Con fines de comparación, se calentó del mismo modo a 125°C durante 3 horas una mezcla de resina epóxida I (50 g) y cianoacetato de etilo (100 cc). Se destiló la mezcla en vacío de la misma manera que antes, y el espectro infrarrojo del residuo indicó que se había producido un descenso insignificante del contenido de grupos hidroxílicos.
5. El contenido de epóxido había disminuido, sin embargo, hasta 4,94 equivalentes/kg. Se calentó a 100°C, bajo vacío de 14 mm, otra porción de resina epóxida I (50 g) con cianoacetato de etilo (100 cc) en presencia de 1 cc de metóxido de sodio metanólico 4-n, como catalizador. Luego se introdujo en la mezcla enfriada anhídrido carbónico para neutralizar el catalizador, se filtró la mezcla y se la mantuvo a 100°C y bajo vacío de 0,7 mm aproximadamente por 30 minutos. Otra vez el espectro infrarrojo del residuo indicó que se había producido un descenso insignificante del contenido de grupos hidroxílicos. El contenido de epóxido, sin embargo, había disminuido hasta 4,5 equivalentes/kg.
- 10.
- 15.
- 20.

- Se añadió a la resina epóxida I (100 g) y butirato de etilo (200 cc) 1 cc de ácido clorhídrico concentrado, como catalizador, y se calentó la mezcla en un matraz provisto de una columna fraccionadora Fenske de 31 cm de longitud y de una cabeza destiladora de retorno parcial. La temperatura del líquido en reflujo en la cima de la columna
- 25.



339557

5. subió rápidamente hasta más de 100°C y, cuando la temperatura en la cima de la columna bajó de 120°C se extrajo despacio una porción del líquido en reflujo. Después de calentar la mezcla durante 20 horas, se la fraccionó en vacío. Por el espectro infrarrojo no pudo advertirse ningún descenso importante del contenido de grupos hidroxílicos.

10. En un experimento ulterior, se calentó a 120°C durante una hora resina epóxida I (50 g) con 6 g de fosfoacetato de trietilo $((C_2H_5O)_2P(:O)CH_2COOC_2H_5)$. Cuando ya no se desprendió etanol, se añadió 1 cc de metóxido de sodio metanólico 4-n como catalizador y se calentó la mezcla durante una hora más a 120°C. Se hizo pasar a la mezcla enfriada anhídrido carbónico y, después de filtrarle, se la fraccionó en vacío de 0,7 mm a 100°C. El espectro

15. infrarrojo del residuo demostró que no había producido descenso importante del contenido de grupos hidroxílicos. El contenido de epóxido, sin embargo, había disminuido hasta 4,23 equivalentes/kg.

20. E J E M P L O I I

25. Se calentó a la presión atmosférica, durante 5 horas, una mezcla de resina epóxida I (50 g) y cloroacetato de etilo (75 cc), en un matraz provisto de una columna fraccionadora Fenske que tenía una cabeza de fraccionamiento con retorno parcial. Durante dicho período de tiempo se separó despacio una fracción del líquido en reflujo y la temperatura del líquido en reflujo en la cima de la columna



339557

fraccionadora subió despacio de 120°C a 143°C. Se eliminaron entonces del residuo los materiales volátiles por calentamiento a 100°C en vacío de 0,5 mm.

5. El espectro infrarrojo del producto residual demostró que el contenido de grupos hidroxílicos se había reducido de modo importante.

E J E M P L O III

10. Se calentó una mezcla de resina epóxida I (100 g), malonato de dietilo (86 cc) y solución de metóxido de sodio metanólico aproximadamente 4-n (2 cc), en un matraz provisto de condensador de reflujo, con vacío de 14 mm y a una temperatura tal que el malonato de dietilo se hallara en lento reflujo. El etanol desprendido se condensó en una trampa refrigerada con una mezcla de acetona y anhídrido carbónico sólido. Al cabo de 2 horas, se dejó enfriar la mezcla y se hizo pasar a ésta anhídrido carbónico gaseoso para neutralizar el catalizador residual. Luego se filtró la mezcla y se la eximió de los materiales volátiles calentándola
15. durante 30 minutos a 100°C y con presión de 0,5 mm.
- 20.

El espectro infrarrojo del producto residual indicó que el contenido de grupos hidroxílicos se había reducido.

E J E M P L O IV

25. En este ejemplo se empleó una resina epóxida, que en lo que sigue se designa como "resina epóxida II", semejante a la resina epóxida I, salvo que tenía un contenido



339557

de epóxido de 5,20 equivalentes/kg y una viscosidad a 21°C de 235 poises. A base de la resina epóxida II se preparó una resina modificada tal como se ha descrito en el Ejemplo I; esta resina presentó una viscosidad, a 21°C, de 298 poises y un índice colorimétrico Gardner de 4-5.

