

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 531**

51 Int. Cl.:

C08L 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2011 PCT/EP2011/054332**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2011 WO11117229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2011 E 11709144 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2550327**

54 Título: **Composición de resina epoxídica con toxicidad reducida**

30 Prioridad:

23.03.2010 US 316476 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.09.2017

73 Titular/es:

**HENKEL AG & CO. KGAA (50.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE y
HENKEL IP & HOLDING GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**WALTER, PABLO;
BENOMAR, MUSTAPHA;
KREILING, STEFAN;
TROLL, ANGELIKA;
SCHÖNFELD, RAINER y
WALSH, TIMOTHY**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 634 531 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).

DESCRIPCIÓN

Composición de resina epoxídica con toxicidad reducida

5 La presente invención se refiere a un adhesivo bicomponente a base de un sistema de resina epoxídica especial. El sistema de resina epoxídica de acuerdo con la invención permite, sin el uso de componentes que están clasificados como tóxicos, irritantes o sensibilizantes y que, según la legislación europea requerirían una indicación correspondiente, proporcionar adhesivos que son de igual clase con respecto a las propiedades de aplicación a los sistemas de adhesivo convencionales.

10 Los sistemas de resina a base de epóxido se emplean desde hace tiempo de forma satisfactoria como adhesivos o masas de reparación para consumidores, aficionados al bricolaje y artesanos así como en la industria aeronáutica, automovilística o electrónica como adhesivos, sellantes o para el recubrimiento de superficies o se usan como sistemas de resina con una serie de materiales diferentes para la producción de materiales compuestos. Las formulaciones endurecibles, que contienen mezclas de epóxido / agentes endurecedor, son adecuadas en particular como adhesivos estructurales. Una propiedad importante del sistema de resina no endurecido es su viscosidad que es significativa para el manejo y la procesabilidad. Propiedades de materiales importantes de las formulaciones endurecidas son, en este sentido, entre otras, fuerza adhesiva (con frecuencia definido como resistencia a la tracción y al cizallamiento) y módulo de elasticidad.

20 Los sistemas de resina epoxídica reactivos del estado de la técnica contienen con frecuencia constituyentes que se clasifican como contaminantes del agua, tóxicos, irritantes y/o sensibilizantes y por ejemplo, durante el procesamiento pueden llevar a dermatitis de contacto. Según la legislación europea, las preparaciones de este tipo pueden dotarse de las indicaciones de peligro correspondientes (por ejemplo: C, Xn, Xi, N). Por motivos de protección medioambiental, de seguridad y de higiene laboral, son deseables preparaciones que contienen resinas epoxídicas reactivas que no tienen que ser etiquetadas según la legislación europea y presentan un potencial sensibilizantes reducido, sin embargo, satisfacen los requisitos técnicos en cuanto a la procesabilidad y las propiedades adhesivas.

30 Es conocido que las resinas epoxídicas reactivas con un peso molecular de por encima de 700 g/mol no son sensibilizantes y ni tienen que ser etiquetadas. Ejemplos de esto son sólidos de alto peso molecular a base de "DGEBA" (= diglicidil éter de bisfenol A) y poliéteres líquidos terminados en epoxi con alto peso equivalente de epóxido. Sin embargo, estas no muestran las propiedades de viscosidad necesarias para el procesamiento antes del endurecimiento y/o las propiedades de estabilidad necesaria tras el endurecimiento. Las epoxi-novolacas sólidas de alto peso molecular tienen la alta funcionalidad epoxi necesaria para una alta estabilidad (y de manera correspondiente, un bajo peso equivalente de epoxi), pero, debido a su alta viscosidad a temperatura ambiente, no son procesables.

40 El documento WO2005/028542 describe un sistema y un procedimiento para fijar piezas a un motor o un mecanismo de transmisión. A este respecto se usa un adhesivo que presenta en particular un politiol éster con dos o más grupos reactivos, que pueden reaccionar con un agente endurecedor, y que comprende así mismo un agente endurecedor adecuado para ello, tal como por ejemplo un agente endurecedor a base de epóxido.

45 Por lo tanto, era objetivo de la presente invención desarrollar una mezcla de resina epoxídica endurecible que es ventajosa desde el punto de vista toxicológico y dermatológico y no obstante, no presente ninguna desventaja en las propiedades de aplicación, en particular la viscosidad durante el procesamiento y/o la estabilidad tras el endurecimiento.

50 Se descubrió ahora sorprendentemente que las mezclas adecuadas de diferentes resinas epoxídicas reactivas, llevan a la combinación de propiedades deseadas de ausencia de etiquetado, procesabilidad y propiedades adhesivas.

55 Un primer objeto de la presente invención es por lo tanto una composición bicomponente, cuyo primer componente es una mezcla de resinas epoxídicas reactivas y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales que, con respecto a la masa de todas las resinas epoxídicas contiene

a) al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq, así como
 b) al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq,

y
 cuyo segundo componente contiene al menos un agente endurecedor que contiene grupos tiol para resinas epoxídicas, comprendiendo el primer componente además al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con bisfenol A, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.

De acuerdo con la invención, por una "resina epoxídica reactiva" se entiende un prepolímero que presenta una funcionalidad epóxido media superior a 1. Debido a los grupos epóxido reactivos, el prepolímero puede hacerse reaccionar con moléculas reactivas frente a grupos epóxido adicionales (los denominados "agentes endurecedores") y de este modo "endurecerse" o "curarse".

5 Como primer componente esencial para la invención a), la composición de acuerdo con la invención contiene al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq.

