

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 929**

51 Int. Cl.:

C08G 18/10 (2006.01)

C08G 18/32 (2006.01)

C08G 18/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2002 PCT/EP2002/14295**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2003 WO03059977**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2002 E 02793026 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 1470172**

54 Título: **Composición de poliuretano**

30 Prioridad:

18.01.2002 EP 02001289

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

19.05.2017

73 Titular/es:

**SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH**

72 Inventor/es:

**BURCKHARDT, URS y
STADELMANN, URSULA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 612 929 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 poliuretano

La invención se refiere a composiciones que contienen prepolímeros de poliuretano especiales de peso molecular elevado, obtenidos partiendo de polioxialquilenpolioles especiales, predominantemente lineales, de cadena larga, con grado de insaturación reducido y polialdminas.

Estado de la técnica

Los poliuretanos se emplean, entre otras cosas, como materiales de sellado, pegamentos y revestimientos de un componente, que se endurecen por humedad, elásticos. Éstos contienen habitualmente un prepolímero de poliuretano, obtenido a partir de polioles y poliisocianatos en exceso estequiométrico, que se mezcla a continuación con otros componentes y se almacena bajo exclusión de humedad hasta consumo. Estos sistemas conocidos en sí presentan algunos inconvenientes. En la reacción de grupos isocianato debida a la reacción con agua, por ejemplo a partir del aire (humedad ambiental), se produce una cantidad determinada de gas CO₂, dependiendo del contenido en isocianato de la mezcla. Según formulación y condiciones de aplicación, el gas CO₂ formado puede conducir a burbujas en el producto endurecido. Esta formación indeseable de burbujas se favorece por una serie de factores, esto es, un contenido elevado en grupos isocianato en la composición, una viscosidad relativamente reducida, una velocidad de endurecimiento elevada, así como un fondo poroso. Otro inconveniente es la limitación, relativamente estrecha, de las resistencias mecánicas que se obtienen con tales composiciones de un componente tras su endurecimiento. Por una parte, las resistencias mecánicas que se pueden obtener con un prepolímero determinado en sí son limitadas. Para una clara modificación de los valores mecánicos hacia arriba o hacia abajo se debe emplear respectivamente un prepolímero propio, formulado especialmente para estas propiedades mecánicas deseadas. Por otra parte, en la formulación de composiciones con resistencias lo más elevadas posible resulta una limitación adicional debido a la problemática de burbujas y a viscosidades elevadas. Los prepolímeros necesarios para la consecución de resistencias elevadas presentan viscosidades muy elevadas debido a la elevada funcionalidad (claramente más elevada que 2) o debido al encadenamiento previo de dioles de cadena corta por medio de diisocianatos para dar cadenas más largas (y a las concentraciones de grupos uretano, elevadas por este motivo), lo que dificulta su elaboración en gran medida, o contienen fracciones elevadas de grupos isocianato libres, debido a lo cual tienden en gran medida a la formación de burbujas en el endurecimiento, o una combinación de ambos. Por lo tanto, con el actual estado de la técnica apenas se pueden obtener de manera práctica resistencias a la tracción muy elevadas, a modo de ejemplo en el intervalo de 10 MPa y más, con poliuretanos de un componente que se endurecen por humedad.

Otro inconveniente consiste en la aplicación de poliuretanos como masas de sellado de construcción elásticas, que se emplean para la hermetización de juntas en construcción. Tal material de sellado debe presentar por una parte un módulo de elasticidad muy reducido, y tener simultáneamente una dilatación elevada y un buen poder de recuperación. Según el estado de la técnica, tales productos presentan normalmente una superficie bastante pegajosa, que tiende a suciedades poco estéticas.

Como alternativa existen sistemas de dos componentes que presentan, no obstante, el inconveniente conocido del proceso de mezclado, que tanto significa un gasto añadido para el usuario, como también representa una fuente de errores no despreciable en la aplicación del producto.

Como polioles para la obtención de prepolímeros de poliuretano para composiciones muy flexibles se emplean habitualmente polioxialquilenpolioles, principalmente polipropilenglicoles. Éstos se obtienen habitualmente mediante catálisis básica. No obstante, del proceso de polimerización catalizado por bases resultan polioles con una fracción relativamente elevada de moléculas mono-hidroxifuncionales, los denominados monooles, que portan un doble enlace en un extremo de la cadena. Con peso molecular de poliol creciente aumenta en gran medida el contenido en monoool, y por consiguiente el grado de insaturación. En el caso de empleo de polioles lineales, una baja funcionalidad de OH (es decir, claramente por debajo del valor ideal 2), es decir, un grado de insaturación elevado, conduce a malas propiedades mecánicas en estado endurecido. Por consiguiente, partiendo de polioles que se obtuvieron mediante catálisis básica, la consecución de pesos moleculares elevados en prepolímeros de poliuretano es posible solo mediante la conexión de dioles de cadena relativamente corta por medio de poliisocianatos, lo que conduce a prepolímeros con viscosidades inoportunamente elevadas.

