



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 335**

51 Int. Cl.:
C07D 205/06 (2006.01)
C08J 3/24 (2006.01)
C08F 8/32 (2006.01)
C08K 5/3412 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04819649 .7**
96 Fecha de presentación : **02.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1737817**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2007**

54 Título: **Derivados de azetidina, método para su producción y su aplicación.**

30 Prioridad: **03.12.2003 DE 103 56 489**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2010

73 Titular/es: **CONSTRUCTION RESEARCH &
TECHNOLOGY GmbH
Dr.-Albert-Frank-Strasse 32
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es: **Ingrisch, Stefan;
Maier, Alois;
Pfeuffer, Thomas;
Steidl, Norbert y
Winkelmann, Herbert**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 336 335 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 336 335 T3

DESCRIPCIÓN

Derivados de azetidina, método para su producción y su aplicación.

5 La presente invención se refiere a derivados de azetidina, un método para su producción así como su aplicación como componente endurecedor para resinas que exhiben grupos funcionales reactivos frente a aminas, en particular resinas de poliuretano y de poliepóxido.

10 Los componentes endurecedores latentes son empleados en particular para masas de poliuretano endurecidas en húmedo en la producción de masas sellantes, adhesivos y agentes de revestimiento. Hasta ahora en el estado de la técnica se ha descrito una amplia serie de endurecedores latentes, todos los cuales sin embargo exhiben la grave desventaja de desprender compuestos orgánicos fácilmente volátiles durante la reacción de endurecimiento, lo cual es una carga para el medio ambiente y/o se muestra problemático para la salud.

15 Así se describen según la DE-OS 30 19 356 como endurecedores para poliisocianatos compuestos que exhiben grupos aldimina y oxazolidina, los cuales son producidos a) mediante reacción de poliaminas con un compuesto epóxido y b) la subsiguiente formación de ciclo de los poliaminoalcoholes formados en la etapa a) con aldehídos. En el curado de estas aldiminooxazolidinas con poliisocianatos en presencia de agua o de humedad atmosférica, se separan aldehídos, los cuales si las circunstancias lo permiten representan un fuerte olor molesto y por ello pueden ser
20 empleados sólo en ambientes exteriores.

A partir de la DE-OS 36 24 924 se conocen sistemas de poliuretano de un componente endurecidos en húmedo estables al almacenamiento, los cuales además del prepolímero de poliuretano como componente esencial de la invención, contienen una polialdimina. También en estos sistemas de poliuretano se desprenden aldehídos durante el
25 endurecimiento, con lo cual desde el principio se excluye una aplicación para los ambientes internos. Una desventaja adicional de estos sistemas de poliuretano es el hecho de que los correspondientes prepolímeros de poliuretano exhiben una viscosidad relativamente alta, de manera que para la reducción de la viscosidad tiene que añadirse dietiléster de ácido malónico.

30 De modo correspondiente la DE-OS 40 21 659 recomienda los bisoxazolanos como endurecedores para sistemas de poliuretano, los cuales son producidos por reacción de dietanolamina con aldehídos. Concretamente, de esta forma pueden ponerse a disposición productos de baja viscosidad y libres de solvente, pero estos bisoxazolanos también desprenden dos moles de aldehído por mol de endurecedor durante la reacción de endurecimiento, lo cual está ligado con las desventajas ya descritas previamente.

35 Además, en la EP-A 291 850 se describen sistemas de poliuretano de un componente, los cuales contienen aparte del prepolímero de poliuretano un endurecedor latente del grupo de las oxazolidinas, enaminas y azometinas, preferiblemente cetiminas y/o aldiminas. También estos compuestos desprenden, por hidrólisis en presencia de humedad, aldehídos o cetonas no deseados. Además, para evitar el aumento de la viscosidad tiene que añadirse a los prepolímeros de poliuretano o bien sistemas de poliuretano de un componente, dietiléster de ácido malónico en una cantidad de hasta 10% en peso.

40 Según la WO 95/11 933 se manifiestan aldimin-oxazolidinas. Aparte de la producción relativamente costosa, debe mirarse como una particular desventaja la generación de aldehídos en la reacción de endurecimiento de estos compuestos.