10 En una forma de realización preferida, la composición de acuerdo con la invención contiene del 10 al 60 % en peso del componente a). Es muy preferido un intervalo de cantidades del 30 al 45 % en peso. Los datos de cantidades se refieren a este respecto en cada caso a la mezcla de todas las resinas epoxídicas sin los constituyentes de formulación adicionales.

15 En el marco de los trabajos en los que se basa esta invención pudo mostrarse que los productos de reacción que contienen grupos epóxido de epiclorhidrina con polipropilenglicol con un peso equivalente de epóxido de al menos 300 g/eq presentan propiedades especialmente ventajosas.

20 Componentes especialmente preferidos a) son de acuerdo con la invención las resinas epoxídicas reactivas comercializadas con los nombres comerciales DER 732 (EEW 310-330 g/eq), DER 732P (EEW 310-330 g/eq), de la empresa Dow.

25 De acuerdo con la invención, es especialmente ventajoso cuando en las composiciones están contenidos productos de reacción que contienen grupos epóxido correspondientes de epiclorhidrina con polipropilenglicol con un peso equivalente de epóxido de menos de 300 g/eq como máximo hasta un porcentaje del 3 % en peso, en particular de como máximo el 1 % en peso, en cada caso con respecto al primer componente que se compone de una mezcla de resinas epoxídicas reactivas y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales.

30 Como segundo componente esencial para la invención b), la composición de acuerdo con la invención contiene al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq.

35 En una forma de realización preferida, la composición de acuerdo con la invención contiene del 10 al 85 % en peso del componente b). Es muy preferido un intervalo de cantidades del 30 al 45 % en peso. Los datos de cantidades se refieren a este respecto en cada caso a la mezcla de todas las resinas epoxídicas sin los constituyentes de formulación adicionales.

40 En el marco de los trabajos en los que se basa esta invención pudo mostrarse que los productos de reacción que contienen grupos epóxido de epiclorhidrina con una novolaca con un peso equivalente de epóxido de al menos 180 g/eq, y en particular de al menos 190 g/eq, presentan propiedades especialmente ventajosas.

Novolacas preferidas de acuerdo con la invención son los productos de policondensación de formaldehído con fenol y/o cresol.

45 Además, ha resultado ser ventajoso cuando los productos de reacción de epiclorhidrina y novolaca presenta una funcionalidad epóxido de al menos 3, en particular de al menos 3,5.

50 Los productos de reacción de epiclorhidrina y novolaca, que presentan un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq y al mismo tiempo una funcionalidad epóxido de al menos 3, podían cerciorarse especialmente en cuanto a los objetivos planteados de acuerdo con la invención. Se prefieren especialmente productos de reacción de epiclorhidrina y novolaca con un peso equivalente de epóxido de al menos 180 g/eq y una funcionalidad epóxido de al menos 3, en particular productos de reacción de epiclorhidrina y novolaca con un peso equivalente de epóxido de al menos 190 g/eq y una funcionalidad epóxido de al menos 3,5.

55 Por ello, se consigue del mejor modo la combinación de propiedades deseada de procesabilidad antes del endurecimiento y de estabilidad adhesiva tras el endurecimiento.

60 Componentes especialmente preferidos b) son de acuerdo con la invención las resinas epoxídicas reactivas comercializadas con los nombres comerciales DEN 439 (EEW 191-210 g/eq; funcionalidad 3,8; Dow), Araldite ECN 1299 (cresol-formaldehído-novolaca; EEW 235 g/eq; funcionalidad 2,5-5,5; Huntsman), Epikote 154 (EEW 176-181 g/eq; Hexion). DEN 439 se prefiere muy especialmente de acuerdo con la invención.

65 Es especialmente ventajoso de acuerdo con la invención cuando están contenidos productos de reacción correspondientes de epiclorhidrina y novolaca con un peso equivalente de epóxido de menos de 175 g/eq como máximo hasta un porcentaje del 3 % en peso, en particular como máximo hasta un porcentaje del 1 % en peso, en

cada caso con respecto al primer componente que se compone de la mezcla de resinas epoxídicas reactivas y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales.

5 Para garantizar una procesabilidad óptima de las composiciones de acuerdo con la invención, ha resultado ser especialmente ventajoso de acuerdo con la invención cuando el componente que contiene epóxido presenta viscosidades por debajo de 3000 Pas. Las preparaciones que contienen epóxido con una viscosidad por debajo de 500 Pas se prefieren muy especialmente. Las mediciones de viscosidad tienen lugar de acuerdo con la invención a 25 °C por medio de un reómetro y los siguientes ajustes dependientes de la viscosidad

- 10 - a una viscosidad $<0,25 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ se midió por medio de cono /placa ($0,04^\circ/25 \text{ mm}$) a una velocidad de cizallamiento de 0-100 /s,
 - viscosidades $>0,25 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ y $<10.000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ se midieron por medio de placa/placa (25 mm/25 mm) a una velocidad de cizallamiento de 0-100/s, y
 15 - viscosidades $>10.000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ se midieron por medio de placa/placa (25 mm/25 mm) y una frecuencia angular de 100 rad/s.

20 Por una medición con una velocidad de cizallamiento de 0-100 /s se entiende de acuerdo con la invención una medición en la que la velocidad de cizallamiento se aumenta en el plazo de 100 s desde 0/s hasta 100/s. A continuación se mantiene constante la velocidad de cizallamiento durante 30 s y entonces se determina el resultado.