Polioxialquilenpolioles especiales con un peso molecular elevado y un grado muy reducido de insaturación, obtenidos con ayuda de los denominados catalizadores de complejo de cianuro metálico doble, llamados catalizadores DMC de manera abreviada, se desarrollaron en los años 60, y se describen en los documentos US 3,427,256, US 3,427,334, US 3,427,335, US 3,829,505 y US 3,941,849. Estos polioles presentan un grado de insaturación muy reducido, así como una funcionalidad de OH apenas por debajo de 2.

Desde entonces se mejoró continuamente la tecnología de la catálisis DMC, y se comercializaron productos correspondientes. Las solicitudes de patente WO99 / 29752, US 5,849,944 y US 6,036,879, a modo de ejemplo, describen aplicaciones de tales polioles como elastómeros de colada de dos componentes.

- Mediante el empleo de estos polioles especiales en materiales de sellado y pegamentos de un componente, que se endurecen por humedad, elásticos, es posible ciertamente obtener prepolímeros de poliuretano de peso molecular elevado, con una baja viscosidad. No obstante, existen otras dificultades que no se pudieron solucionar de manera satisfactoria hasta ahora. Los prepolímeros de peso molecular elevado, constituidos por los polioles de peso molecular elevado mencionados, presentan ciertamente baja viscosidad en comparación con los correspondientes prepolímeros de peso molecular elevado en los que se unieron polioles de cadena corta con diisocianatos para dar cadenas más largas; no obstante, éstos son también sensiblemente más hidrófobos debido a la menor concentración de grupos uretano. Esto conduce a que estos prepolímeros más hidrófobos se endurecen con humedad de manera claramente más lenta, ya que se dispone de agua solo en cantidad reducida, y por otra parte la propensión a la formación de burbujas es más elevada debido al gas CO₂ eliminado en el caso de endurecimiento con humedad, ya que éste se disuelve del polímero más hidrófobo claramente con mayor dificultad. No obstante, un pegamento apropiado para aplicaciones industriales se debe endurecer rápidamente, y de hecho en una superficie libre apenas reducida en la mayor parte de los casos, disponible para la absorción del agua requerida a partir del aire. Para la consecución de las resistencias mecánicas elevadas, requeridas frecuentemente, es necesario además un contenido elevado en isocianato. De este modo, en el endurecimiento se produce relativamente bastante CO₂, lo que, como se ha descrito ya, conduce al problema de formación de burbujas en el endurecimiento.
- El documento US 5,124,425 describe la aplicación de tales polioles, obtenidos por medio de catálisis DMC, entre otros como poliuretanos de un componente que se endurecen por humedad, o de dos componentes. En los ejemplos se obtienen resistencias a la tracción de hasta 1,7 MPa. Por la vía descrita no se puede obtener resistencias claramente más elevadas, ya que no se ha resuelto la problemática de formación de burbujas en el caso de contenidos en grupos isocianato más elevados.
- Para evitar la formación de burbujas en materiales de sellado y pegamentos de un componente existen diversas posibilidades. Por una parte se pudo transformar una parte o todos los grupos isocianato terminales del prepolímero en grupos alcoxisilano terminales, haciéndose reaccionar los mismos, a modo de ejemplo, con un aminoalquil-alcoxisilano. En este caso se produce un prepolímero en posición terminal del alcoxisilano, que se endurece igualmente mediante contacto con humedad vía hidrólisis de los grupos alcoxisilano y subsiguiente condensación de grupos silanol para dar agrupaciones siloxano. En este mecanismo de endurecimiento no se produce CO₂, y por consiguiente se forman también menos, o no se forman burbujas. No obstante, la reticulación a través de grupos alcoxisilano conduce a productos con alargamiento de rotura reducido y bajas resistencias. El documento EP 1 093 482 describe poliuretanos a base de polioles con peso molecular elevado, distribución de peso molecular limitada y una funcionalidad de OH próxima a 2. Para evitar burbujas, los grupos isocianato terminales del prepolímero se pueden haber transformado completa o parcialmente con organosilanos, como por ejemplo aminoalquil-alcoxisilanos. Como ya se ha mencionado, de este modo no se pueden formular poliuretanos con dilataciones y resistencias elevadas. Por consiguiente, el único ejemplo de esta solicitud de patente, un sistema que se endurece predominantemente a través de alcoxisilanos, presenta una resistencia a la tracción de apenas 0,49 MPa, en el caso de un alargamiento de rotura de un 276 %.
- Las polialdaminas son compuestos conocidos en la química de poliuretanos, descritos, a modo de ejemplo, en los documentos US 3,420,800 y US 3,567,692. A partir de prepolímeros de poliuretano que contienen grupos isocianato y polialdaminas se pueden formular productos de un componente. En el caso de contacto con humedad, las polialdaminas se hidrolizan para dar los correspondientes aldehídos y poliaminas, tras lo cual estos últimos reaccionan con los grupos isocianato del prepolímero, y endurecen el mismo de este modo sin liberación de CO₂. Tales sistemas se describen, a modo de ejemplo, en los documentos US 3,932,357, US 4,009,307, US 4,720,535, US 4,853,454, US 5,087,661 y EP 985 693.

