

333657



Case 5818/E

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

por "PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR MEZCLAS DE RESINA ENDURE-  
CIBLES", a favor de la firma suiza CIBA SOCIETE ANONYME,  
residente en BASILEA (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Conocido es el empleo de materias de relleno en los cuerpos moldeados de resina para colada. Con ello suelen modificarse mucho las propiedades de los cuerpos colados. Así, es posible una mejora de las propiedades mecánicas y, por ejemplo, un aumento de la estabilidad de la forma en caliente según "Martens"; también se logra, por lo general, un abaratamiento de la masa de resina para colada. Como ventajas no despreciables cabe señalar también el menor "rechupe" o contracción de volumen que se presenta en el endurecimiento de la masa de resina para colada y la

5.  
10.



menor reacción exotérmica. No obstante, la mayoría de las materias de relleno conocidas adolecen de claras desventajas. Por ejemplo, se consideran perjudiciales la acción abrasiva que se produce durante la elaboración de las

5. materias de relleno inorgánicas más frecuentemente utilizadas en la técnica y el aumento del peso específico de los cuerpos moldeados. Pero sobre todo en la industria eléctrica la utilización de resinas alargadas con materias de relleno está limitada por la defectuosa resistencia a las

10. corrientes de fuga y al arco voltaico, así como también por el aumento, la mayoría de las veces considerable, de las pérdidas dieléctricas. Mediante el empleo, por ejemplo, de polvo de cuarzo como materia de relleno se empeoran manifiestamente las buenas propiedades eléctricas de

15. las resinas epóxicas para colada. Para obviar estos inconvenientes se ha propuesto ya utilizar como materias de relleno para las resinas epóxicas el trihidrato de óxido de aluminio, los carbonatos alcalinotérreos (patente alemana nº 1 189 277), los sulfatos alcalinotérreos (patente francesa nº 1 267 518) o los oxalatos alcalinotérreos

20. (patente alemana nº 1 129 694). De esta manera es ciertamente posible llegar a cuerpos de colada resistentes a las corrientes de fuga y, en parte, también al arco voltaico; sin embargo, no se produce ninguna reducción del



- ángulo de pérdida dieléctrica  $\text{tg } \delta$ , sino más bien un aumento, respecto a la masa de resina para colada sin carga de relleno; o bien resulta, a igualdad del factor de pérdida, una resistencia insuficiente al arco voltaico, como
5. en el caso del polvo de creta. Las materias de relleno citadas a base de oxalatos son, además de eso, objetables en el aspecto térmico, pues los compuestos de este tipo pueden descomponerse a temperaturas relativamente bajas. Se conocen además piezas de aislamiento eléctrico que
  10. llevan una capa protectora hecha de un material resistente a las corrientes de fuga; pero en las piezas de esta clase se corre mucho peligro de que la coherencia mecánica o química entre el revestimiento y el substrato sea demasiado escasa, lo que puede conducir a un mayor riesgo de descargas disruptivas. Por último, en la patente alemana nº
  15. 1 137 209 se propone también un procedimiento para fabricar piezas moldeadas por endurecimiento térmico de masas de moldeo que contienen polietileno o polipropileno. Pero el empleo de polietileno y polipropileno como materia de
  20. relleno da cuerpos colados que carecen de propiedades mecánicas satisfactorias y de buena resistencia al arco voltaico.

Ahora, cuando se utilizan resinas epóxicas carbocíclicas que contienen anillos aromáticos



- como componente resinoso, pueden obviarse del todo, o por lo menos en gran parte, los inconvenientes que aquí se han expuesto y lograrse una resistencia al arco voltaico especialmente buena y una pérdida dieléctrica baja, sã se emplean como materias de relleno ciertos derivados de triacina, la urea, la guanidina o sus derivados que tengan un peso molecular no superior a 1000 y un punto de fusión superior a 120º y que no sean sensiblemente solubles a 120º C en el componente resinoso, y ello en cantidades de 40 partes en peso, por lo menos, por cada 100 partes en peso de resina epóxida. Como materias de relleno de esta índole tienen muy buena aptitud en particular la melamina, el ácido cianurico y la dicianidamida.
- 5.
- 10.
- 15.