Una propiedad esencial adicional de los agentes de acuerdo con la invención es la denominada resistencia a la tracción y al cizallamiento. Esta se determina por medio de la siguiente estructura de ensayo:

25 dos muestras de acero, laminadas en frío, tratadas con chorro de arena, se humedecen con el adhesivo que va a someterse a prueba sobre una superficie solapante de $2,5 \text{ cm}^2$ con un grosor de capa de 0,2 mm y se pegan. Tras el endurecimiento correspondiente se somete a prueba la resistencia a la tracción y al cizallamiento del adhesivo de acuerdo con la norma DIN EN 1465 con una velocidad de 15 mm/min.

30 De acuerdo con la invención, ha resultado ser ventajoso cuando los adhesivos, tras su endurecimiento, presentan una resistencia a la tracción y al cizallamiento por encima de 8 MPa, en particular por encima de 10 MPa. A este respecto, la velocidad del proceso de endurecimiento no desempeña un papel esencial.

35 Como tercer componente esencial para la invención, la composición de acuerdo con la invención contiene al menos un agente endurecedor que contiene grupos tiol para resinas epoxídicas.

De acuerdo con la invención, por un "agente endurecedor que contiene grupos tiol para resinas epoxídicas" se entienden un compuesto que presenta al menos 2 grupos tiol por molécula. A este respecto, de acuerdo con la invención se prefiere especialmente cuando se trata de un compuesto líquido a 22 °C.

40 De acuerdo con la invención, en una forma de configuración especial puede preferirse cuando en el caso del agente endurecedor que contiene grupos tiol se trata de un compuesto polimérico.

Los agentes endurecedores que contienen grupos tiol preferidos de acuerdo con la invención son los compuestos conocidos con los nombres comerciales

- 45 - Capcure 3-800, Capcure 3830-81, Capcure LOF, Capcure WR6, Capcure WR35, Capcure 40 SEC HV (Cognis),
 - GPM 800, GPM 800 LO, GPM 830 CB, GPM 845 MT, GPM 888, GPM 890 CB, GPM 891, GPM 895 FC (Gabriel Performance Products)
 - Karenz MT [tetrakis-(3-mercaptobutilato) de pentaeritritol; CAS:31775-89-0] (Showa Denko)
 50 - dipentenodimercaptano (CAS: 4802-20-4), aceite de soja mercaptado, PM 407, PM 358, aceite de ricino mercaptado: 805-C (Chevron Phillips)
 - Thiocure[®] GDMA (dimercaptoacetato de glicol CAS: 123-81-9), Thiocure[®] TMPMA (propantrimercaptoacetato de trimetilo CAS: 10193-96-1), Thiocure[®] PETMA (tetramercaptoacetato de pentaeritritol CAS: 10193-994), Thiocure[®] TMPMP (tris-3-mercaptopropionato de trimetilopropano CAS: 33007-83-9), Thiocure[®] PETMP (tetra-3-mercaptopropionato de pentaeritritol CAS: 7575-23-7), Thiocure[®] ETTMP (trimetilpropano-tris-3-mercaptopropionato etoxilado (polímero) CAS: 345352-19-4) Bruno Bock.

Además, los siguientes compuestos de acuerdo con la invención son agentes endurecedores que contienen grupos tiol preferidos:

- 60 - DMDO (3,6-dioxa-1,8-octanoditiol)
 - producto de reacción de DMDO endurecible
 - 3-oxa-1,5-pentanoditiol
 - 1,2-etanoditiol T
 65 - 1,3-propanoditiol
 - 1,2-propanoditiol

- 1,4-butanoditiol
- 1,3-butanoditiol
- 2,3-butanoditiol
- 1,5-pentanoditiol
- 5 - 1,3-pentanoditiol
- 1,6-hexanoditiol
- 1,3-ditio-3-metilbutano
- etilciclohexilditiol (ECHDT)
- metilciclohexilditiol
- 10 - dimercaptodietilsuluro metilsustituido,
- dimercaptodietilsulfuro dimetilsustituido,
- 2,3-dimercapto-1-propanol
- bis-(4-mercaptometilfenil) éter
- 2,2'-tiodietanotiol

15 Agentes endurecedores que contienen grupos tiol especialmente preferidos de acuerdo con la invención son

- Capcure 3-800, Capcure 3830-81 y Capcure LOF (Cognis)
- GPM 800, GPM 800 LO, GPM 830 CB y GPM 888 (Gabriel Performance Products)
- 20 - aceite de soja mercaptado, PM 407, PM 358, y aceite de ricino mercaptado 805-C (Chevron Phillips)
- Thiocure[®] ETTMP (trimetilpropano-tris-3-mercaptopropionato etoxilado (polímero): CAS: 345352-19-4) (Bruno Bock)
- 1,5-oentanoditiol
- 1,3-pentanoditiol y
- 25 - 1,6-hexanoditiol.

De acuerdo con la invención puede preferirse cuando el segundo componente de la composición contiene menos del 25 % en peso, en particular menos del 20 % en peso, en particular menos del 10 % en peso de uno o varios de los siguientes compuestos, refiriéndose los datos de cantidades a la composición total del segundo componente:

- 30 - tetrakis-(3-mercaptobutilato) de pentaeritritol (CAS:31775-89-0)
- dipentenodimercaptano (CAS: 4802-20-4)

35 dimercaptoacetato de glicol (CAS: 123-81-9)

- tris-3-mercaptopropionato de trimetilpropano (CAS: 33007-83-9)
- tetra-3-mercaptopropionato de pentaeritritol (CAS: 7575-23-7)
- DMDO (3,6-dioxa-1,8-octanoditiol)
- 1,2-etanoditiol
- 40 - 1,3-propanoditiol
- 1,4-butanoditiol
- 1,3-butanoditiol
- 2,3-butanoditiol y
- 2,3-dimercapto-1-propanol.

