

416060



PATENTE DE INVENCION

=====
Ref: Le A 14 499-Sp.

CO2G

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para la obtención de productos de poliadición a base de anhídridos de ácido dicarboxílicos cíclicos.

=====

Solicitante: BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alemana.

=====

La invención se refiere a un procedimiento para la obtención de mezclas líquidas de anhídridos de ácido dicarboxílicos cíclicos que se emplean como endurecedores para poliepóxidos.

5. Ya es conocido el empleo de anhídridos de



5. ácido dicarboxílico líquidos como agentes de endurecimiento para poliepóxidos. Así, por ejemplo, se recomendó el anhídrido del ácido dodecenilsuccínico para esta finalidad. Este agente endurecedor tiene la desventaja de una estabilidad de forma bajo calor relativamente reducida en los poliepóxidos endurecidos.

10. Como ulterior agente endurecedor líquido se conoce el anhídrido del ácido metilendometilentetrahidroftálico. Lo desventajoso en este compuesto es su alta viscosidad en comparación con otros endurecedores líquidos.

También se emplea el anhídrido del ácido metilhexahidroftálico como endurecedor líquido. A su amplio empleo se opone su elevado precio.

15. También se ha propuesto el anhídrido de ácido metiltetrahidroftálico como agente endurecedor. Esta sustancia tiene sin embargo a cristalizar después de un largo reposo, además, para su síntesis, se ha de emplear como en el caso del anhídrido del ácido metilhexahidroftálico, un isopreno costoso y no siempre obtenible en forma pura.

20. Las mezclas de los isómeros del anhídrido de ácido tetrahidroftálico se mantienen líquidas solo durante algunos días a temperatura ambiente (unos 20°C); después cristalizan. Lo mismo vale para las mezclas de isómeros del anhídrido del ácido tetrahidroftálico y el anhídrido del ácido hexahidroftálico. Según la proporción de mezcla cristalizan el anhídrido del ácido tetrahidroftálico, anhídrido del ácido hexahidroftálico o el ácido hexahidroftálico de muy difícil solubilidad, siempre contenido en este último de los compuestos. Hasta las mezclas totalmente libres de ácido de los anhídridos de ácido tetrahidroftálico y anhídrido de ácido hexahidroftáli-

25.

30.



- co muestran ya después de un breve contacto con el aire, es inevitable durante la manipulación del producto, unos enturbiamientos y cristalizaciones, que son debidas al ácido hexahidroftálico precipitado (vease la patente británica 914 463 y la publicación de la solicitud de patente alemana 1 917 519).
- 5.
- El cometido de la presente invención era poner a disposición agentes endurecedores para poliepóxidos que sean líquidos y de fácil obtención y den productos endurecidos con buenas propiedades de empleo.
- 10.
- Este cometido se solucionó preparando mezclas de anhídridos de ácido tetrahidroftálico isómeros y anhídrido de ácido metilhexahidroftálico y que se emplearon para el endurecimiento de los poliepóxidos.
- 15.
- El objeto de la presente invención es, por lo tanto, un procedimiento para la obtención de productos de poliadiación por reacción de poliepóxidos con mezclas de anhídridos de ácidos dicarboxílicos cíclicos, en caso dado en presencia de aceleradores del endurecimiento, plastificantes, elastificantes, materiales de carga, colorantes, diluyentes, pigmentos y materiales reforzadores, caracterizado porque la mezcla se compone de anhídridos de ácidos tetrahidroftálicos, isomerizados con un margen de punto de fusión de unos 5 - 60 °C y anhídrido de ácido metilhexahidroftálico.
- 20.
- Preferentemente se compone la mezcla del anhídrido de ácido dicarboxílico de un 40 - 95 % en peso, especialmente un 50 - 70 % en peso de anhídridos del ácido tetrahidroftálico isomerizado con un punto de fusión de unos 5 - 60°C y un 5 - 60 % en peso, especialmente un 15 - 50 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico.
- 25.
- 30.