Descripción de la invención

- Era tarea de la presente invención poner a disposición composiciones que, partiendo de solo uno o pocos prepolímeros de poliuretano de peso molecular elevado, cubrieran un amplio espectro de resistencias mecánicas, y que presentaran ventajas adicionales frente al estado de la técnica. Por una parte son deseables productos que presenten una superficie muy seca en el caso de un bajo módulo de elasticidad, una dilatación elevada y un buen poder de recuperación, y sean apropiados, por consiguiente, como materiales de sellado en construcción para la hermetización de juntas; por otra parte existe una demanda de productos altamente flexibles, que se endurecen rápidamente y sin burbujas, presentan resistencias mecánicas helevadas a muy elevadas, y por lo tanto son apropiados como pegamentos para aplicaciones industriales de cualquier tipo. Estas composiciones deben presentar simultáneamente una viscosidad de elaboración muy reducida para poder formular productos que se puedan aplicar con esfuerzo relativamente reducido, que presenten un desgarrar de hilo corto en la aplicación (para

que el entorno no se contamine con el producto al aplicar y al retirar la jeringa de aplicación), y que presenten un contenido nulo, o apenas reducido, en disolventes y plastificantes, lo que es ventajoso tanto para las propiedades de adherencia del producto, como también bajo puntos de vista ecológicos, ya que tanto los disolventes (VOC = volatile organic compounds), como también los plastificantes, en la mayor parte de los casos compuestos de ftalato, son problemáticos para el medio ambiente. Además, los plastificantes presentes eventualmente tienden a migrar de la composición en aplicaciones sobre fondos porosos, como piedras naturales, y en la aplicación posterior de pinturas. De este modo, cerca de una junta se pueden presentar coloraciones del fondo poco estéticas, o una pintura se ablanda y se vuelve pegajosa.

Sorprendentemente se descubrió que es posible una solución de estos problemas mediante la combinación de prepolímeros de poliuretano A especiales, lineales, de peso molecular elevado, obtenidos partiendo de polioxialquilenpolioles especiales, predominantemente de cadena larga, con un grado de insaturación reducido, con polialdiminas B.

Con la combinación aquí descrita de prepolímero de poliuretano especial, de peso molecular elevado, obtenido partiendo de polioxialquilenpolioles especiales lineales, de cadena larga, con grado de insaturación reducido, y poliadiminas, mediante variación y combinación de diversas polialdiminas con pocos prepolímeros es posible formular diversos productos altamente flexibles con un especto muy amplio de resistencia mecánica (resistencia a la tracción a modo de ejemplo en el intervalo de aproximadamente 1 a más de 20 MPa) y con alartamientos de rotura de más de un 1000 %, que son estables al almacenaje en un envase apropiado bajo exclusión de humedad, presentan una baja viscosidad de elaboración, se endurecen rápidamente y sin burbujas en el contacto con humedad, y tienen una superficie muy seca en estado endurecido.

Con tales composiciones se puede reducir en gran medida el número de prepolímeros necesarios en una operación de producción para la formulación de diferentes masas de sellado, pegamentos y revestimientos de poliuretano, que cumplen requisitos muy diferentes en relación con el perfil de propiedades mecánicas. Ya que el manejo y el almacenaje de diversos prepolímeros con su alta viscosidad, su sensibilidad frente a humedad y su demanda de espacio para una operación de producción industrial, está vinculado a un gasto elevado, la reducción del número de prepolímeros requeridos para la obtención de diferentes productos es muy ventajosa, y constituye un progreso en la tecnología. Además, con tales composiciones, con una tasa mínima de prepolímeros, es posible formular tanto masas de sellado para construcción altamente elásticas, con dilatación elevada y buen poder de recuperación, así como una superficie muy seca, como también pegamentos altamente sólidos elásticos, con resistencias a la tracción de hasta 20 MPa y más, que se endurecen rápidamente y sin burbujas. La viscosidad de tales composiciones, invariablemente reducida, posibilita además obtener productos exentos de disolventes y plastificantes convenientemente elaborables, lo que es ventajoso respecto a sus propiedades de adherencia, su estabilidad a la migración y bajo puntos de vista ecológicos.

Una ventaja adicional frente al estado de la técnica consiste en que las composiciones endurecidas descritas son más hidrófobas que aquellas que se basan en polioles convencionales. Por lo tanto, éstas presentan menos absorción de agua no deseada, por este motivo a su vez dilatación reducida, y una menor sensibilidad hidrolítica.

Además, según una forma preferente de realización de composiciones es posible prescindir completamente al empleo de catalizadores organometálicos – en especial que contienen estaño. De este modo se producen mayores resistencias térmicas del material endurecido debido a una redisociación de uretano más lenta; y además esto es una ventaja ecológica debido a la toxicidad potencial y al riesgo medioambiental de metales, en especial de compuestos orgánicos de estaño.