Finalmente, a partir de la EP-A 947 529 se conocen prepolímeros de poliuretano los cuales aparte de los grupos isocianato exhiben otros grupos amino latentes. La producción de estos prepolímeros de poliuretano ocurre por adición de una amino-aldimina o un cicloaminal sobre los grupos isocianato de un polímero de poliuretano. También en este
50 sistema de poliuretano se evita la generación de benzaldehído con ayuda de agua o humedad del aire durante la reacción de endurecimiento.

GB 858 038 A describen azetidinas saturadas. US-A-4,880,869 manifiesta lactamas y US-A- 5,276,166 acetidinolles.

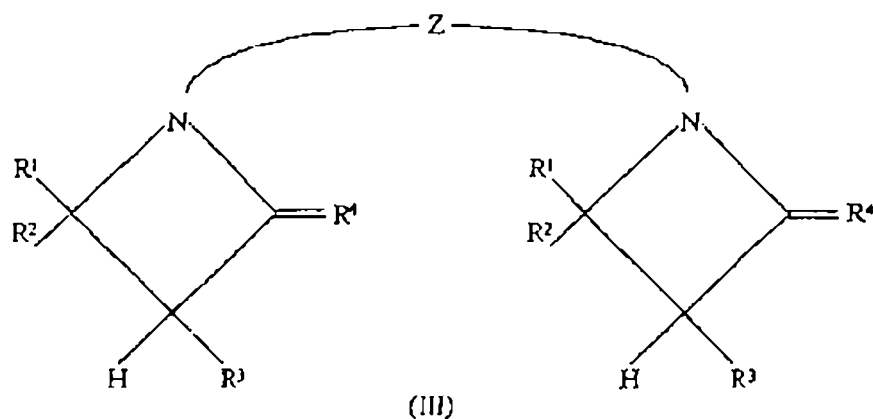
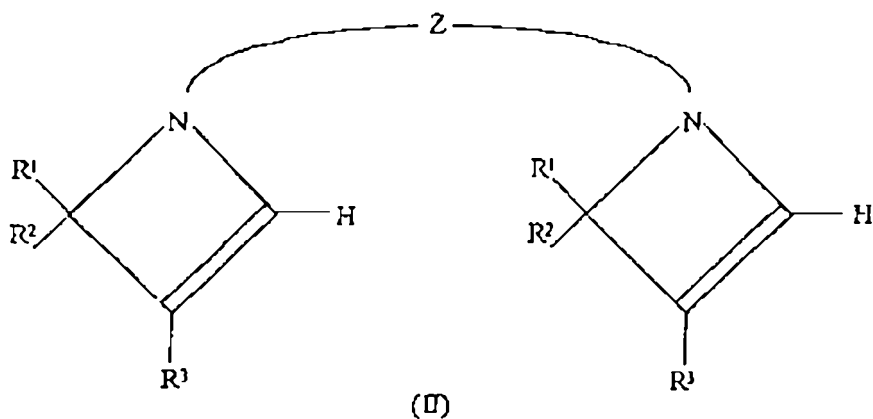
55 US-A-4,576,980 describe azetidindionas. En ella se manifiesta la aplicación de estas azetidindionas como componentes endurecedores.

60 De allí que la presente invención sirvió de base al objetivo de poner a disposición un componente latente de endurecimiento para resinas con grupos funcionales reactivos a las aminas, el cual no exhibe las mencionadas desventajas del estado de la técnica, sino que durante el endurecimiento inducido por la humedad no se desprenden compuestos orgánicos fácilmente volátiles, posee buenas propiedades técnicas de aplicación y puede ser producido de manera relativamente sencilla y favorable en costos.

65 Este objetivo fue solucionado de acuerdo con la invención mediante derivados de azetidina de la fórmula general (I) según la reivindicación 1.

Se mostró de manera sorprendente que con los componentes de endurecimiento puestos a disposición de acuerdo con la invención, durante la reacción de endurecimiento en general no se desprendían compuestos orgánicos. Además los endurecedores acordes con la invención se dejan formular bien con todos los sistemas corrientes que tienen grupos funcionales isocianato o bien epóxido, donde los correspondientes productos de reacción de endurecedor/resina exhiben una muy buena estabilidad al almacenamiento sobre un período de tiempo más largo, lo cual así mismo no era previsible.