Los agentes endurecedores según la presente invención son líquidos a temperatura ambiente y tienen unos puntos de solidificación muy bajos, no muestran, tampoco después de reposar durante varias semanas, ningún fenómeno de cristalización y se pueden exponer al aire durante varias horas sin que muestren cristalizaciones o enturbiamientos.

5.

Por ejemplo solidifica a unos -10°C una mezcla de aproximadamente un 70 % en peso de anhídridos de ácido tetrahidrof Δ tálico isomerizados (punto de fusión 38°C) y unos 30 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico.

10.

Para la obtención de los anhídridos de ácido tetrahidroftálico isómeros se parte, por lo general, de butadieno y anhídrido de ácido maléico, que según la reacción de Diels-Alder reaccionan al anhídrido del ácido Δ 4-tetrahidroftálico.

15.

El anhídrido del ácido Δ 4-tetrahidroftálico se puede transformar asimismo, en forma conocida, por calentamiento, con catalizadores ácidos en una mezcla de los isómeros caracterizados por diferente posición del enlace doble (M.E. Bailey y E.D. Amstutz, Journal of the American Chemical Society, Vol. 78, 1956, III, pág. 3828 y s.). Para el ulterior empleo para la obtención del agente endurecedor líquido según la presente invención son adecuadas las mezclas de isómeros que se caracterizan por un punto de fusión entre 5 y 60°C .

20.

Como anhídrido de ácido metilhexahidroftálico se puede emplear el material usual en el mercado, tal y como se obtiene por reacción según Diels-Alder de isopreno y anhídrido de ácido mélico y ulterior hidrogenación.

25.

Es especialmente ventajoso emplear un anhídrido de ácido metilhexahidroftálico que se compone en un 40 - 60 % en peso, preferentemente un 50 % en peso, de los isómeros cis-cis-

30.



- cis y un 40 - 60 % en peso, preferentemente un 50 % en peso, del isómero cis-cis-trans. Esta mezcla de isómeros se puede obtener por calentamiento en presencia de catalizadores básicos o ácidos, a temperaturas superiores a los 160°C, de los
5. productos que se obtienen después de la hidrogenación arriba indicada.
- Mediante agitación con anhídrido de ácido metilhexahidroftálico a una mezcla con una proporción de un 5 a 60 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico, preferen
10. temente un 15 a 50 % en peso, se puede obtener por ejemplo, muy fácilmente el agente endurecedor líquido reivindicado.
- Como poliepóxidos se denominan aquí aquellos compues
15. tos alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos o heterocíclicos que en promedio contienen mas de un grupo epoxi por molécula.
- Los compuestos de poliepóxido a emplear pueden ser
20. éteres de poliglicidilo de fenoles polivalentes, por ejemplo, de pirocatequina, resorcina, hidroquinona, de 4,4'-dihidroxi-difenilmetano, de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilmetano, de 4,4'-dihidroxi-difenildimetilmetano, de 4,4'-dihidroxi-difenilmetilmetano, de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenilpropano, de 4,4'-dihidroxi-difenilo, de 4,4'-dihidroxi-difenilsulfona, de tris-(4-hidroxifenil)-metano, de los productos de clora
25. ción y bromación de los difenoles antes mencionados, de novolacac (es decir, de los productos de reacción de fenoles mono o polivalentes con aldehidos, especialmente formaldehido, en presencia de catalizadores ácidos), de difenoles, que se obtuvieron por esterización de 2 moles de la sal sódica de un ácido oxicarboxilo aromático con un mol de un dihalogenoalcano o dihalogenodialquiléter (vease la patente británica
30. 1 017 612), de polifenoles, que se obtuvieron por condensación



de fenoles y halogenoparafinas de cadena larga que contienen como mínimo dos átomos de halógeno (vease la patente británica 1 024 288).

5. Además, sean mencionados: los compuestos de poliepóxido a base de aminas aromáticas y epiclorohidrina, por ejemplo, N-di-(2,3-epoxipropil)-anilina, N,N'-dimetil-N,N'-diepoxipropil-4,4'-diamino-difenilmetano, N,N'-tetraepoxipropil-4,4'-diaminodifenilmetano, éter N-diepoxipropil-4-amino-fenilglicídico (vease las patentes británicas 772 830 y 816 923).