La presente invención se refiere a composiciones que comprenden al menos un prepolímero de poliuretano A con grupos isocianato terminales y al menos una polialdimina B, obteniéndose el prepolímero de poliuretano A a partir de al menos un poliol A1 y, en caso dado, al menos un poliol A2, así como poliisocianatos. El poliol A1 es un polioxialquilenpoliol lineal, y presenta un grado de insaturación de $<0,02 \text{ mEq/g}$ auf, mientras que el poliol A2 se presenta en una cantidad de un 0-30 % en peso, preferentemente un 0-20 % en peso, en especial un 0-10 % en peso, referido a la cantidad total de A1+A2. Adicionalmente a los componentes citados, una composición según una forma de realización preferente puede contener aún uno o varios de los siguientes componentes: plastificantes, disolventes, cargas, pigmentos, catalizadores, modificadores de reología, como por ejemplo agentes espesantes, agentes adhesivos, agentes desecantes, antioxidantes, agentes de protección solar y otros aditivos habituales en la industria de poliuretanos.

Adicionalmente se describe el empleo de esta composición como pegamento, masa de sellado, revestimiento o capa. Además se ponen a disposición procedimientos para la obtención de la composición, así como procedimientos para el pegado, sellado o revestimiento. Finalmente se describen artículos cuya superficie se ha puesto en contacto con tal composición al menos parcialmente.

Vía para la realización de la invención

La presente invención se refiere a composiciones que comprenden al menos un prepolímero de poliuretano A con grupos isocianato terminales y al menos una polialdimina B, obteniéndose el prepolímero de poliuretano A a partir de al menos un poliol A, y en caso dado al menos un poliol A2, así como poliisocianatos. El poliol A1 es un polioxialquilenpoliol lineal, y presenta un grado de insaturación de $< 0,02$ mEq/g, mientras que el poliol A2 se presenta en una cantidad de un 0-30 % en peso, preferentemente un 0-20 % en peso, en especial un 0-10 % en peso, referido a la cantidad total de A1+A2.

El prepolímero de poliuretano A se obtiene mediante reacción de poliol con un poliisocianato, estando constituido el poliol por al menos un poliol lineal A1 en al menos un 70 % en peso, preferentemente en al menos un 80 % en peso. Esta reacción se puede efectuar haciéndose reaccionar el poliol y el poliisocianato con procedimientos habituales, a modo de ejemplo a temperaturas de 50 a 100°C, en caso dado bajo empleo concomitante de catalizadores apropiados, empleándose el poliisocianato en exceso estequiométrico. Como producto de reacción se forma el prepolímero de poliuretano A con grupos isocianato terminales.

El poliol A1 es un polioxialquilenpoliol con un grado de insaturación total de $< 0,02$ mEq/g, y preferentemente $< 0,017$ mEq/g. En una forma de realización preferente, el poliol A1 presenta un peso molecular de 2000 a 30000 g/mol.

En el caso de estos polioxialquilenpolioles lineales se trata de productos de reacción de una molécula iniciadora difuncional en forma de un diol corto con óxidos de alquileo, como óxido de 1,2-propileno u óxido de etileno, pudiéndose emplear los óxidos de alquileo por separado, de manera alternante sucesivamente, o como mezclas. Como catalizador de polimerización sirve habitualmente un denominado complejo de cianuro metálico doble, llamado catalizador DMC de manera abreviada. Tales polioles se encuentran disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo los nombres Acclaim® y Arcol® de la firma Bayer, Preminol® de la firma Asahi Glass, Alcupol® de la firma Repsol, así como Poly-L® de la firma Arch Chemicals. Mediante el empleo de un catalizador DMC en su obtención, éstos presentan un grado de insaturación muy reducido. Esto significa que el contenido de estos polioles en polixipropilenos, que portan un doble enlace en un extremo de la cadena y un grupo OH en el otro extremo de la cadena (los denominados "monooles"), es muy reducido. Los monooles se producen al isomerizarse óxido de propileno para dar alcohol alílico durante la propoxilación, lo que tiene por consecuencia la formación de polioxipropilenos terminados en alilo. El grado de insaturación se mide según ASTM D-2849-69, "Testing Urethane Foam Polyol Raw Materials", y se indica como miliequivalente de insaturación por gramo de poliol (mEq/g). El grado de insaturación total (mEq/g) de estos polioles corresponde al contenido en monool. A partir del peso molecular medio (o también con el contenido en OH total) y el grado de insaturación total se puede calcular la funcionalidad de OH media de poliol. Son polioles preferentes polioxipropilendioles puros, así como los denominados polioxipropilendioles „protegidos en posición terminal con EO" (protegidos con óxido de etileno). Estos últimos son polioxipropileno polioxietilendioles especiales, que se obtienen alcoxilándose polioxipropilendioles puros una vez concluida la polipropoxilación con óxido de etileno, y presentan, por lo tanto, grupos hidroxilo primarios. También se pueden emplear mezclas de los citados polioles.