De acuerdo con la invención, se pone a disposición como componente endurecedor latente un derivado de azetidina de la fórmula general (II) o III,

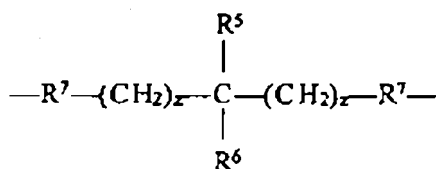


donde

R^1 , R^2 y R^3 significan independientemente uno de otro H, alquilo C_1 - C_{20} , cicloalquilo C_3 - C_8 , arilo o alquilado C_6 - C_{10} con grupos alquilo C_1 - C_4 y arilo C_6 - C_{10}

R^4 = significa alquil(iden) C_1 - C_6

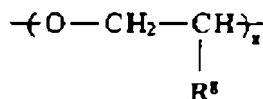
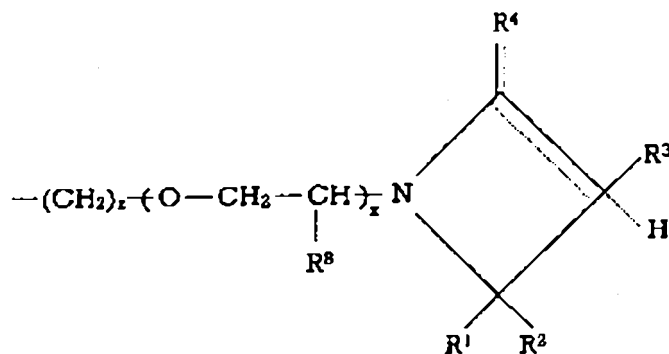
Z = significa alquilenos C_2 - C_{25} , cicloalquilenos C_5 - C_{25} , arilenos C_6 - C_{24} así como



ES 2 336 335 T3

R^5 y R^6 = significan H, CH_2OH , alquilo C_1-C_4 , C_6H_5 ,

R^7 =



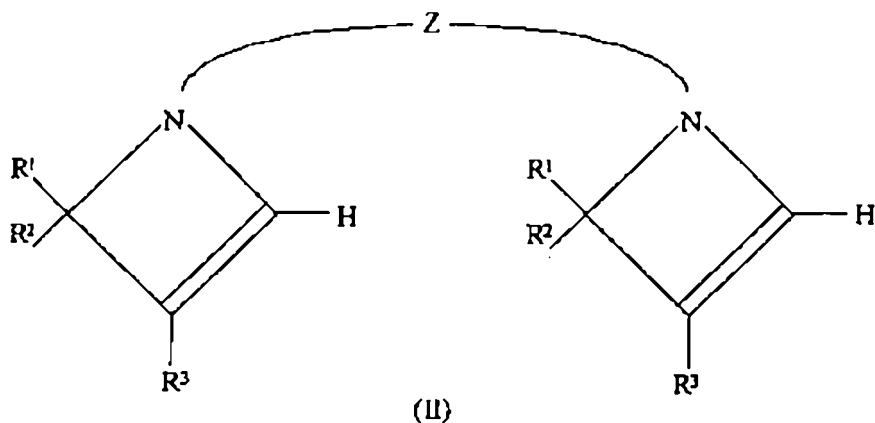
R^8 = H, CH_3 , C_2H_5 , C_6H_5

z = 0 o 1

x = 0 a 100.

Preferiblemente los radicales alquilo, los cuales pueden ser lineales o ramificados, son grupos alquilo C_1 a C_4 . En los radicales cicloalquilo se ven como preferidos los grupos ciclopentilo y ciclohexilo y en los radicales arilo se como preferidos los grupos fenilo y naftilo.

Según una forma preferida de operar, se emplean ante todo derivados de azetidina de la fórmula general (II),



donde R^1 , R^2 , R^3 y Z tienen el significado arriba mencionado. Los derivados de azetidina según la fórmula (II) son producidos de manera muy sencilla por reacción de un mol de poliamina de la fórmula $H_2N-Z'-NH_2$ con dos

5

10



20



30



45

50

55

60



ES 2 336 335 T3

También es posible que en el marco la presente invención la poliamina $\text{NH}_2\text{-Z}^1\text{-NH}_2$ tenga tres o cuatro grupos NH_2 . En este caso se obtienen las correspondientes tris- o tetrakis-azetidinas por reacción de 1 mol de la poliamina con tres o cuatro moles de cetona α, β insaturada $\text{R}^1\text{R}^2\text{C}=\text{CR}^3\text{-COR}^4$.