10. Además, entran en consideración: los ésteres glicídicos de ácidos carboxílicos polivalentes aromáticos, alifáticos y cicloalifáticos, por ejemplo, ftalato de diglicidilo, adipinato de diglicidilo y los ésteres glicídicos de los productos de reacción de 1 mol de un anhídrido de ácido dicarboxílico aromático o cicloalifático y $\frac{1}{2}$ mol de un diol ó $\frac{1}{n}$ moles de un poliol con n grupos hidroxilo o hexahidroftalato de diglicidilo, que en caso dado pueden estar sustituidos por grupos metilo.

15. También se pueden emplear los éteres de glicidilo de los alcoholes polivalentes, por ejemplo, de 1,4-butandiol, 1,4-butendiol, glicerina, trimetilolpropano, pentaeritrita y polietilenglicoles. Son además de interés el triglicidiliscianurato, la N,N'-diepoxipropiloxamida, el tioéter poliglicídico de tioles polivalentes, tales como, por ejemplo, de bismercaprometilbenceno, trimetilentrisulfona de diglicidilo.

20. Finalmente sean mencionados los productos de epoxidación de compuestos varias veces insaturados, tales como los aceites vegetales y sus productos de transformación, los productos de epoxidación de di- y poliolefinas, tales como butadieno, vinilciclohexeno, 1,5-ciclooctadieno, 1,5,9-ciclodode-

30.



catrino, los polímeros y copolímeros que aún contienen enlaces dobles epoxidables, por ejemplo, a base de polibutadieno, poliisopreno, copolímeros de butadieno-estireno, divinilbenceno, dicitlopentadieno, poliésteres insaturados, además productos de epoxidación de olefinas que se obtienen por adición según Diels-Alder y a continuación se transforman en poliepóxidos por epoxidación con percompuestos o de compuestos que contienen dos anillos de ciclopenteno o ciclohexeno enlazados a través de átomos de puente o grupos de átomos de puente. Además sean mencionados los polímeros de monoepóxidos insaturados, por ejemplo, de metacrilato de glicidilo o alilglicidiléter.

Preferentemente se emplean para el procedimiento de la presente invención los siguientes compuestos de poliepóxido o sus mezclas: poliglicidiléteres de fenoles polivalentes, especialmente de bisfenol A; compuestos de poliepóxido a base de aminas aromáticas, especialmente bis-(N-epoxipropil)-anilina, N,N'-dimetil-N,N'-diepoxipropil-4,4'-diaminodifenilmetano y éter N-diepoxi-propil-4-amino-fenilglicidílico; ésteres poliglicidílicos de ácidos dicarboxílicos cicloalifáticos, especialmente hexahidroftalato de diglicidilo y los poliepóxidos del producto de reacción de n moles de anhídrido de ácido hexahidroftálico y 1 mol de un poliol con n grupos hidroxilo ($n =$ un número entero de 2 - 6), especialmente de 3 moles de anhídrido de ácido hexahidroftálico y un mol de 1,1,1-trimetilolpropano.

Preferentemente se emplean otros poliepóxidos líquidos o se agregan diepóxidos de baja viscosidad, tales como bis(nepoxpropil)anilina ó vinilciclohexendiepóxido para reducir más aún la viscosidad de los poliepóxidos ya líquidos o también pa



ra transformar poliepóxidos sólidos en mezclas líquidas.

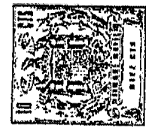
5. El endurecimiento se efectúa mediante mezcla de los poliepóxidos con los agentes endurecedores líquidos según la presente invención y, en caso dado, ulteriores aditivos y ca lentamiento a temperaturas más elevadas.