Para el 0 a 30 % en peso restante del poliol entran en consideración los siguientes polioles A2, perfectamente conocidos, que no son del tipo de poliol A1:

- polioxialquilenpolioles con un grado de insaturación total mayor que 0,04 mEq/g y/o un bajo peso molecular y/o una funcionalidad de OH mayor que 2, en especial aquellos con un grado de insaturación total $< 0,1$ mEq/g y/o un peso molecular de 400 a 2000 y/o aquellos con una funcionalidad de OH mayor que 2 y hasta aproximadamente 3, que son productos de polialcoxilación de una molécula iniciadora con óxido de etileno, óxido de 1,2-propileno, óxido de 1,2- y 2,3-butileno, tetrahidrofurano, o mezclas de los mismos;
- polioles de polibutadieno terminados en polihidroxilo;
- poliesterpolioles, obtenidos, a modo de ejemplo, a partir de alcoholes di- a trivalentes, como por ejemplo 1,2-etanodiol, dietilenglicol, 1,2-propanodiol, dipropilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, glicerina, 1,1,1-trimetilolpropano, o mezclas de los alcoholes citados anteriormente con ácidos dicarboxílicos orgánicos o sus anhídridos o ésteres, como por ejemplo ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido decanodicarboxílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico y ácido hexahidroftálico, o mezclas de los ácidos citados anteriormente; así como poliesterpolioles de lactonas, a modo de ejemplo ϵ -caprolactona;
- polioles de policarbonato, como son accesibles mediante reacción, a modo de ejemplo, de los alcoholes citados anteriormente – empleados para la síntesis de poliesterpolioles – con carbonatos de dialquilo, carbonatos de diarilo o fosgeno;

- además de compuestos de bajo peso molecular que contienen grupos hidroxilo, como por ejemplo 1,2-etanodiol, 1,2- y 1,3-propanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, los dipropilenglicoles y tripropilenglicoles isómeros, los butanodiolos, pentanodiolos, hexanodiolos, heptanodiolos, octanodiolos, nonanodiolos, decanodiolos, undecanodiolos isómeros, 1,3- y 1,4-ciclohexanodimetanol, bisfenol A hidrogenado, 1,1,1-trimetilolefano, 1,1,1-trimetilopropano y glicerina;
- así como mezclas de los compuestos que contienen grupos hidroxilo citados anteriormente.

Para la obtención del prepolímero de poliuretano se emplean poliisocianatos. Los poliisocianatos preferentes son diisocianatos. Cítense como ejemplos los siguientes isocianatos, perfectamente conocidos en la química de poliuretanos:

- 10 diisocianato de 2,4- y 2,6-toluideno (TDI) y cualquier mezcla de estos isómeros, diisocianato de 4,4'-difenilmetano (MDI), los diisocianatos de difenilmetano isómeros de posición, así como oligómeros y polímeros de estos isocianatos, diisocianato de 1,3- y 1,4-fenileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de 2,2,4- y 2,4,4-trimetil-1,6-hexametileno, diisocianato de 1,12-dodecametileno, 1,3- y 1,4-diisocianato de ciclohexano y cualquier mezcla de estos isómeros, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (= diisocianato de isoforona o IPDI), diisocianato de perhidro-2,4'- y -4,4'-difenilmetano, diisocianato de 1,3- y 1,4-tetrametilxilileno, así como cualquier mezcla de los isocianatos citados anteriormente.

- 20 Las polialdaminas B se obtienen partiendo de poliaminas y aldehídos mediante una reacción de condensación, bajo eliminación de agua. Tales reacciones de condensación son perfectamente conocidas y se describen, a modo de ejemplo, en Houben-Weyl, "Methoden der organischen Chemie", vol. XI/2, páginas 73 y siguientes. En este caso se hacen reaccionar cantidades equivalentes de grupos aldehído $R^1-CH=O$ con grupos amino primarios R^2-NH_2 para dar agrupaciones aldimina $R^1-CH=N-R^2$. R^1 y R^2 representan, a modo de ejemplo, un resto alifático, cicloalifático o aromático, que puede contener, a modo de ejemplo, agrupaciones éster, agrupaciones ácido carboxílico, agrupaciones éter y heteroátomos, así como grupos imino ulteriores. A modo de ejemplo, R^1 y R^2 representan los restos de poliaminas enumeradas a continuación (R^2), o bien aldehídos (R^1).

- 25 Como polialdimina B se pueden emplear también mezclas de diversas polialdaminas, en especial mezclas de diversas polialdaminas, obtenidas con ayuda de diversas poliaminas, transformadas con aldehídos diferentes o iguales, en especial también polialdaminas, obtenidas con ayuda de poliaminas de diversas funcionalidades amino.