45 Los agentes endurecedores que contienen grupos tiol se emplean preferentemente en una relación de 1 equivalente de tiol de agente endurecedor por 1 - 2 equivalente de epoxi. Esto significa que la mezcla de aplicación presenta preferentemente un exceso de grupos epoxi reactivos con respecto a los grupos tiol reactivos.

50 En la forma de realización de acuerdo con la invención de la presente invención, el primer componente contiene además al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con bisfenol A, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.

55 En esta forma de realización se prefieren por consiguiente especialmente composiciones que, con respecto a la masa de todas las resinas epoxídicas, contienen los siguientes componentes:

- a) del 10 - 60 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
- b) del 15 - 85 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con una
- 60 - resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq, así como
- c) del 0 - 70 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.

65 Se prefieren especialmente de acuerdo con la invención composiciones que, con respecto a la masa de todas las resinas epoxídicas, contienen los siguientes componentes:

- a) del 30 - 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
- b) del 30- 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq, así como
- 5 - c) del 10 - 40 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.

Se prefieren especialmente de acuerdo con la invención además composiciones que, con respecto a la masa de todas las resinas epoxídicas, contienen los siguientes componentes:

- 10 - a) del 30 - 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
- b) del 30- 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq así como una funcionalidad
- 15 - c) del 10 - 40 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.

20 Ha resultado se especialmente ventajoso de acuerdo con la invención cuando la composición de acuerdo con la invención contiene del 0 al 70 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con bisfenol A, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq. Es muy preferido un intervalo de cantidades del 10 al 40 % en peso. Los datos de cantidades se refieren a este respecto en cada caso a la mezcla de todas las resinas epoxídicas sin los constituyentes de formulación adicionales.

25 En el marco de los trabajos en los que se basa esta invención pudo mostrarse que los productos de reacción que contienen grupos epóxido de epíclorhidrina con bisfenol A, que presentan un peso equivalente de epóxido de al menos 560 g/eq, presentan propiedades especialmente ventajosas.

30 Productos de reacción que contienen grupos epóxido de epíclorhidrina con bisfenol A especialmente preferidos de acuerdo con la invención, que presentan un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq son resinas epoxídicas comercializadas con los nombres comerciales

- Epikote[®] 1002 (EEW 575-700 g/eq; funcionalidad epoxi 2; Hexion)
- 35 - DER[®] 662E (EEW 590-630 g/eq; funcionalidad epoxi 2)
- Epon[®] 1002F (EEW 600-700 g/eq; funcionalidad epoxi 2)
- DER[®] 662UH (EEW 675-750 g/eq; funcionalidad epoxi 2)
- DER[®] 663U (EEW 730-820 g/eq; funcionalidad epoxi 2)
- DER[®] 664U (EEW 875-955 g/eq; funcionalidad epoxi 2)
- 40 - Epon[®] 1009F (EEW 2300 - 3800 g/eq; funcionalidad epoxi 2; Hexion)
- Epon[®] 1007F (EEW 1700-2300 g/eq; funcionalidad epoxi 2; Hexion)
- Epon[®] 1004F (EEW 800-950 g/eq; funcionalidad epoxi 2; Hexion)
- DER[®] 692H (EEW 660-720 g/eq; funcionalidad epoxi 2; Dow)
- DER[®] 692 (EEW 660-720 g/eq; funcionalidad epoxi 2; Dow).

45 Los productos comercializados con los nombres comerciales Epikote[®] 1002, DER[®] 662E y Epon[®] 1002F se prefieren muy especialmente de acuerdo con la invención. Epon[®] 1002F es muy especialmente preferido de acuerdo con la invención.

50 Es especialmente ventajoso de acuerdo con la invención cuando los productos de reacción que contienen grupos epóxido de epíclorhidrina con bisfenol A correspondientes, que presentan un peso equivalente de epóxido por debajo de 500 g/eq, están contenidos en las composiciones como máximo hasta un porcentaje del 3 % en peso, en particular como máximo hasta un porcentaje del 1 % en peso, en cada caso con respecto al primer componente que se compone de una mezcla de resinas epoxídicas reactivas y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales.

55 En particular, desde el punto de vista toxicológico, ha resultado ser ventajoso cuando las composiciones de acuerdo con la invención contienen, además de los productos de reacción que contienen grupos epóxido a), b) y c) esenciales para la invención mencionados, menos del 3 % en peso, en particular menos del 1 % en peso de productos de reacción que contienen grupos epóxido adicionales, en cada caso con respecto al primer componente

60 que se compone de la mezcla de resinas epoxídicas reactivas y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales.

En una forma de realización especialmente preferida de este objeto, la mezcla de las resinas epoxídicas se compone de

65

- a) del 10 - 60 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
- b) del 15 - 85 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq, así como
- 5 - c) del 0 - 70 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq,

complementándose las cantidades de los constituyentes a), b) y c) hasta el 100 % en peso.

10 En una forma de realización muy especialmente preferida de este objeto, la mezcla de las resinas epoxídicas se compone de

- a) del 30 - 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
- 15 - b) del 30- 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq, así como
- c) del 10 - 40 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq,

20 complementándose las cantidades de los constituyentes a), b) y c) hasta el 100 % en peso.