10. La proporción de mezcla se selecciona convenientemente de manera que por un grupo epóxido corresponda aproximadamente un grupo anhídrido, pero según las propiedades deseadas en los productos de poliadición se puede emplear mas o menos agente endurecedor líquido (aproximadamente 0,1 - 2 moles de grupos anhídrido por grupo epóxido). También es posible agregar adicionalmente otros anhídridos de ácido carboxílico u otros agentes endurecedores.

15. El endurecimiento se puede efectuar a temperaturas de unos 60°C a 250°C, preferentemente a 80°C a 180°C.

20. El endurecimiento se puede interrumpir también en cualquier momento arbitrario por enfriamiento, por ejemplo, a temperatura ambiente y continuar en otro momento mas tarde. Convenientemente se selecciona el momento de la interrupción de la reacción de manera que al enfriar, por ejemplo, a temperatura ambiente, la mezcla obtenida se encuentre en el estado B, es decir, que sea sólida y al volver a calentar más adelante a la temperatura del endurecimiento definitivo se vuelva líquida o bien se pueda moldear bajo presión. El empleo de este procedimiento mencionado en último lugar es especialmente ventajoso cuando, como fines de empleo entran en consideración materiales de capas prensadas, masas de prensado y masas de recubrimiento, por ejemplo, según el procedimiento de sinterización por arremolinamiento.

30. A la mezcla de poliepóxido-endurecedor se le pueden



- agregar antes del endurecimiento materiales de carga, pigmentos, colorantes, materiales de refuerzo, tales como fibras de vidrio, tejidos o plastificantes, así como mezclas de los aditivos antes mencionados para influenciar las propiedades de los productos de poliadición. Los productos de poliadición pueden contener incorporados otros materiales importantes para su función, tales como por ejemplo, piezas metálicas como componentes conductores de corriente o de tensión.
- 5.
- La mezcla de poliepóxido-endurecedor, conteniendo en caso dado disolvente, pigmentos, colorantes o materiales de relleno, se pueden aplicar sobre distintas bases, por ejemplo, por espátula, brocha, inmersión o pulverización, y a continuación efectuar la reacción de reticulación por calentamiento.
- 10.
- Para acelerar la formación del producto de poliadición se pueden emplear simultáneamente los catalizadores usuales, tales como por ejemplo, productos de adición de trifluoruro de boro ó aminas terciarias, en cantidades de un 0,1 a 5 % en peso, referido a la mezcla endurecedora de resina.
- 15.
- Una forma preferente de realización del procedimiento de la presente invención consiste en agregarle a la mezcla de poliepóxido según Andrisch agentes de plastificación tales como polialquilenpolioles, especialmente polialquilendiol, polialquilentrioles ó sus mezclas con pesos moleculares de unos 200 a 4500, preferentemente de 500 a 2000. Estos agentes de plastificación pueden ascender hasta un 50 % en peso, preferentemente un 2 - 15 % en peso, referido a la mezcla de anhídrido.
- 20.
- 25.
- Los cuerpos moldeados, revestimientos, adhesiones, impregnaciones y películas obtenidas según el procedimiento
- 30.



reivindicado poseen excelentes propiedades mecánicas, tales como una elevada resistencia al impacto y a la flexión, simultáneamente con una estabilidad de forma bajo calor muy alta. Debido a sus buenas propiedades dieléctricas son excelentemente adecuados como materiales de aislamiento eléctrico. Bajo

5. cuerpos moldeados se entienden en la presente solicitud también las estructuras conformadas que se pueden obtener de masas de colada, masas de prensado, masas de prensado en capas o resinas de laminación reforzadas de vidrio. Tales cuerpos

10. moldeados son, por ejemplo, elementos de construcción mecánicos y eléctricos.