5 La producción de los derivados de azetidina acordes con la invención es relativamente no problemática y puede ocurrir por reacción de la poliamina con el aldehído o cetona α, β insaturados en presencia de un solvente orgánico, en particular tolueno, en el rango de temperatura de 20 a 150°C, en particular bajo separación de agua.

10 Los derivados de azetidina acordes con la invención puestos a disposición son notablemente adecuados como componentes endurecedores latentes para resinas con grupos funcionales que son reactivos respecto a las aminas. Los componentes endurecedores latentes causan un endurecimiento inducido por la humedad.

15 Preferiblemente se emplean los derivados de azetidina acordes con la invención para el endurecimiento de resinas de poliuretano y/o resinas de epóxido.

20 Sin embargo, es posible en el marco de la presente invención emplear fácilmente los derivados de azetidina en otros sistemas de polímeros como por ejemplo poliacrilatos u otros compuestos de polímero, los cuales exhiben por lo menos un grupo reactivo frente a las aminas. Según una forma preferida de operar, con esto el derivado de azetidina de la fórmula I es añadido sobre la amina secundaria en la resina que se va a endurecer. Por acción de la humedad, se abre entonces el anillo de azetidina por vía hidrolítica y la amina secundaria que en ello se forma puede reaccionar finalmente con los grupos funcionales reactivos de la resina que se va a endurecer.

25 Este curado de la mezcla compuesta de componente endurecedores y resina ocurre preferiblemente en el rango de temperatura de 5 a 80°C, en particular a 10 a 60°C.

30 La cantidad empleada del componente endurecedor es relativamente no crítica, pero ha dado pruebas de ser particularmente ventajoso por razones económicas, emplear el derivado de azetidina propuesto acorde con la invención, en una cantidad de 0,01 a 150% en peso, en particular 0,1 a 20% en peso, referido a la cantidad de resina que se va a endurecer.

35 A causa de las particulares ventajas del componente endurecedor acorde con la invención, como buena capacidad para ser producido, ser altamente amigable con el medio ambiente (no se desprenden compuestos volátiles durante el endurecimiento) así como buena estabilidad al almacenamiento de la mezcla resina/endurecedor, los derivados de azetidina según las fórmulas (II) y (III) son notablemente adecuados para masas de polímero de un componente que endurecen por la humedad, las cuales son sobre todo de particular interés para la producción de masas sellantes, adhesivos y agentes de revestimiento en particular de agentes de revestimiento del suelo.

Los siguientes ejemplos deberían ilustrar en más detalle la invención.

40 Ejemplos

Todos los ejemplos fueron efectuados bajo exclusión de aire en atmósfera de nitrógeno.

45 Ejemplo 1A

Producción de una bis-azetidina a base de Jeffamine D-230

50 En un recipiente la reacción con separador de agua se disuelven en 150 g de tolueno absoluto 30 g (0,306 mol) de óxido de mesitilo, 33,48 g (0,146 mol) de Jeffamine D-230 (compañía Huntsman), 0,1 g de ácido p-toluensulfónico y se calienta hasta ebullición. Se mantiene la mezcla de reacción a temperatura de ebullición hasta que ya no se pueda separar más agua por el separador de la misma (teoría: 5,24 g de agua). A continuación, se elimina completamente el tolueno. Se obtiene un producto aceitoso de color ligeramente naranja.

55 Ejemplo 1B

Producción de un prepolímero que contiene NCO, con el endurecedor derivado de bisazetidina del ejemplo 1A

60 Se mantienen a 85°C en un recipiente de reacción 250 g (0,125 mol) de polipropilenglicol Dow Voranol P2000 (de la compañía Dow) con 55,55 g (0,25 mol) de isoforondiisocianato y 0,1 g T12-DBTL hasta que se alcanza el contenido teórico en NCO de 3,44% en peso.