En comparación con el polietileno y el polipropileno, los cuerpos de colada mezclados con las materias de relleno de este invento manifiestan un comportamiento claramente mejor en el arco voltaico y mejores propiedades mecánicas.

20.

Otra ventaja más de las materias de relleno nitrogenadas de este invento radica también en que adiciones relativamente pequeñas de ellas a materias de relleno electricamente peores, como el pol-



vo de cuarzo, ocasionan ya una mejora importante.

- Por la patente alemana nº 947.632 y por la patente suiza nº 257.115 se conoce ya ciertamente el empleo de derivados de triacina, como la melamina o el ácido cianúrico y respectivamente la diciandiamida, como agentes de endurecimiento para las resinas epóxicas que se obtienen por reacción de bisfenol A y epiclorhidrina. En este uso conocido como agentes de endurecimiento se utilizan, por 100 partes en peso de resina epóxida, 10 hasta un máximo de 35 partes en peso de melamina y/o ácido cianúrico, o respectivamente 2 hasta un máximo de 20 partes en peso de diciandiamida; y, en esencia, toda la cantidad de derivado triacínico o de diciandiamida reacciona con la resina epóxida durante la reacción de endurecimiento y no permanece tal cual es, como materia de relleno, en el producto endurecido.

- En la patente alemana nº 1 115 921 se propone además añadir a una mezcla de resina para colada, que contiene una resina epóxido-triacínica, un endurecedor amínico y un éter diglicídílico alifático como agente productor de gas con acción incombustibilizante, hasta el 50 % de melamina respecto a la cantidad total de resina.



Aquí las mezclas de resina para colada a base de resina epoxido-triacínica ya poseen, sin aditivos modificantes, propiedades eléctricas características, como en especial buena resistencia a las corrientes parásitas y buena resistencia al arco, y así no se consigue aquí una mejora más de las propiedades eléctricas, por adición de melamina.

En cambio, en las mezclas de resina para colada a base de resinas epóxidas, que contienen anillos carbocíclicos, aromáticos, como en especial éteres poliglicidílicos de polifenoles que poseen resistencia a las corrientes parásitas y resistencia al arco solo relativamente más mala, se mejora en forma esencialmente sorprendente las propiedades eléctricas citadas, mediante una adición de unas 40 a 400 partes en peso de derivado triacínico por 100 partes de la resina epóxida.

Objeto de este invento son en consecuencia mezclas de resina endurecibles que contienen como componente resinoso, o bien una resina epóxida carbocíclica, que contiene anillos aromáticos, y un endurecedor para senas epóxidas, o bien un precondensado a base de una resina epóxida de tal índole y un endurecedor, así como materias de relleno, y que se caracterizan en que la materia de relleno consiste, por lo menos en parte, en un compuesto nitrogenado del grupo de los derivados triacínicos, la urea, la guanidina y sus derivados, y en que dicho compuesto nitrogenado tiene un peso molecular no superior a 1000 y un punto de fusión superior a 120° C y no es sensiblemente soluble a 120° C en el componente resinoso además de que dicho compuesto



nitrogenado se halla en la mezcla en cantidad de 40 partes en peso a lo menos, y preferentemente de más de 50 partes en peso y hasta 400 partes en peso, por cada 100 partes en peso de resina epóxida,

5. La expresión "endurecimiento", según aquí se usa, significa la conversión de los sistemas resinosos antes expuestos en productos reticulados, insolubles e infusibles, y ello por lo general con modelación simultánea en cuerpos de moldeo, como cuerpos de colada o fundición, 10. cuerpos de prensa o laminados o estructuras superficiales o aplanadas, como películas de barniz o laca o adhesiones.

Derivados triacínicos aptos como materia de relleno para los fines del invento son, por ejemplo, la ammelina, la ammelida, el melamo, la formoguanamina, la 15. acetoguanamina, la benzoguanamina, las mono-alquil-melaminas, la N-fenilmelamina y la mono-, di-, tri-, tetra-, penta- y hexa-metilolmelamina, la tetrahidrobenzoguanamina, la hexahidrobenzoguanamina y, en particular, el ácido cianúrico y la melamina.

20. Además de la urea y la guanidina, pueden emplearse también como materias de relleno, sus sales, por ejemplo el carbonato de guanidina. Se logran asimismo buenos resultados en particular con derivados de la guanidina, entre los cuales cabe citar sobre todo la diciadimida 25. (= 1-ciano-guanidina).