En una forma de realización muy especialmente preferida adicional de este objeto, la mezcla de las resinas epoxídicas se compone de

- 25 - a) del 30 - 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
- b) del 30- 45 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq así como una funcionalidad epoxi de al menos 3, así como
- 30 - c) del 10 - 40 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epíclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq,

complementándose las cantidades de los constituyentes a), b) y c) hasta el 100 % en peso.

35 Además ha resultado ser ventajoso en una forma de realización de la presente invención, cuando el segundo componente de la composición bicomponente de acuerdo con la invención contiene, además del agente endurecedor que contienen grupos tiol, un agente endurecedor que contiene grupos amino para resinas epoxídicas.

40 Estos agentes endurecedores que contienen grupos amino para resinas epoxídicas pueden seleccionarse por ejemplo de los siguientes compuestos: aminas terciarias cíclicas, tales como por ejemplo 1,5-diazabicyclo[4.3.0]non-5-eno (DBN) o 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno (DBU), aminas aromáticas y/o sus mezclas. A este respecto, los agentes endurecedores pueden estar incluidos conjuntamente en la reacción de endurecimiento conjuntamente, sin embargo, también puede ser catalíticamente activos.

45 Además son adecuados aductos de compuestos de amino en resinas epoxídicas como aditivos aceleradores. Compuestos de amino adecuados son aminas terciarias alifáticas, aromáticas o cíclicas. Compuestos de epoxi adecuados son por ejemplo poliepóxidos a base de glicidil éteres del bisfenol A o F o del resorcinol. Ejemplos concretos de tales aductos son aductos de aminas terciarias tales como 2-dimetilaminoetanol, piperazinas N-sustituidas, homopiperazinas N-sustituidas, aminofenoles N-sustituidos sobre di- o poliglicidil éteres del bisfenol A o F o del resorcinol.

50 Por ejemplo son adecuados para ello los polialquilenglicoles terminados en amino di- o trifuncionales conocidos como "Jeffamine™ D" o "Jeffamine™ T", en particular a base de óxido de etileno y/u óxido de propileno. Ejemplos adicionales son poliaminoamidas (preferentemente: distintos tipos de Versamid™, Aradur™ o Ancamide™), poliaminas (preferentemente: dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentaamina, pentaetilenhexamina, Aradur™, Ancamin™, Lauromin™), poliaminas cicloalifáticas (preferentemente: Ancamine™, Lauromine™), poliaminoimidazolina (preferentemente: Versamid™), aralquilaminas (preferentemente: MXDA), aminas aromáticas (preferentemente 4,4'-diaminodifenilsulfonas, MDA), aminas terciarias (preferentemente Versamine EH-30, Versamine EH-50).

60 El agente endurecedor o los agentes endurecedores que contiene(n) grupos amino para resinas epoxídicas están contenidos en los agentes de acuerdo con la invención preferentemente en cantidades del 0 al 20 % en peso, con respecto al segundo componente que se componen de agentes endurecedores y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales.

65

En una forma de realización preferida han resultado especialmente ventajosas en particular las aminas terciarias. Estas están contenidas en los agentes de acuerdo con la invención preferentemente en una cantidad del 0 al 20 % en peso, en particular en cantidades del 0,1 al 18 % en peso, de manera muy especialmente preferente en cantidades del 5 al 15 % en peso, en cada caso con respecto al segundo componente que se compone de agentes endurecedores y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales.

De acuerdo con la invención, se prefieren especialmente composiciones cuyo segundo componente contiene o representa un agente endurecedor para resinas epoxídicas eficaz en el intervalo de temperatura de 0 a 60 °C, en particular de 0 a 25 °C.

Para mejorar el comportamiento de rotura, en particular a temperaturas por debajo de 0 °C, las preparaciones de acuerdo con la invención pueden contener uno o varios de los denominados mejoradores de la resistencia al choque (en inglés: "toughener"). Los mejoradores de la resistencia al choque de este tipo son conocidos por el experto en el campo de los adhesivos de epóxido. Por ejemplo pueden seleccionarse de: isocianatos o poliuretanos termoplásticos, partículas de caucho, en particular aquellas con estructura de núcleo-envuelta, y copolímeros de bloque, en particular aquellos que contienen un primer bloque de polímero con una temperatura de transición vítrea de por debajo de 15 °C y un segundo bloque de polímero con una temperatura de transición vítrea de por encima de 25 °C. Los copolímeros de bloque de este tipo se seleccionan preferentemente de aquellos en los que un primer bloque de polímero se selecciona de un bloque de polibutadieno o poliisopreno y un segundo bloque de polímero se selecciona de un bloque de poliestireno o un bloque de polimetilmetacrilato. Ejemplos especiales de ello son copolímeros de bloque con la siguiente estructura de bloques: estireno-butadieno-(met)acrilato, estireno-butadieno-éster de ácido (met)acrílico, etileno-éster de ácido (met)acrílico-éster glicídico de ácido (met)acrílico, etileno-éster de ácido (met)acrílico-anhídrido de ácido maleico, metacrilato de metilo-acrilato de butilo-metacrilato de metilo.

Además ha resultado ser ventajoso de acuerdo con la invención cuando el primer componente de las composiciones de acuerdo con la invención contiene, además de la mezcla de resinas epoxídicas, al menos un material de relleno inorgánico y/u orgánico.

En una forma de realización adicional, ha resultado ser ventajoso cuando el segundo componente de la composición de acuerdo con la invención contiene, además de los agentes endurecedores esenciales para la invención, al menos un material de relleno inorgánico y/u orgánico.