A continuación se mezclan agitando a temperatura ambiente en 300,0 g del prepolímero que contiene NCO, 48,0 g (0,123 mol) de derivado de bisazetidina del ejemplo 1A.

65 El producto obtenido es resinoso, transparente y claro y posee un color naranja débil. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables. También en la aplicación en capa gruesa ocurre un completo curado.

ES 2 336 335 T3

Ejemplo 1C

Producción de un prepolímero que contiene NCO, con el endurecedor derivado de bisazetidina del ejemplo 1A

5 En un recipiente de reacción se mantienen a 85°C 250 g (0,125 mol) de polipropilenglicol Dow Voranol P2000 (de la compañía Dow) con 43,54 g (0,25 mol) de diisocianato de tolueno y 0,1 g de T12-DBTL, hasta que se alcanza el contenido teórico en NCO de 3,58% en peso.

10 A continuación se mezclan agitando a temperatura ambiente en 250,0 g del prepolímero que contiene NCO, 40,0 g (0,102 mol) de derivado de bisazetidina del ejemplo 1A.

15 El producto obtenido es resinoso, transparente claro y tiene un débil color naranja. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables. También en la aplicación en capa gruesa ocurre un completo curado.

Ejemplo 2A

Producción de una bis-azetidina a base de 1,6-hexametilendiamina

20 Se disuelven en 150 g de tolueno absoluto en un recipiente de reacción con separador de agua 30 g (0,306 mol) de óxido de mesitilo, 16,91 g (0,146 mol) de 1,6-hexametilendiamina, 0,1 g de ácido p-toluensulfónico y se calienta hasta ebullición. Se mantiene la mezcla de reacción a temperatura de ebullición hasta que no se puede eliminar más agua en el separador (teoría: 5,24 g de agua). A continuación se elimina completamente el tolueno.

Ejemplo 2B

Producción de un prepolímero que contiene NCO, con el endurecedor derivado de bisazetidina del ejemplo 2A

30 En un recipiente de reacción se mantienen a 85°C 250 g (0,125 mol) de polipropilenglicol Dow Voranol P2000 (de la compañía Dow) con 42,05 g (0,25 mol) de 1,6-hexametilendiisocianato y 0,1 g de T12-DBTL, hasta que se alcanza el contenido teórico en NCO de 3,60% en peso.

35 A continuación se mezclan agitando a temperatura ambiente en 250 g del prepolímero que contiene NCO, 28,33 g (0,102 mol) de derivado de bisazetidina del ejemplo 2A.

El producto obtenido es resinoso, transparente claro y tiene un débil color amarillento. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables. También en la aplicación en capa gruesa ocurre un completo curado.

Ejemplo 2C

Producción de un prepolímero que contiene NCO, con el endurecedor derivado de bisazetidina del ejemplo 2A

45 En un recipiente de reacción se mantienen a 85°C 250 g (0,125 mol) de polipropilenglicol Dow Voranol P2000 (de la compañía Dow) con 65,59 g (0,25 mol) de H12MDI y 0,1 g de T12-DBTL, hasta que se alcanza el contenido teórico en NCO de 3,33% en peso. A continuación se mezclan agitando a temperatura ambiente en el prepolímero que contiene NCO, 35,78 g (0,129 mol) de derivado de bisazetidina del ejemplo 2A.

50 El producto obtenido es resinoso, transparente claro y tiene una débil coloración amarilla. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables. También en la aplicación en capa gruesa ocurre un completo curado.

Ejemplo 2D

55 *Formulación de una resina que tiene grupos funcionales epóxido con el endurecedor derivado de bisazetidina del ejemplo 2A*

60 Se mezclan agitando homogéneamente a 40°C en 250 g (0,735 mol) de bisfenol-A-diglicidiléter, 203,2 g (0,735 mol) de derivado de bisazetidina del ejemplo 2A. El producto obtenido es viscoso, transparente claro y tiene una coloración débil amarilla. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables.