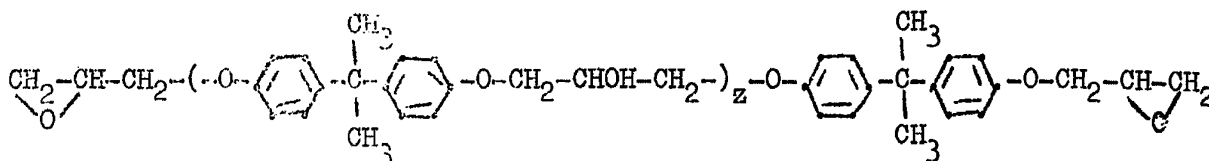
En calidad de resinas epóxicas se utilizan compuestos poliepóxidos carbocíclicos según la invención, que contienen anillos aromáticos; se citan por ejemplo:

- Los poliepóxidos obtenidos mediante epoxidación
5. con perácidos, como ácido peracético, de productos de adición insaturados de por lo menos 2 moles de dieno, como butadieno o isopreno en hidrocarburos aromáticos, como benceno, tolueno o xileno; compuestos poliepóxidos básicos, como se obtienen mediante reacción de diaminas aromáticas primarias
  10. o secundarias, como anilina, toluidina, 4,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-di-(mono-metilamino)-difenilmetano o 4,4'-diaminodifenilsulfona con epiclorhidrina en presencia de álcali; éteres poliglicídilicos de N-(dialcanol)arilaminas, como por ejemplo el éter diglicídílico de N-fenil-dietanolamina;
  15. éster poliglicídílico, como son accesibles mediante reacción de un ácido dicarboxílico aromático, como ácido ftálico o ácido tereftálico como epiclorhidrina o diclorhidrina en presencia de álcali, como por ejemplo ftalato diglicídílico.
  20. Ventajosamente se utilizan éteres poliglicídilicos, que son accesibles mediante eterificación de un difenol o bien polifenol polivalente o bien bivalente con epiclorhidrina o diclorhidrina en presencia de álcali. Estos compuestos pueden derivarse de difenoles o bien polifenoles
  25. mononucleares o polinucleares, como resorcina, pirocatequina, hidroquinona, 1,4-dihidroxinaftalina, productos de condensación de fenol-formaldehído del tipo de los resoles o



novolacas, bis(p-hidroxifenil)metano, bis(p-hidroxifenil)metano, bis(p-hidroxifenil)metilfenilmetano, bis(p-hidroxifenil)tolilmetano, 4,4'-dihidroxidifenil, bis(p-hidroxifenil)sulfona y en especial bis(p-hidroxifenil)dimetilmetano (= bisfenol A).

5. Se citan en especial los éteres poliglicídicos de bis(p-hidroxifenil)dimetilmetano, que corresponden a la fórmula media



10. en la que

z significa un número entero o quebrado pequeño de valor desde 0 a 2.

Pueden emplearse además mezclas de dos o más de las resinas epóxicas/cicloalifática que se han reseñado antes.

Para los sistemas de resina epóxida endurecibles

15. pueden utilizarse en principio todas las clases conocidas de endurecedores. Entran en consideración, por ejemplo aminas o amidas, como aminas alifáticas y aromáticas primarias y secundarias por ejemplo, p-fenilendiamina, bis-(p-aminofenil)-metano, etilendiamina, N,N-dietilendiamina, dietilentriamina, tetra-
- 20.