5.

Con fines de comparación, se utilizó también una fracción cuidadosamente purificada de un éter poliglicídico de bisfenol A, que en lo que sigue se designa como "resina epóxida III". Esta tenía un contenido de epóxido, determinado por titulación con bromuro de hidrógeno en ácido acético glacial, de 5,78 equivalentes/kg (el contenido calculado para el éter diglicídico de bisfenol A es de 5,88 equivalentes/kg); el contenido de clorohidrina, determinado por titulación con metóxido de sodio metanólico, era de 0,03 equivalentes/kg, mientras que el contenido de grupos hidroxílicos, estimado por el espectro infrarrojo, era menor de 0,05 equivalentes/kg. A la temperatura ambiente, estaba constituida por cristales húmedos.

10.

15.

Se prepararon tres mezclas, que comprendían, respectivamente, 100 partes de la resina epóxida modificada II con 26 partes de 4,4'-diaminodifenilmetano, 100 partes de la resina epóxida no modificada II con 27 partes de 4,4'-diaminodifenilmetano y 100 partes de la resina epóxida no modificada III con 30 partes de 4,4'-diaminodifenilmetano (las proporciones mayores de agentes de curado corresponden al contenido mayor de epóxido de las resinas no modificadas). La temperatura de muestras de 100 g de las mezclas, calentadas a 70°C y depositadas en matraces revestidos de camisas

20.

25.



339557

de vacío, se remontó a los máximos respectivos de 214°C (al cabo de 70 minutos), 224°C (al cabo de 40 minutos) y 230°C (al cabo de 65 minutos). Las muestras de estas mezclas, después de 3 horas de curado a 80°C más 4.1/2 horas a 140°C, tenían las respectivas temperaturas de deflexión bajo carga (medidas según la norma ASTM D648-56) de 142°C, 156°C y 154°C.

= . =



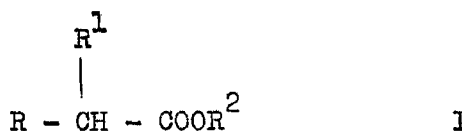
N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la demanda de patente británica núm. prov. 17569/66 depositada el 21 de Abril de 1966 y completada el 20 Marzo de 1967.

5.

1. Procedimiento para reducir el contenido de grupos hidroxílicos de una resina epóxida, caracterizado porque comprende hacer reaccionar una resina epóxida provista de grupos hidroxílicos con un éster de la fórmula:

10.



donde R^1 denota un átomo de hidrógeno o un grupo alquílico, alquénílico, arílico o aralquílico; R^2 denota un grupo alquílico o alquénílico que contiene a lo sumo 6 átomos de carbono; y R denota un átomo de cloro o un grupo de la fórmula $-COOR^3$, donde R^3 denota un grupo alquílico o alquénílico que contiene a lo sumo 6 átomos de carbono o un grupo de la fórmula $-COR^4$, donde R^4 denota un grupo alquílico, alquénílico, arílico o aralquílico.

15.

20.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en que R^1 denota un átomo de hidrógeno o un grupo alquílico que contiene a lo sumo 3 átomos de carbono, y R es de la fórmula $-COR^4$, donde R^4 denota un grupo alquílico o alquénílico que contiene, a lo sumo 4 átomos de carbono.

25.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, carac-



339557

- terizado en que R^1 denota un átomo de hidrógeno, R^2 denota un grupo alquílico que contiene a lo sumo 4 átomos de carbono y R denota un átomo de cloro o un grupo de la fórmula $-COR^4$, donde R^4 denota un grupo alquílico que contiene a lo sumo 4 átomos de carbono.
- 5.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado en que el éster de la fórmula I es el acetoacetato de etilo.
- 10.
5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado en que el éster de la fórmula I es el cloroacetato de etilo.
- 15.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado en que la reacción se efectúa en presencia de una pequeña cantidad de un catalizador básico.
- 20.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado en que el catalizador básico es un alcóxido de un metal alcalino o de un metal alcalinotérreo, un hidróxido amónico cuaternario o una resina cambiadora de iones que contiene grupos de hidróxido amónico cuaternario.
- 25.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado en que el éster de la fórmula I utilizado es más volátil que la resina epóxida y se emplea en cantidad en exceso sobre la requerida para reaccionar con todos los grupos hidroxílicos, y en que el exceso de dicho éster de la fórmula I se destila, al final de la reacción, de la resina epóxida tratada.

339557



9. Procedimiento para reducir el contenido de grupos hidroxilicos de una resina epóxida.

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

5.

Madrid, a 20 ABR. 1967

CIBA, SOCIETE ANONYME

p. a.

JAMES ISERN

Firmado: JOSÉ RODRIGUEZ