El progreso técnico de las mezclas de anhídrido de ácido carboxílico según la presente invención de anhídridos de ácido tetrahidroftálicos isomerizados y anhídrido de ácido metilhexilhidroftálico, en comparación con los anhídridos de ácido tetrahidroftálicos isomerizados (vease la patente británica nº 914 463) se encuentra por una parte en una mejora considerable de las propiedades mecánicas de los productos endurecidos con poliepóxidos. Por ejemplo, la resistencia

15. a la flexión de un producto de endurecimiento de un éter glicídico del bisfenol A (equivalente epóxido 185) según el ejemplo 4 de la patente británica asciende a 930 kp/cm² y la estabilidad de forma bajo calor a 59°C, mientras, bajo las mismas condiciones, una mezcla de anhídrido según la presente

20. invención de un 60 % en peso de anhídrido de ácido tetrahidroftálico isomerizado y un 40 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico (aproximadamente un 50 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico cis-cis-cis y un 50% cis-cis-trans; cis-trans-isomeria con relación al grupo metilo)

25. una resistencia a la flexión de aproximadamente 1400 kp/cm²

30.



- y una estabilidad de forma bajo calor de 117°C. Por otra parte, las mezclas de anhídridos según la presente invención se mantienen líquidas a temperatura ambiente (tiempo hasta ahora ensayado en el laboratorio = 1 año), mientras los anhídridos según la patente británica 914 463 solidifican a temperatura ambiente después de algunos días (vease en la patente británica 914 463 pág. 2, líneas 39 - 41).
- 5.

Los porcentajes de contenido indicados en los ejemplos se refieren al peso.

10. Ejemplo 1

- Se funden 100 partes en peso de anhídrido de ácido Δ 4-tetrahidroftálico a 120°C y a esta temperatura se mezcla con 1 parte en peso de pentóxido de fósforo. Bajo agitación en una corriente de nitrógeno se calienta la mezcla durante 5 horas a 200°C y a continuación se destila a 1 Torr. El destilado ligeramente amarillento se mantiene líquido durante varios días a temperatura ambiente, cristaliza entonces lentamente y mediante calentamiento a 30°C se vuelve a fundir.
- 15.
- Se compone en aproximadamente un 10 % de anhídrido de ácido Δ^2 -, un 20 % de Δ^4 -, un 30 % de Δ^1 - y un 40 % de Δ^3 -tetrahidroftálico.
- 20.

- Se mezclan 50 partes en peso de esta sustancia a 50°C una vez con 50 partes en peso de anhídrido de ácido hexahidroftálico y una vez con 50 partes en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico (50 % en peso de isómero cis-cis-cis).
- 25.
- Después de enfriar a temperatura ambiente, la mezcla con anhídrido de ácido hexahidroftálico está turbia y muestra un sedimento en el fondo, mientras la mezcla con anhídrido de ácido metilhexahidroftálico está totalmente clara y sin posos.

416060



Ejemplo 2

5. Se funden 200 partes en peso de anhídrido de ácido Δ^4 -tetrahidroftálico a 120°C y a esta temperatura se mezcla con 2 partes en peso de pentóxido de fósforo, después se calienta bajo nitrógeno durante 30 minutos a 230°.

10. Se mezclan 70 partes de la mezcla de isómeros así obtenida con 30 partes de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico (según el ejemplo 1), a continuación se destila la mezcla a 1 Torr. Se obtiene un destilado claro, casi incoloro, que también después de reposar durante 2 horas en un recipiente abierto se mantiene totalmente claro y sin fenómenos de cristalización.

15. Si 70 partes de la mezcla de isómeros obtenida según las instrucciones de arriba se mezclan con 30 partes de anhídrido de ácido hexahidroftálico (en lugar de con 30 partes de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico) se destila la mezcla obtenida a 1 Torr, se obtiene un destilado inicialmente claro que después de reposar durante 2 horas en un recipiente abierto está fuertemente enturbiado.

20. Ejemplo 3

25. Se calientan 200 partes en peso de anhídrido de ácido Δ^4 -tetrahidroftálico con 2 partes en peso de ácido sulfúrico concentrado bajo agitación durante 18 horas a 195°C y después se destila en vacío a 1 Torr. Se obtienen 190 g de destilado que está ligeramente teñido de amarillento y que cristaliza, al almacenar a 0°C, después de breve tiempo. La mezcla de isómeros, ahora presente en forma sólida, se puede volver a licueficar totalmente a 45°C.