Ejemplo 3A

65 *Producción de una tris-azetidina a base de Jeffamine T-403*

En un recipiente de reacción con separador de agua se disuelven en 150 g de tolueno absoluto 30 g (0,306 mol) de óxido de mesitilo, 45,85 g (0,102 mol) de Jeffamine T-403 (compañía Huntsman), 0,1 g de ácido p-toluensulfónico

ES 2 336 335 T3

y se calienta hasta ebullición. Se mantiene la mezcla de reacción a temperatura de ebullición hasta que no se puede eliminar más agua en el separador (teoría: 5,50 g de agua). A continuación se elimina completamente el tolueno. Se obtienen así un aceite resinoso de color ligeramente naranja.

5 Ejemplo 3B

Producción de un prepolímero que contiene NCO, con el endurecedor derivado de la tris-azetidina del ejemplo 3A

10 En un recipiente de reacción se mantienen a 85°C 250 g (0,125 mol) de polipropilenglicol Dow Voranol P2000 (de la compañía Dow) con 42,05 g (0,25 mol) de 1,6-hexametilendiisocianato y 0,1 g de T12-DBTL, hasta que se alcanza el contenido teórico en NCO de 3,60% en peso.

15 A continuación se mezclan agitando a temperatura ambiente en el prepolímero que contiene NCO, 57,66 g (0,0835 mol) de derivado de tris-azetidina del ejemplo 3A. El producto obtenido es resinoso, transparente claro y tiene una débil coloración naranja. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables. También en la aplicación en capa gruesa ocurre un completo curado.

20 Ejemplo 3C

Formulación de una resina que tiene grupos funcionales epóxido con el endurecedor derivado de tris-azetidina del ejemplo 3A.

25 Se mezclan agitando homogéneamente a 40°C en 250 g (0,735 mol) de bisfenol-A-diglicidiléter, 338,26 g (0,490 mol) de derivado de tris-azetidina del ejemplo 3A. El producto obtenido es viscoso, transparente claro y tiene una débil coloración amarilla. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables.

30 Ejemplo 4A

Producción de una tris-azetidina a base de Jeffamine T-403

35 En un recipiente de reacción con separador de agua se disuelven en 200 g de tolueno absoluto 30 g (0,357 mol) de 3-metilcrotonaldehído, 53,50 g (0,119 mol) de Jeffamine T-403 (compañía Huntsman), 0,1 g de ácido p-toluensulfónico y se calienta hasta ebullición. Se mantiene la mezcla de reacción a temperatura de ebullición hasta que no se puede eliminar más agua en el separador (teoría: 6,42 g de agua). A continuación se elimina completamente el tolueno. Se obtiene un aceite resinoso con color ligeramente naranja.

40

Ejemplo 4B

Producción de un prepolímero que contiene NCO, con el endurecedor derivado de tris-azetidina del ejemplo 4A

45 Se mantienen a 85°C en un recipiente de reacción 250 g (0,125 mol) de polipropilenglicol Dow Voranol P3 000 (de la compañía Dow) con 28,03 g (0,167 mol) de 1,6-hexametilendiisocianato y 0,1 g de T12-DBTL hasta que se alcanza el contenido teórico en NCO de 2,52% en peso.

50 A continuación se mezclan agitando a temperatura ambiente en el prepolímero que contiene NCO, 36,03 g (0,0556 mol) de derivado de tris-azetidina del ejemplo 4A.

55 El producto obtenido es resinoso, transparente claro y tiene una débil coloración naranja. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables. También en la aplicación en capa gruesa ocurre un completo curado.

Ejemplo 5A

60 *Producción de una bis-azetidina a base de Jeffamine D-230*

En un recipiente de reacción con separador de agua se disuelven en 150 g de tolueno absoluto 30 g (0,357 mol) de 3-metilcrotonaldehído, 41,00 g (0,178 mol) de Jeffamine D-230 (compañía Huntsman), 0,1 g de ácido p-toluensulfónico y se calienta hasta ebullición. Se mantiene la mezcla de reacción a temperatura de ebullición hasta que no se puede eliminar más agua en el separador (teoría: 6,42 g de agua). A continuación se elimina completamente el tolueno. Se obtiene un aceite de color ligeramente naranja.