Materiales de relleno preferidos de acuerdo con la invención son por ejemplo las diversas cretas molidas o precipitadas, negro de humo, carbonatos de calcio y magnesio, talco, espato pesado así como en particular materiales de relleno silicáticos del tipo del silicato de aluminio – magnesio – calcio, por ejemplo wollastonita, clorita. Además puede preferirse usar sulfato de calcio como material de relleno.

Para la reducción de peso, la preparación puede contener, además de los materiales de relleno "normales" mencionados anteriormente, los denominados materiales de relleno ligeros. Estos pueden seleccionarse del grupo de las esferas huecas metálicas tales como por ejemplo esferas huecas de acero, esferas huecas de vidrio, ceniza volante (Fillite), esferas huecas de plástico a base de resinas fenólicas, resinas epoxídicas o poliésteres, microesferas huecas expandidas con material de pared de copolímeros de éster de ácido (met)acrílico, poliestireno, copolímeros de estireno(met)acrilato así como en particular de poli(cloruro de vinilideno) así como copolímeros del cloruro de vinilideno con acrilonitrilo y/o ésteres de ácido (met)acrílico, esferas huecas cerámicas o materiales de relleno ligeros orgánicos de origen natural tales como cáscaras de nueces molidas, por ejemplo las cáscaras de anacardos, cosos o cacahuete así como harina de corcho o polvo de corcho. Se prefieren especialmente a este respecto aquellos materiales de relleno ligeros a base de microesferas huecas que garantizan en la preparación endurecida una alta resistencia a la compresión.

Las formulaciones de acuerdo con la invención pueden formularse en principio libres de materiales de relleno. En el marco de esta forma de realización, por la expresión "libre de" se entiende un contenido en material de relleno inferior al 0,5 % en peso, preferentemente inferior al 0,1 % en peso, en cada caso con respecto a todos los constituyentes de formulación del componente respectivo.

En el caso de formulaciones líquidas a temperatura ambiente ha resultado ser especialmente ventajoso un contenido en material de relleno del 0 al 65 % en peso, preferentemente del 20 al 40 % en peso, en cada caso con respecto a todos los constituyentes de formulación del componente respectivo.

En el caso de formulaciones sólidas a temperatura ambiente ha resultado especialmente ventajoso un contenido en material de relleno del 25 al 95 % en peso, preferentemente del 40 al 75 % en peso, en cada caso con respecto a todos los constituyentes de formulación del componente respectivo.

Además, las preparaciones endurecibles de acuerdo con la invención pueden contener agentes auxiliares y aditivos usuales, tales como por ejemplo plastificantes, agentes auxiliares de reología, humectantes, promotores de la adherencia, agentes antienviejamiento, estabilizadores y/o pigmentos de color.

Los adhesivos bicomponente de acuerdo con la invención pueden usarse como adhesivos o como matriz para un material compuesto, existiendo una forma de realización adicional de la presente invención. Especialmente, el adhesivo puede usarse para unir y reparar piezas en la construcción naval, construcción aeronáutica y en la construcción de vehículos. Se caracteriza por una buena procesabilidad y una alta estabilidad por un lado así como por un riesgo para la salud especialmente bajo, por otro lado. Otros campos de aplicación para los sistemas de acuerdo con la invención son el campo de *do-it-yourself* así como el campo de *Maintenance, Repair and Overhaul* para vehículos, máquinas y construcción aeronáutica, pero también están comprendidos de acuerdo con la invención campos de aplicación en otros campos de la industria general.

Los agentes de acuerdo con la invención se componen de dos componentes. Estos deben almacenarse separados uno de otro hasta justo antes de la aplicación.

Esto puede tener lugar preferentemente mediante una confección en recipientes separados. La extracción de la preparación puede tener lugar entonces inmediatamente antes de la aplicación. Esto puede tener lugar por ejemplo mediante la medición manual de las cantidades necesarias de recipientes de almacenamiento tales como, por ejemplo, bidones.

La dosificación puede tener lugar, además de la medida puramente manual también mediante aparatos de dosificación manual sencillos hasta sistemas totalmente automatizados. Los sistemas de este tipo se comercializan por ejemplo por la empresa Loctite. Ejemplos de sistemas automatizados de este tipo son bombas de ruedas dentadas dobles volumétricas, dosificadores de pistón de precisión doble o sistemas de bombeo de bidones.

En una forma de realización especialmente preferida de la presente invención, la preparación de acuerdo con la invención se ofrece en cartuchos correspondientes, con una relación en volumen de 1:1, 1:2 o 1:10 (componente con mezcla de resina epoxídica : componente con agente endurecedor que contiene grupos tiol). Mediante la elección de cartuchos dobles de este tipo se garantizará de acuerdo con la invención una dosificación uniforme y por lo tanto una relación de mezcla constante de los dos componentes entre sí. Los cartuchos de acuerdo con la invención pueden vaciarse durante la aplicación con ayuda de aparatos de dosificación manual sencillos, pero también con sistemas neumáticos y/o totalmente automatizados.

Un segundo objeto de la presente invención es por lo tanto un sistema de dosificación que presenta dos recipientes separados que contienen, separados uno de otro, el primer y el segundo componente de las composiciones de acuerdo con la invención, así como un dispositivo de dosificación.