30. Se mezclan 40 partes en peso de esta mezcla, por una parte, con 60 partes en peso de anhídrido de ácido metilhexa-

416060



hidroftálico (45 % en peso de isómeros cis-cis-cis Mezcla A) y, por otra parte, con 60 partes en peso de anhídrido de ácido hexahidroftálico (Mezcla B). Después de reposar durante 3 días a 0°C la mezcla A sigue líquida sin fenómenos de cristalización, mientras la mezcla B está cristalizada.

5.

Ejemplo 4

Se mezclan 100 partes en peso de un poliepóxido (equivalente epóxido 185) obtenido de 4,4'-dihidroxidifenildimetilmetano y epiclorohidrina con 84 partes en peso de la mezcla descrita en el ejemplo 1 de 50 partes en peso de la mezcla de los isómeros del anhídrido de ácido tetrahydroftálico y 50 partes en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico (48 % en peso de cis-cis-cis y 53 % en peso de cis-cis-trans anhídrido de ácido metilhexahidroftálico) y 1 parte en peso de dimetilbencilamina a 20°C.

10.

15.

La mezcla líquida reactiva así obtenida muestra a 20°C una viscosidad de 1400 cP. Calentando durante 4 horas a 80°C endurece esta a un material sintético transparente teñido de amarillento, que a continuación se trata térmicamente a 120°C durante 15 horas. La determinación de las resistencias mecánicas dió los valores siguientes:

20.

Resistencia a la flexión	DIN 53 452	1400 kp/cm ²
Resistencia a la presión	DIN 53 454	1450 kp/cm ²
Resistencia a la tracción	DIN 53 455	830 kp/cm ²
Estabilidad a la forma bajo calor (Martens)	DIN 53 458	124 °C

25.

Ejemplo 5

100 partes en peso de 3,4-epoxiciclohexilmetil-3,4-epoxiciclohexancarboxilato con un equivalente en epóxido de 135, se calentaron con 95 partes en peso de una mezcla de un 50 % en peso de anhídridos de ácido tetrahydroftálico isomeri

30.

416060

- 14 -



5. zado con un punto de fusión de 48°C y un 50 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico (contenido en cis-cis-isómeros 53 %), una parte en peso de bencildimetilamina, 350 partes en peso de cuarzo molturado y 10 partes en peso de marrón de óxido de hierro se calentaron a 60°C y se vertió en un molde calentado a 80°C. A continuación se endureció durante 6 horas a 80°C y durante 15 horas a 180°C. Se obtuvo un cuerpo moldeado homogéneo, libre de burbujas, que tenía las siguientes propiedades físicas:

10.	Resistencia a la flexión	DIN 53 452	700 kp/cm ²
	Resistencia a la presión	DIN 53 454	2450 kp/cm ²
	Estabilidad a la forma bajo calor	DIN 53 458	205 °C
	Resistencia a las corrientes de fuga	DIN 53 480	KA 3c

15. El cuerpo moldeado se puede emplear para la fabricación de aisladores soportes para alta tensión, piezas de interruptores y para ampliar elementos de construcción, tales como condensadores

Ejemplo 6

20. Se mezclaron 100 partes en peso de bis-(N-2,3-epoxipropil)-anilina (equivalente epóxido 125) a temperatura ambiente con 120 partes en peso de la mezcla de anhídrido mencionado en el ejemplo 5 y se endureció durante 24 horas a 120°.

El cuerpo moldeado tenía las siguientes propiedades:

25.	Resistencia a la flexión	DIN 53 452	1100 kp/cm ²
	Resistencia a la presión	DIN 53 454	1520 kp/cm ²
	Estabilidad de forma bajo calor	DIN 53 458	135 °C
	Resistencia a la penetración	DIN 53 481	220 kV/cm
	Resistencia a las corrientes de fuga	DIN 53 480	KA 3c

30. La masa de resina de colada endurecible se puede emplear



por ejemplo, para impregnar condensadores enrollados de papel, así como para impregnar bobinas eléctricas.