- (oxietil)-dietilentriamina, trietilentetramina, N,N-dimetilpropilendiamina); poliamidas (por ejemplo, las de poliaminas alifáticas y ácidos grasos insaturados di- o trimerizados); fenoles polivalentes (por ejemplo, resor-
5. cina, bis(4-oxifenil)-dimetilmetano, resinas de fenol-formaldehido), o en especial ácidos carboxílicos polibásicos y sus anhídridos, por ejemplo anhídrido de ácido tereftálico, anhídrido de ácido tetrahydroftálico, anhídrido de ácido hexahydroftálico, anhídrido de ácido metilhexahydroftálico, anhídrido de ácido endometilen-tetrahydroftálico, anhídrido de ácido metil-endometilen-tetrahydroftálico (=Methylnadicanhydrid), anhídrido del ácido hexacloroendometilentetrahydroftálico, anhídrido del ácido succínico, anhídrido del ácido adípico, anhídrido del ácido
  15. maleico, anhídrido del ácido alilsuccínico, anhídrido del ácido dodecenilsuccínico, anhídrido del ácido 7-alil-biciclo(2.2.1)hept-5-en-2,3-dicarboxílico, dianhídrido del ácido piromelítico o mezclas de tales anhídridos. Además se puede utilizar conjuntamente, eventualmente endurecedores,
  20. como aminas terciarias, sus sales o compuestos amónicos cuaternarios, por ejemplo tris(dimetilaminometil)fenol, bencil-dimetilamina o fenolato bencil-dimetilamónico, sales de estaño<sup>II</sup> de ácidos carboxílicos, como octoato de estaño<sup>II</sup> o alcoholatos alcalinometálicos, como por ejemplo hexilato
  25. sódico.



- Además pueden entrar en consideración como endurecedores para el sistema de resina epóxida endurecible, asimismo endurecedores catalíticos, que efectúan una polimerización de las resinas epóxidas. Se citan por ejemplo aminas terciarias, como bencildimetilamina, bases de Mannich, como tris-(dimetil)-aminometilfenol, productos de reacción de alcoholatos de aluminio o bien fenolatos de aluminio con compuestos que reaccionan tautómeramente del tipo del éster acetoacético, 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, fluoboratos metálicos, como fluoborato de cinc; ácido fosfórico; boroxinas, como trimetoxiboroxina; compuestos de quelato metálico.
- 5.
- 10.
15. En lugar de tales sistemas de resina epóxida y endurecedor, pueden emplearse aún sistemas solubles y fusibles, los llamados "grados B", que se obtienen mediante precondensación de resina epóxida y un endurecedor apropiado, por ejemplo una poliamina aromática, como p.p'-diaminodifenilmetano o m-fenilendiamina, o un anhídrido de ácido carboxílico, como anhídrido ftálico.
- 20.
25. Los sistemas endurecibles a base de resina epóxida pueden contener además plastificantes apropiados, como ftalato de dibutilo, ftalato de dioctilo o fósforo de tricresilo; diluentes inertes o los llamados diluentes



"activos", como en particular los monoepóxidos, por ejemplo glicida de butilo, glicida de cresilo.

- A los sistemas resinosos endurecibles utilizados conforme a este invento pueden añadirse además, como es
5. lógico, los complementos usuales, como agentes de desmoldeo, protectores contra el envejecimiento, sustancias incombustibilizantes, colorantes o pigmentos.

- La cantidad agregada de derivado triacínico, urea, guanidina o sus derivados debe ser por lo menos de 40 partes en peso por cada 100 partes en peso de resina epóxida.
10. Sin embargo, de preferencia se emplean cantidades superiores a 50 partes en peso y hasta 400 partes en peso de materia de relleno nitrogenada por cada 100 partes en peso de resina epóxida.

15. Si una parte de la resina epóxida carbocíclica, que contiene anillos aromáticos se reemplaza por otra resina epóxida, las cantidades de materia de relleno nitrogenada que se han de añadir según las indicaciones anteriores se calculan en relación a la cantidad total
20. de los componentes de la resina epóxida.

- Además de las materias de relleno nitrogenadas que aquí se proponen, las mezclas de resina endurecibles a que se refiere este invento pueden incluir todavía, si se quiere, otras materias de relleno conocidas y/o otros agentes de refuerzo conocidos, como por
25. ejemplo fibras de vidrio, mica, cuarzo en polvo, celulosa, caolina, dolomita molida, dióxido de silicio co-



loidal de gran superficie específica (AEROSIL) o polvo metálico, como el polvo de aluminio.