ES 2 336 335 T3

Ejemplo 5B

Formulación de una resina que tiene grupos funcionales epóxido con el endurecedor derivado de bis-azetidina del ejemplo 5A

5

Se mezclan agitando homogéneamente a 40°C en 250 g (0,735 mol) de bisfenol-A-diglicidiléter, 266,25 g (0,735 mol) de derivado de bis-azetidina del ejemplo 5A. El producto obtenido es viscoso, transparente claro y tiene una débil coloración. Esparcido sobre una placa de vidrio cura por completo en corto tiempo sin molestos olores desagradables.

10

Ejemplo 6

Evaluación de estabilidad al almacenamiento

15

Las mezclas de prepolímeros y endurecedores latentes producidas según los ejemplos 1 a 5 son sometidas a un almacenamiento en recipientes cerrados a temperatura ambiente (20-25°C) y en ello se obtienen los siguientes resultados:

20

Después de un tiempo de almacenamiento de 12 meses a una temperatura entre 20-25°C en recipientes opacos e impermeables al aire, no se observó en ninguno de los ejemplos cambios de color dignas de mencionarse. Durante este período la elevación de la viscosidad fue muy baja (elevación en un factor en el rango de 1,1 - 1,3 comparada con la viscosidad de inicio) y no se manifestó ningún tipo de efecto sobre el curado o bien la capacidad para ser trabajado.

25

30

35

40

45

50

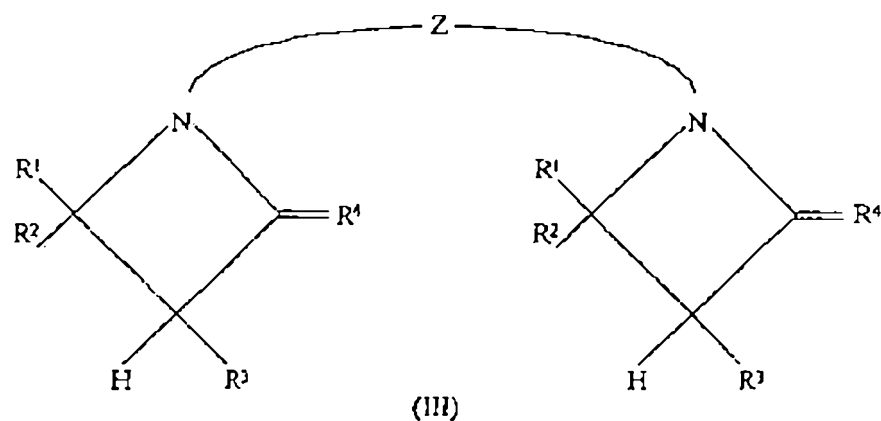
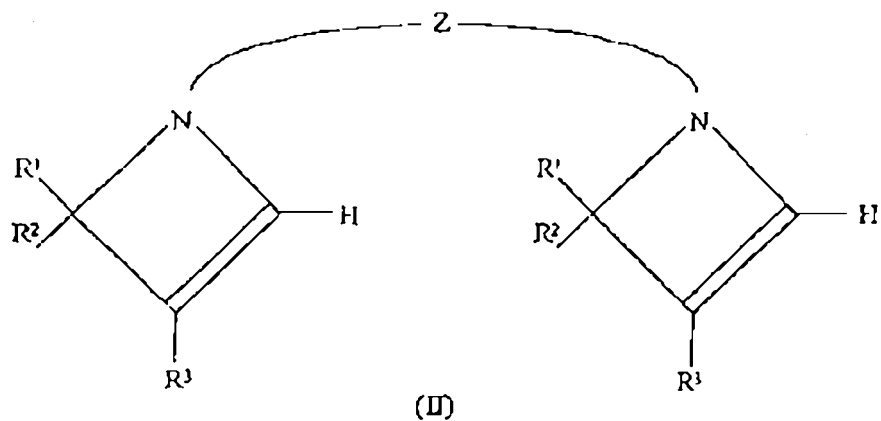
55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Derivados de azetidina de las fórmulas generales (II) o (III)