Como poliaminas entran en consideración poliaminas perfectamente conocidas en la química de poliuretanos, como se emplean, entre otros, para poliuretanos de dos componentes. Cítense como ejemplos las siguientes:

- 30 poliaminas alifáticas, como etilendiamina, 1,2- y 1,3-propanodiamina, 2-metil-1,2-propanodiamina, 2,2-dimetil-1,3-propanodiamina, 1,3- y 1,4-butanodiamina, 1,3- y 1,5-pentanodiamina, 1,6-hexanodiamina, 2,2,4- y 2,4,4-trimetilhexametildiamina y mezclas de las mismas, 1,7-heptanodiamina, 1,8-octanodiamina, 4-aminometil-1,8-octanodiamina, 1,9-nonanodiamina, 1,10-decanodiamina, 1,11-undecanodiamina, 1,12-dodecanodiamina, metil-bis-(3-amino-propil)amina, 1,5-diamino-2-metilpentano, 1,3-diaminopentano (DAMP), 2,5-dimetil-1,6-hexametilendiamina, poliaminas cicloalifáticas, como 1,3- y 1,4-diaminociclohexano, bis-(4-aminociclohexil)-metano, bis-(4-amino-3-metilciclohexil)-metano, bis-(4-amino-3-etilciclohexil)-metano, bis-(4-amino-3,5-dimetilciclohexil)-metano, 1-amino-3-aminometil-3,5,5-tri-metilciclohexano (= isoforondiamina o IPDA), 2- y 4-metil-1,3-diaminociclohexano y mezclas de los mismos, 1,3- y 1,4-bis-(aminometil)-ciclohexano, 1-ciclohexilamino-3-aminopropano, 2,5(2,6)-bis-(aminometil)-bicyclo[2.2.1]heptano (NBDA, obtenido por Mitsui Chemicals), 3(4),8(9)-bis-(aminometil)-tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]decano (TCD-diamin[®], obtenida por Celanese Chemicals), 3,9-bis-(3-aminopropil)-2,4,8,10-tetraoxaespiro[5.5]undecano, 1,3- y 1,4-xililendiamina, poliaminas alifáticas que contienen grupos éter, como bis-(2-aminoetil)éter, 4,7-dioxadecano-1,10-diamina, 4,9-dioxadodecano-1,12-diamina y oligómeros superiores de las mismas, polioxialquilén-poliaminas con una funcionalidad amino teóricamente de 2 o 3, disponibles bajo el nombre Jeffamine[®], obtenidas por Huntsman Chemicals, así como mezclas de las poliaminas citadas anteriormente.
- 45 Poliaminas preferentes son 1,6-hexametilendiamina, 1,5-diamino-2-metilpentano, DAMP, IPDA, 4-aminometil-1,8-octanodiamina, 1,3-xililendiamina, 1,3-bis-(aminometil)ciclohexano, bis-(4-aminociclohexil)-metano, bis-(4-amino-3-metilciclohexil)-metano, TCD-diamin[®], los tipos de Jeffamine[®] Jeffamine[®] eDR-148, Jeffamine[®] D-230, Jeffamine[®] D-400 y Jeffamine[®] T-403, así como especialmente mezclas de dos o más de las poliaminas citadas anteriormente.

Como aldehídos para la reacción de condensación entran en consideración, a modo de ejemplo, los siguientes:

- 50 aldehídos alifáticos o cicloalifáticos, como propanal, pivalaldehído (=trimetilacetaldehído), isobutiraldehído, hexanal, 2-etilhexanal, 2-metil-butanal, 2-etil-butanal, octilaldehído, valeraldehído, iso-valeraldehído, 2-metil-valeraldehído, 2,3-dimetil-valeraldehído, 2-metilundecanal, ciclohexilcarboxaldehído, metoxiacetaldehído, 2-alcóxi-2-

metilpropanales, como por ejemplo 2-metoxi-2-metilpropanal, ésteres de ácidos carboxílicos orgánicos y 2-hidroxi-2-metilpropanal, como por ejemplo 2-acetoxi-isobutiraldehído, 3-alcoxi-2,2-dimetilpropanales, como por ejemplo 3-n-butoxi-2,2-dimetilpropanal, ésteres de 2,2-dimetil-3-hidroxi-propanal y ácidos carboxílicos orgánicos de cadena corta, como por ejemplo 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal y 2,2-dimetil-3-isobutiroxi-propanal, ciclopropancarboxaldehído, 9-etil-3-carbazolcaboxaldehído, 10-metilantracen-9-carboxaldehído, pirencarboxaldehído, benzaldehído, o-, m- y p-toluilaldehído, 2- y 4-metil-benzaldehído, 2- y 4-etilbenzaldehído, 2- y 4-propil-benzaldehído, 2- y 4-butil-benzaldehído, 2,4-dimetil-benzaldehído, 2,4,5-trimetilbenzaldehído, p-anisalaldehído, 3-metil-p-anisalaldehído, m- y p-etoxi-benzaldehído, m- y p-fenoxibenzaldehído, nicotinaldehído, tereftaldehído, isoftaldehído y difenilacetaldehído, así como mezclas de los aldehídos citados anteriormente.