- El campo de aplicación técnica preferido para las mezclas de resina con relleno a que se refiere este
5. invento es el sector de las resinas para colada. Los cuerpos de colada obtenidos pueden utilizarse para las piezas componentes más diversas, sobre todo en la Electrotécnica, particularmente, por ejemplo, como soportes de alta tensión, aisladores rígidos y en suspensión, en los que también entra en cuenta el empleo a la intemperie, y asimismo
  10. para piezas aislantes de aparatos de distribución eléctricos, como desconectadores de carga y cámaras de explosión, y también para pasamuros y en la construcción de transformadores de tensión y transformadores de corriente. No obstante, igualmente es posible el empleo de las mezclas de
  15. resina endurecibles en otros sectores; por ejemplo, como resinas laminables, adhesivos, masas para prensa, polvos de sinterización, masas para revestimientos y estratificaciones, masas para obturar y espatular, resinas de impregnación y resinas para inmersión, con buen resultado.
  - 20.

- En los ejemplos que siguen, las partes significan, es tanto no se indique otra cosa, partes en peso, y los porcentajes, porcentajes en peso. Las temperaturas se han medido en grados centígrados. Los volúmenes y las partes en peso se refieren entre sí como el mililitro y el gramo.
- 25.



EJEMPLO 1

- En cada vez 100 partes de una resina de éter poliglicidílico líquido a temperatura ambiente (resina epóxida A) con un contenido en epóxido de 5,4 equivalentes por kg
5. y una viscosidad de 10'000 centipoises a 25° C, obtenida por reacción de epiclorhidrina con bis-(4-hidroxifenil)-dimetilmetano en presencia de álcali, se deslíen las cantidades de endurecedor señalados en la tabla que sigue y precisamente 6 partes de tris-(dimetilaminometil)-
10. fenol o bien 11 partes de trietilentetramina. Igualmente a temperatura ambiente se mezclan a las muestras 3 - 8 las indicadas sustancias de relleno y luego las muestras 1-8 se endurecen en moldes de aluminio (40 x 10 x 140 mm; 130 x 130 x 2 mm; 130 x 130 x 2 mm; 130 x 130 x 4 mm)
15. durante 24 horas a 40° hasta que se convierten en cuerpos de forma sólida infundibles.

- Con parecida estabilidad de la forma en caliente según Martens y sin merma esencial de las cualidades mecánicas las muestras 4 - 8 endurecidas de acuerdo con el
20. invento tienen la máxima resistencia al arco voltaico (grado 4), mientras que las muestras endurecidas sin relleno y la muestra 3 alterada con la sustancia de relleno Quarzmehl empleada a menudo en la técnica (que se obtiene en el comercio bajo la denominación de "Quarzmehl K8") posee sólo el grado 1.



Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8
Resina epóxida A	100	100	100	100	100	100	100	100
Tris-(dimetilaaminoetil)-fenol	6					6		6
5. Trietilentetramina		11	11	11	11		11	
Quarzmehl K8			100					
Urea				50				
Carbonato de guanidina					50			
Diciandiamida						50		
10. Melamina							60	
Acido cianúrico								50
Estabilidad de la forma en caliente según Martens DIN 53458 en °C	88	91	85	83	73	100	85	75
15. Resistencia al arco voltaico DIN 53484 (grados)	L1	L1	L1	L4	L4	L4	L4	L4
Factor de pérdida dieléctrica VDE 0303 tgδ(50 Hz) en % a 20°C	0,4	0,4	2,3	1,0	0,5	0,5	0,4	0,3
20. a 50°C	0,6	0,8	3,8	2,0	1,2	0,7	0,7	0,4



EJEMPLO 2

Se procede como en el ejemplo 1, con la diferencia de que se utilizan como agente de endurecimiento anhídrido hexahidroftálico y como acelerador del endurecimiento bencildimetilamina; la temperatura de elaboración asciende a 80°C. Las mezclas de resina para colada formuladas de acuerdo con la tabla adjunta se endurecen cada una en particular durante 4 horas a 120°. Mientras que las cualidades mecánicas y térmicas de todas las muestras endurecidas se mueven dentro del mismo orden de dimensiones, el comportamiento de las pruebas 4 -18 endurecidas conforme al invento, en el arco voltaico y en el campo dieléctrico es visiblemente más favorable.



Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8
Resina epóxida A	100	100	100	100	100	100	100	100
Anhídrido hexa- hidroftálico	80	80	80	80	80	80	80	80
5. Bencildimetilamina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Quarmehl K8		350						
Trihidróxido de aluminio			300					
Melamina				200				
Formoguanamina					120			
10. Acetoguanamina						175		
Benzoguanamina							175	
Acido cianúrico								200
Resistencia al ar- co voltaico								
15. DIN 53484 (grados)	L1	L1	L4	L4	L4	L4	L4	L4
Factor de pérdida dieléctrica VDE 0303 $\text{tg} \delta$ (50 Hz) en % a 20°	0,3	3,0	5,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
a 80°	0,4	5,6	>10	0,6	0,4	1,5	0,7	0,3



EJEMPLO 3

- En 100 partes de una resina del éter poliglicídico sólido a temperatura (resina epóxida B) con un contenido de epóxido de 2,6 equivalentes por kg, obtenido por reacción de epiclorhidrina con bis-(4-hidroxifenil)-dimetilmetano en presencia de álcali, se disuelven a 120° - 130° cada vez 30 partes de anhídrido ftálico como agente endurecedor. A esta mezcla de resina para colada no<sup>se</sup> le añade, en la muestra 1,
10. ninguna resistencia de relleno; en la muestra 2 se añaden 200 partes de Quarzmehl (que se obtiene en el comercio bajo la denominación de Quarzmehl K8), en la muestra 3 se añaden 200 partes de hidróxido de aluminio y en la muestra conforme al invento nº 4 100 partes de Melamina; las muestras con relleno poseen parecida posibilidad de voltearse.

Las muestras se vierten a 120° - 130° en los moldes descritos en el ejemplo 1 y entonces se endurecen cada uno en particular durante 24 horas a 130°.

20. La prueba 4 endurecida de acuerdo con el invento muestra de nuevo el mejor grado de resistencia al arco voltaico - grado 4 - y, al mismo tiempo, muy reducidas pérdidas dieléctricas.



Muestra	1	2	3	4
Resina epóxida B	100	100	100	100
Anhídrido ftálico	30	30	30	30
5. Quarzmehl K8		200		
Trihidróxido de aluminio			200	
Melamina				100
10. Estabilidad de la forma al calor según Martens DIN 53458 en °C	94	110	105	106
Resistencia al arco voltaico DIN 53484 (grados)	L1	L1	L4	L4
Factor de pérdida dieléctrica VDE 0303 k tgδ(50 Hz) en %	0,3	2,0	8,5	0,3
15. a 80°	0,5	4,3	>10	0,5



EJEMPLO 4

En cada vez 100 partes de una resina del éter poliglicidílico sólida a temperatura ambiente (resina epóxida C) con un contenido en epóxido de 5,5 equivalentes por kg, obtenida por reacción de epiclorhidrina en presencia de álcali con una novolaca, la cual se obtuvo por reacción de fenol con formaldehído (relación molar 1: 0,83) en medio debilmente ácido y a elevada temperatura, se disuelven a 120° - 130° cada vez 80 partes de anhídrido hexahidroftálico y 0,5 partes del acelerador de endurecimiento bencilmetilamina. Después de desleirse las cantidades de sustancias de relleno indicadas en la tabla que sigue se vierten las mezclas de resina para colada en moldes de aluminio y endurecen durante 24 horas a 130°. Las pruebas 4 y 5 endurecidas de acuerdo con la invención tienen, en estado calorífico, igual elevada resistencia al calor, resistencias mecánicas comparables, pero cualidades eléctricas esencialmente mejores.



Muestra	1	2	3	4	5
Resina epóxida C	100	100	100	100	100
Anhídrido hexahidroftálico	80	80	80	80	80
Bencildimetilamina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
5. Quarzmehl K8		250			
Hidróxido de aluminio			250		
Melamina				150	
Acido cianúrico					150
10. Resistencia a la flexión ( $\text{kg/mm}^2$ ) VSM 77103	8,3	8,4	7,3	5,3	4,5
Comba de curvatura en rotura en mm.	3,5	1,8	2,1	2,1	1,6
Resistencia de flexión al golpe VSM 77105 ( $\text{cmkg/cm}^2$ )	3,8	3,6	2,1	2,3	1,7
15. Resistencia de la forma en caliente según Martens DIN 53458 en °C	137	156	158	154	155
Resistencia a las descargas eléctricas VDE 0303 (grados)	KA <sub>1</sub>	KA <sub>1</sub>	KA <sub>1</sub>	KA <sub>2</sub>	KA <sub>3b</sub>
Resistencia al arco voltaico DIN 53484 (grados)	L1	L1	L1	L4	L4
20. Factor de pérdida dieléctrica VDE 0303 $\text{tg } \delta$ (50 Hz) en %					
a 20°	0,5	2,5	2,0	0,5	0,5
a 80°	0,3	5,1	9,8	0,3	0,3
a 140°	0,8	5,8	-	0,6	0,7