En otra forma de confección, los dos componentes de la composición de acuerdo con la invención pueden coextruirse y confeccionarse por consiguiente hasta la aplicación en el presente caso directamente uno junto a otro. En el instante de la aplicación, deben mezclarse entonces entre sí minuciosamente los dos componentes. Esto puede tener lugar por ejemplo mediante amasado del producto coextruido.

Un tercer objeto de la presente invención es por lo tanto una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que está confeccionada como producto coextruido.

En el marco de esta forma de realización ha resultado ventajoso cuando uno o los dos componentes del producto coextruido se mezclan con pequeñas cantidades de un colorante. Mediante la diferente coloración de los componentes del producto coextruido es posible observar el grado de entremezclado de los dos componentes del producto coextruido.

Un cuarto objeto de la presente invención es un procedimiento para unir y/o reparar piezas en el que, en una primera etapa, los dos componentes de las composiciones de acuerdo con la invención se mezclan entre sí, la mezcla de aplicación resultante se aplica sobre las superficies solapantes de las piezas a unir, a continuación se ponen en contacto entre sí las piezas, y entonces se endurece la mezcla de aplicación.

El tiempo de endurecimiento depende a este respecto de la composición exacta del sistema, de la cantidad aplicada y del grosor de capa y puede ascender a entre algunos pocos minutos hasta varios días.

Ejemplos de realización

1 Mezclas de resina

60 1.1 Producción de las mezclas de resina

Se produjeron las siguientes mezclas de resina mediante mezcla de los componentes individuales y agitación intensa a 70-100 °C durante 1 hora.

65

1.2 Medición de las viscosidades

Las viscosidades se midieron en un aparato ARES de la empresa TA Instruments, New Castle, DE 19720, EE.UU. a una temperatura de 25 °C y se evaluó por medio del software TA-Orchestrator. A una viscosidad <0,25 Pa*s se midió por medio de cono/placa (0,04"/25 mm) a una velocidad de cizallamiento de 0-100 /s. Viscosidades >0,25 Pa*s y <10.000 Pa*s se midieron por medio de placa/placa (25 mm/25 mm) a una velocidad de cizallamiento 0-100 /s. Viscosidades >10.000 Pa*s se midieron por medio de placa/placa (25 mm/25 mm) y una frecuencia angular de 100 rad/s.

10 1.3 Composiciones y resultados

	DER 732 [g]	DEN 439 [g]	Epikote 1002 [g]	Viscosidad [Pa*s]	EEW* [g/eq]
H1	40	40	20	80	281
H2	40	30	30	106	311
H3	40	20	40	180	348
H4	40	10	50	320	395
H5	30	40	30	680	294
N1	20	0	80	20000	532
N2	15	0	85	75000	555
N3	85	0	15	0,375	345

El valor EEW* indicado en la última columna se calculó a partir de los valores de EEW ponderados de los componentes individuales. En comparación con las mezclas de resina de acuerdo con la invención H1 a H5, las mezclas de resina no de acuerdo con la invención N1 y N2 presentan viscosidades claramente demasiado altas. Una aplicación óptima no es posible en el caso de viscosidades de este tipo.

2 Determinación de las resistencias a la tracción y al cizallamiento

Para la determinación de las resistencias a la tracción y al cizallamiento se mezclaron minuciosamente entre sí los componentes I y II tal como se indica en la Tabla 2. Con el adhesivo resultante se humedecieron inmediatamente a continuación dos muestras de acero laminadas en frío, tratadas con chorro de arena con una superficie solapante de 2,5 cm² y un grosor de capa de 0,2 mm y se pegaron. A continuación se endurecieron las muestras durante 7 días a temperatura ambiente.

Tras este tiempo se sometió a prueba la resistencia a la tracción y al cizallamiento del adhesivo de acuerdo con la norma DIN EN 1465 con una velocidad de 15 mm/min.

Tabla 2:

Componente I		Componente II		eq de CI/ eq de CII	LSS [N/mm ²]
Resina	Materiales de relleno	Agente endurecedor	Catalizador		
4,48 g de de H1 (0,0159 eq)	2,09 g de Luzenac 2; 0,30 g de Cabosil TS-720	3,13 g de Capcure 3830-81 (0,0100 eq)	--	1,6	15
4,94 g de H1 (0,0176 eq)	1,56 g de Omyacarb 4HD; 0,13 g de Cabosil TS-720	3,0 g de Capcure 3-800 (0,0108 eq)	0,37 g de Versamine EH-30	1,6	12
10,0 g de H5 (0,0340 eq)	--	5,9 g de Capcure 3-800 (0,0212 eq)	0,74 g de Versamine EH-30	1,6	12
5,96 g de H1 (0,0212 eq)	--	3,67 g de Capcure 3-800 (0,0132 eq)	0,37 g de Versamine EH-30	1,6	16
10,0 g de H3 (0,0287 eq)	--	5,0 g de Capcure 3-800 (0,0180 eq)	0,64 g de Versamine EH-30	1,6	15
10,0 g de H2 (0,0322 eq)	--	5,6 g de Capcure 3-800 (0,0201 eq)	0,70 g de Versamine EH-30	1,6	12
10,0 g de H4 (0,0253 eq)	--	4,4 g de Capcure 3-800 (0,0158 eq)	0,55 g de Versamine EH-30	1,6	16
7,42 g de N2 (0,0138 eq)	--	2,34 g de Capcure 3-800 (0,0084 eq)	0,23 g de Versamine EH-30	1,6	<0.1
6,45 g de N3 (0,0187 eq)	--	3,23 g de Capcure 3-800 (0,0116 eq)	0,32 g de Versamine	1,6	2