Ejemplo 7

5. Se mezclaron 100 partes en peso de hexahidroftalato de diglicidilo (equivalente epóxido 175) con 93 partes de las mezclas de anhídridos indicados en el ejemplo 1 y 1,9 partes en peso de dimetilbencilamina a temperatura ambiente y se endureció primeramente durante 4 horas a 80°C y a continuación durante 15 horas a 120°C. En las probetas se determinaron los siguientes valores físicos:

Resistencia a la flexión	DIN 53 452	1470 kp/cm ²
Resistencia a la presión	DIN 53 454	1430 kp/cm ²
Estabilidad de forma bajo calor	DIN 53 458	98 °C
Resistencia a las corrientes de fuga	DIN 53 480	KA 3c

15. Los cuerpos moldeados son adecuados para la fabricación de convertidores de medición resistentes a los agentes atmosféricos, aisladores para el exterior y masas de recubrimiento estables a los agentes atmosféricos para objetos de metal.

20. Ejemplo 8

25. Se mezclan 100 partes en peso del epóxido según el ejemplo 4 y 100 partes en peso de una mezcla de 85 partes en peso de una mezcla de anhídridos según el ejemplo 4 y 15 partes en peso de un polipropilenglicol con un peso molecular de 2000, que se obtuvo de propilenglicol-1,2 como componente de partida y óxido propilénico como componente de adición, así como 2 partes en peso de dimetilbencilamina, temperatura ambiente y se endurece durante 5 horas a 80°C y, a continuación, durante 15 horas a 120°C. En una probeta se midieron
30. los siguientes valores:

416060

- 16 -



	Resistencia a la flexión	DIN 53 452	1350 kp/cm ²
	Resistencia al impacto	DIN 53 453	31 cm/kp/cm ²
	Resistencia a la tracción	DIN 53 455	784 kp/cm ²
	Alargamiento a la rotura	DIN 53 455	6,5 %
5.	Estabilidad de forma bajo calor	DIN 53 458	95 °C
	Resistencia a la penetración	DIN 53 481	230 kV/cm
	Resistencia a las corrientes de fuga	DIN 53 480	KA 30

10. El material es especialmente adecuado para piezas moldeadas que están expuestas a elevadas solicitudes de impacto, flexión y alargamiento y que además haya de tener elevada estabilidad de forma bajo calor y rigidez.

- N O T A -

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarla en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en

20. Alemania, con fecha 20 de junio de 1972, bajo el número P 22 29 907.6, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS DE POLIADICION A BASE DE ANHIDRIDOS DE ACIDO DICARBOXILICOS CICLICOS; caracterizándose por lo siguiente:

25.

30. 1ª.- Procedimiento para la obtención de productos de poliadición por reacción de poliepóxidos con mezclas de anhídridos de ácido dicarboxílicos cíclicos, en caso dado en pre-



- sencia de aceleradores del endurecimiento, plastificantes, agentes elastificadores, materiales de carga, colorantes, pigmentos, diluyentes y materiales de refuerzo, caracterizado porque la mezcla se compone de anhídridos de ácidos tetrahidroftálicos isomerizados, con un margen de fusión de unos 5 a 60 °C, y anhídridos de ácido metilhexahidroftálico.
- 5.
- 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla se compone de un 40 - 95 % en peso de anhídridos de ácido tetrahidroftálico isomerizados y un 5 - 60 % en peso de anhídrido de ácido metilhexahidroftálico.
- 10.
- 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque la mezcla de los anhídridos de ácido dicarboxílicos cíclicos contiene adicionalmente hasta un 50 % en peso, referido a la mezcla del agente endurecedor, de polialquilenglicoles, con pesos moleculares de unos 200 a 4000.
- 15.
- 4ª.- Procedimiento para la obtención de productos de poliadición a base de anhídridos de ácido dicarboxílicos cíclicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.
- 20.
- Esta Memoria consta de 17 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 29 OCT. 1975

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

J. GOMEZ ACEBO Y CROZ
p. Firmado: L. Góez Fernández