EJEMPLO 5

- En cada vez 100 partes de una resina de éster poliglicidílico líquido a temperatura ambiente (resina epóxida) con un contenido de epóxido de 6,3 equivalentes por kg, obtenido por reacción de ácido ftálico con epíclorhidrina en presencia de una combinación amónica cuaternaria y posterior deshidrohalogenación con sosa caustica, se deslien a 120°, 80 partes del agente endurecedor anhídrido ftálico, se agrega a la muestra 1 300 partes de Quarzmehl K8, a la muestra 2 130 partes de ácido cianúrico y se endurecen las mezclas en moldes de aluminio durante 16 horas a 120°.
- 5.
- 10.

- Las dos muestra poseen en estado endurecido el máximo grado de resistencia al arco voltaico (I4), la muestra 2 conforme a la invención muestra, en cambio, todavía muy reducidas pérdida dieléctricas.
- 15.



Muestra	1	2
Resina epóxida D	100	100
Anhídrido ftálico	80	80
Quarzmehl K8	300	3
5. Acido cianúrico		130
Resistencia al arco voltaico DIN 53484 (grados)	I4	I4
Factor de pérdida dieléctrica VDE 0303 $\text{tg } \delta$ (50Hz) en %		
10. a 20°	1,0	0,2
a 50°	1,8	0,3



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de las patentes suizas núms. 16130/65 del 23.11.65 y 14998/66 del 18.10.66, existiendo en ellas unidad de invención.

1. Procedimiento para preparar mezclas de resina endurecibles, que contienen como componente de resina o una resina epóxida conteniendo un anillo aromático carbocíclico y un endurecedor para la resina epóxida un precondensando de una de tales resinas epóxidas y un endurecedor, así como materias de relleno, caracterizado porque la materia de relleno consta por lo menos en parte de un compuesto conteniendo nitrógeno del grupo de los derivados de triazina, urea, guanidina y sus derivados, en donde el compuesto conteniendo nitrógeno citado posee un peso molecular no mayor de 1000, tiene un punto de fusión por encima de 120° y no es perceptiblemente soluble a 120° en el componente de resina, y en donde además el compuesto conteniendo nitrógeno citado está presente en una dosis de por lo menos 40 partes en peso por cada 100 partes en peso de resina epóxida en la mezcla.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1,



caracterizado porque el compuesto conteniendo nitrógeno utilizado como materia de relleno está presente en una dosis de más de 50 y hasta de 400 partes en peso por cada 100 partes en peso de resina epóxida.

5. 3. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el componente de resina es una resina de colada.

10. 4. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el compuesto contiene como materia de carga, melamina.

5. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el compuesto contiene como materia de carga, ácido cianúrico.

15. 6. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el compuesto contiene como materia de carga, dicianidiamina.

7. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el compuesto contiene : como resina epóxida, un éter poliglicidílico de un polifenol.

20. 8. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque una parte de la resina epóxida conteniendo el anillo aromático carbocíclico está sustituida por otra resina epóxida, en donde la materia



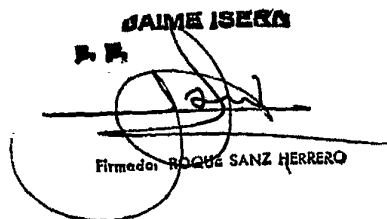
de carga conteniendo nitrógeno está presente en una dosis de por lo menos 40 partes en peso por 100 partes en peso de los componentes de resina epóxida contenida en la mitad total de la mezcla.

5. 9. Procedimiento para preparar mezclas de resina endurecible.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 26 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola hoja.

Madrid, a 22 de Noviembre de 1966

p.a.

**JAIMÉ ISEGA**  
R. H.  
  
Firmado: ROQUE SANZ HERRERO