- 10 Para el empleo con los isocianatos aromáticos altamente reactivos, como por ejemplo TDI y MDI, son preferentes aquellos aldehídos que no pueden formar enoles tautómeros. Con polialdiminas, partiendo de aquellos aldehídos no tautomerizantes, se pueden formular composiciones con prepolímeros, partiendo de poliisocianatos aromáticos, que son especialmente estables al almacenaje. Los aldehídos que no pueden formar enoles tautómeros son aquellos que no contienen ninguna agrupación C-H en posición α respecto al grupo carbonilo. Esto es correcto para
- 15 aldehídos aromáticos, así como para aldehídos alifáticos con un átomo de C terciario en posición α respecto al grupo carbonilo.

Aldehídos especialmente preferentes son benzaldehído, m-fenoxibenzaldehído, isoftaldehído, tereftaldehído; además de pivalaldehído, así como ésteres de 2,2-dimetil-3-hidroxi-propanal y ácidos carboxílicos orgánicos de cadena corta, como por ejemplo 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal y 2,2-dimetil-3-isobutiroxi-propanal.

- 20 El prepolímero de poliuretano A y la polialdimina B se mezclan entre sí, dosificándose la polialdimina B en una cantidad de 0,1 a 1,1 equivalentes de agrupaciones aldimina por equivalente de grupos isocianato del prepolímero A. Adicionalmente se puede añadir un catalizador para la hidrólisis de la polialdimina, a modo de ejemplo un ácido carboxílico orgánico, como ácido benzoico o ácido salicílico, un anhídrido de ácido carboxílico orgánico, como anhídrido de ácido ftálico o anhídrido de ácido hexahidroftálico, un sililéster de ácidos carboxílicos orgánicos, un
- 25 ácido sulfónico orgánico, como ácido p-toluenosulfónico, u otro ácido orgánico o inorgánico, o mezclas de los ácidos citados anteriormente.

Mediante variación de la polialdimina B en combinación con un prepolímero de poliuretano A se pueden formular productos con propiedades mecánicas muy diferentes. Polialdiminas que conducen a productos con especiales especialmente elásticas son, a modo de ejemplo, aquellas a base de tipos de Jeffamine® o 1,5-diamino-2-metilpentano. Polialdiminas que conducen a productos con resistencias especialmente elevadas son, a modo de ejemplo, aquellas a base de 1,6-hexametilendiamina o 1,3-xililendiamina, mezcladas eventualmente con aminas de funcionalidad más elevada, como por ejemplo 4-aminometil-1,8-octanodiamina o Jeffamine® T-403. Mediante la selección correcta de la polialdimina B, eventualmente como mezcla de diversas polialdiminas, combinadas con los prepolímeros de poliuretano A descritos, se pueden ajustar a voluntad las propiedades mecánicas en estado

30 endurecido de las composiciones de peso molecular elevado, a modo de ejemplo a alargamientos de rotura de más de un 1000 % y resistencias a la tracción de aproximadamente 1 MPa a 20 MPa.

- Mediante la posibilidad de variación de la polialdimina B y el empleo de prepolímeros de poliuretano A especiales de peso molecular elevado se puede reducir en gran medida el número de prepolímeros requeridos en una operación de producción para la formulación de diferentes masas de sellado, pegamentos y revestimientos, así como capas,
- 40 en especial revestimientos para suelos, que cumplen requisitos completamente diferentes respecto al perfil de propiedades mecánicas. Ya que el manejo y el almacenaje de diferentes polímeros está vinculado a un gran gasto para una operación de producción industrial, considerando su viscosidad, su sensibilidad a la humedad y su demanda de espacio, la reducción del número de prepolímeros requeridos para la obtención de productos diferentes es ventajosa. Además, con tales composiciones es posible tanto formular masas de sellado para construcción
- 45 elásticas con una superficie muy seca, como también obtener pegamentos altamente sólidos elásticos con resistencias a la tracción de hasta 20 MPa y más, que presentan una baja viscosidad de elaboración, y se endurecen sin burbujas.

Como componentes adicionales en las composiciones descritas pueden estar presentes, entre otros, los siguientes componentes, bastante conocidos en la química de poliuretanos:

- 50 plastificantes, a modo de ejemplo ésteres de ácidos carboxílicos orgánicos o sus anhídridos, ftalatos, como por ejemplo ftalato de dioctilo o ftalato de diisodecilo, adipatos, como por ejemplo adipato de dioctilo, sulfonatos orgánicos, polibutenos y otros compuestos que no reaccionan con isocianatos, disolventes, cargas inorgánicas y orgánicas, como por ejemplo carbonatos de calcio, carbonatos de calcio opcionalmente precipitados, en caso dado revestidos con estearatos, hollines, caolines, óxidos de aluminio, ácidos silícicos, polvos de PVC, fibras, a modo de
- 55 ejemplo de polietileno, pigmentos, catalizadores para la hidrólisis de polialdimina, ácidos carboxílicos orgánicos,