ES 2 634 531 T3

Componente I		Componente II		eq de CI/ eq de CII	LSS [N/mm ²]
Resina	Materiales de relleno	Agente endurecedor	Catalizador		
			EH-30		
7,42 g de N1 (0,0139 eq)	--	2,41 g de Capcure 3- 800 (0,0087 eq)	0,24 g de Versamine EH-30	1,6	<0.1
4,90 g de DER 331 (0,0262 eq)	--	4,54 g de Capcure 3- 800 (0,0163 eq)	0,56 g de Versamine EH-30	1,6	11

En la determinación de las cantidades de materia prima que se hicieron reaccionar entre sí, se tuvo en cuenta que la relación de grupos epóxido reactivos con respecto a grupos tiol reactivos en la mezcla de aplicación se mantuvo constante. Los equivalentes empleados en cada caso así como su relación se desprenden así mismo de la Tabla 2.

5 Las resistencias a la tracción y al cizallamiento (LLS) medidas muestran claramente que las composiciones de 2 componentes de acuerdo con la invención con las resinas H1 a H5, son claramente superiores a las composiciones de 2 componentes no de acuerdo con la invención con las resinas N1 a N3. Además, mediante estas mediciones pudo mostrarse que las resistencias a la tracción y al cizallamiento de los sistemas de acuerdo con la invención se perciben incluso superiores a la resistencia a la tracción y al cizallamiento de un adhesivo convencional a base de DER 331, que presenta un alto potencial sensibilizante y que requiere etiquetado.

15 Los materiales de relleno asociados en el marco de los ejemplos del componente I Luzenac 2, Cabosil TS-720 y Omyacarb 4HD pueden confeccionarse en una forma de realización adicional de los ejemplos también en el componente II.

3 Índice de las materias primas empleadas

Cabosil [®] TS-720	dióxido de silicio, ácido silícico amorfo pirógeno, fabricante Cabot
Capcure [®] 3-800	polímero líquido terminado en mercaptano; número de mercaptano mín. 3,0 meg/g; peso equivalente de mercaptano 278 g/eq.; fabricante Cognis
Capcure [®] 3830-81	mezcla de 8 partes en peso de Capcure [®] 3-800 y 1 parte en peso de Versamine [®] EH-30; fabricante Cognis
DEN [®] 439	producto de reacción de epíclorhidrina con una fenol/formaldehído-novolaca; EEW 200 g/eq; funcionalidad epoxi ±3,8; fabricante Dow
DER [®] 331	producto de reacción de bisfenol A con epíclorhidrina; EEW 187 g/eq; fabricante Dow
DER [®] 732	producto de reacción de epíclorhidrina con polipropilenglicol; EEW 320 g/eq; fabricante Dow
Epikote [®] 1002	producto de reacción de epíclorhidrina con bisfenol A; EEW 638 g/eq; fabricante Hexion;
Luzenac [®] 2	asociación natural de talco, clorita y dolomita; fabricante Luzenac Group
Omyacarb [®] 4HD	carbonato de calcio (harina de roca caliza; fabricante Omya GmbH)
Versamine [®] EH-30	2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol; 100 % de contenido en sustancia activa; fabricante Cognis

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición bicomponente, cuyo primer componente es una mezcla de resinas epoxídicas reactivas y opcionalmente constituyentes de formulación adicionales que, con respecto a la masa de todas las resinas epoxídicas contiene
- 10 a) al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq, así como
b) al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq,
- 15 y cuyo segundo componente contiene al menos un agente endurecedor que contiene grupos tiol para resinas epoxídicas, comprendiendo el primer componente además al menos el 10 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con bisfenol A, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.
- 20 2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el segundo componente contiene adicionalmente un agente endurecedor que contiene grupos amino para resinas epoxídicas.
- 25 3. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que el componente a) presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 300 g/eq, y/o por que el componente b) presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 190 g/eq.
- 30 4. Composición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el componente b) contiene o representa una resina novolaca con una funcionalidad epóxido de al menos 3.
- 35 5. Composición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el componente b) contiene o representa una resina de fenol-formaldehído-novolaca y/o una resina de cresol-formaldehído-novolaca.
- 40 6. Composición de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que contiene, con respecto a la masa de todas las resinas epoxídicas, los siguientes componentes:
- 45 a. del 10 - 60 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con polipropilenglicol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 250 g/eq,
b. del 15 - 85 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con una resina novolaca, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 175 g/eq, así como
c. del 0 - 70 % en peso de un producto de reacción que contiene grupos epóxido de epiclorhidrina con al menos un bisfenol, que presenta un peso equivalente de epóxido de al menos 500 g/eq.
- 50 7. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que su segundo componente contiene o representa un agente endurecedor para resinas epoxídicas eficaz en el intervalo de temperatura de 0 a 60 °C, en particular de 0 a 25 °C.
- 55 8. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el primer componente contiene además de la mezcla de resinas epoxídicas al menos un material de relleno inorgánico y/u orgánico.
9. Sistema de dosificación que presenta dos recipientes separados que contienen, separados uno de otro, el primer y el segundo componente de las composiciones de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, así como un dispositivo de dosificación.
10. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, que está confeccionada como producto coextruido.
11. Procedimiento para unir y/o reparar piezas, en el que en una primera etapa se mezclan entre sí los dos componentes de una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, la mezcla de aplicación resultante se aplica sobre las superficies solapantes de las piezas que van a unirse, a continuación se ponen en contacto entre sí las piezas, y entonces se endurece la mezcla de aplicación.