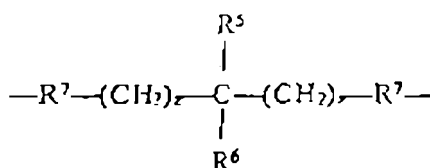


donde

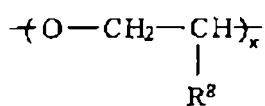
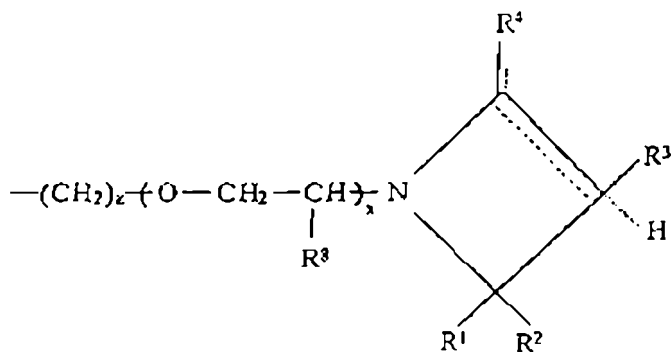
R^1 , R^2 y R^3 significan independientemente uno de otro H, alquilo C_1-C_{20} , cicloalquilo C_3-C_8 , arilo o alquilarilo C_6-C_{10} con grupos alquilo C_1-C_4 y arilo C_6-C_{10}

R^4 = significa alquil(iden) C_1-C_6

Z = significa alquilenos C_2-C_{25} , cicloalquilenos C_5-C_{25} , arilenos C_6-C_{24} así como



R^5 y R^6 = significan H, CH_2OH , alquilo C_1-C_4 , C_6H_5 ,

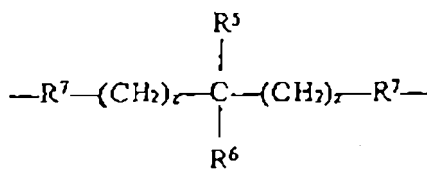
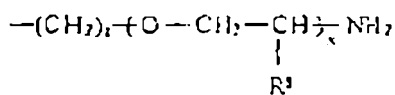
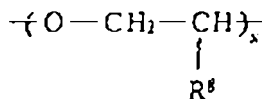
R⁷ =R⁸ = H, CH₃, C₂H₅, C₆H₅

z = 0 o 1

x = 0 a 100.

2. Método para la producción de derivados de azetidina según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se hace reaccionar una poliamina de la fórmula NH₂-Z'-NH₂ con un aldehído α, β insaturado de la fórmula R¹R²-C=CR³CHO o una cetona α, β insaturada de la fórmula R¹R²C=CR³-COR⁴ en el rango de temperatura de 20 a 150°C, donde Z' representa

alquilenos C₂-C₂₅, cicloalquilenos C₅-C₂₅, arilenos C₆-C₂₄, así como

R⁵ y R⁶ = H, CH₂OH, alquilo C₁-C₄, C₆H₅,R⁷=R⁸ = H, CH₃, C₂H₅, C₆H₅

z = 0 o 1

x = 0 a 100

y R¹, R², R³, R⁴ tienen significado presente.

ES 2 336 335 T3

3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado** porque se ejecuta la reacción en presencia de un solvente orgánico, en particular tolueno.

5 4. Empleo del derivado de azetidina según la reivindicación 1 como componente endurecedor latente para resinas que tienen grupos funcionales reactivos frente a grupos amino.

10 5. Empleo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque se mezcla el derivado de azetidina de la fórmula (II) y/o (III) con la resina que se va a endurecer, se abre el anillo de azetidina por influencia hidrolítica de la humedad y se hace reaccionar la amina secundaria que se forma en ello con los grupos funcionales reactivos de la resina que se va a endurecer.

6. Empleo según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado** porque se emplean como resinas que se van a endurecer, poliuretanos o poliepóxidos así como mezclas de ellos.

15 7. Empleo según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque se emplea el componente endurecedor en una cantidad de 0,01 a 150% en peso, en particular 0,1 a 20% en peso, referido a la cantidad de resinas que se va a endurecer.

20 8. Empleo según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** porque se ejecuta el curado de la mezcla, compuesta de componente endurecedor y resina, a una temperatura de 5 a 80°C y dado el caso en presencia de un catalizador adecuado.

25 9. Empleo según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado** porque el componente endurecedor se emplea en la producción de revestimientos (de suelo), adherentes y sellantes.

30

35

40

45

50

55

60

65