como por ejemplo ácido benzoico y ácido salicílico, anhídridos de ácido carboxílico orgánicos, como por ejemplo anhídrido de ácido ftálico y anhídrido de ácido hexahidroftálico, ésteres silícicos de ácidos carboxílicos orgánicos, ácidos sulfónicos orgánicos, como ácido p-toluenosulfónico, u otros ácidos orgánicos o inorgánicos, catalizadores
 5 ulteriores, a modo de ejemplo compuestos orgánicos de estaño, como por ejemplo dilaurato de dibutilestaño, acetilacetato de dibutilestaño u otros catalizadores habituales en la química de poliuretanos para la reacción de grupos isocianato, modificadores de reología, como por ejemplo agentes espesantes, por ejemplo compuestos de urea, ceras de poliamida, bentonitas o ácidos silícicos pirógenos, agentes adhesivos, a modo de ejemplo epoxisilanos, vinilsilanos, isocianato silanos y aminosilanos transformados en aldiminosilanos con aldehídos, agentes desecantes, a modo de ejemplo isocianato de p-tosilo y otros isocianatos reactivos, ortoformatos, óxido de calcio o tamices moleculares, estabilizadores contra calor, radiación lumínica o UV, agentes ignífugos, sustancias
 10 tensioactivas, sustancias de acción fungistática, así como otras sustancias empleadas habitualmente en la industria de poliuretanos.

La composición descrita se obtiene y se almacena bajo exclusión de humedad. Tales composiciones son estables al
 15 almacenaje, es decir, se pueden almacenar en un envase o dispositivo apropiado, como por ejemplo en un barril, una bolsa o un cartucho antes de su aplicación durante varios meses hasta un año, y más tiempo. En la aplicación, la composición de poliuretano entra en contacto con humedad, tras lo cual las polialdiminas se hidrolizan para dar aldehídos y poliaminas, y las poliaminas reaccionan con el prepolímero de poliuretano que contiene grupos isocianato. El agua requerida para la reacción puede proceder del aire (humedad ambiental), o la composición se puede poner en contacto con un componente que contenga agua, por ejemplo mediante extensión, a modo de
 20 ejemplo con un agente de pulido, mediante pulverización o por medio de procedimientos de inmersión, o se puede añadir a la composición un componente que contiene agua, por ejemplo en forma de una pasta que contiene agua, que se puede añadir con dosificación, a modo de ejemplo, a través de un mezclador estático.

Si se emplea la polialdimina en exceso, es decir, la proporción de grupos aldimina respecto a los grupos isocianato se selecciona en el intervalo subestequiométrico, los grupos isocianato excedentes reaccionan con el agua presente.
 25 La composición se endurece como consecuencia de las reacciones descritas anteriormente.

Las composiciones descritas son apropiadas como masas de sellado de todo tipo, a modo de ejemplo para la hermetización de juntas en construcción, como pegamentos para el pegado de diversos sustratos, a modo de ejemplo para el pegado de componentes en la obtención de automóviles, vehículos sobre raíles u otros productos industriales, así como a modo de revestimientos o capas para diversos artículos, o bien sustratos variables. La
 30 composición se pone en contacto al menos parcial con la superficie de un sustrato arbitrario. Preferentemente es deseable una puesta en contacto uniforme en forma de una masa de sellado o un pegamento, un revestimiento o una capa, y precisamente en las zonas que requieren para el empleo una unión en forma de un pegado o sellado, o bien cuyo fondo se debe cubrir. Puede ser absolutamente necesario que el fondo, o bien el artículo se someta a un tratamiento previo físico y/o químico en etapas previas de la puesta en contacto, a modo de ejemplo mediante
 35 esmerilado, tratamiento con chorro de arena, cepillado o similares, o mediante tratamiento con limpiadores, disolventes, agentes adhesivos, disoluciones adhesivas o imprimadores, o la aplicación de un puente de adherencia o un material de sellado.

Ejemplos

"GT" representa partes en peso. Todos los datos porcentuales, si no se indica lo contrario, se refieren a porcentajes
 40 en peso. Con "funcionalidad total de prepolímero" se indica la funcionalidad media de isocianato del prepolímero empleado. Con "funcionalidad total de polialdiminas" se indica la funcionalidad media de aldimina de las polialdiminas empujadas. Las composiciones que no contienen polialdimina (ejemplos comparativos), se endurecieron exclusivamente con humedad del aire.

Polioles empleados

45 Arcol[®] PPG 2000 N (Bayer): poliol de óxido de polipropileno lineal con funcionalidad de OH teórica 2, peso molecular medio aprox.2000, índice de OH aprox. 56 mg de KOH/g, grado de insaturación aprox.0,01 mEq/g.

Acclaim[®] 4200 N (Bayer): poliol de óxido de polipropileno lineal con funcionalidad de OH teórica 2, peso molecular medio aprox.4000, índice de OH aprox. 28 mg de KOH/g, grado de insaturación aprox.0,005 mEq/g.

50 Acclaim[®] 12200 (Bayer): poliol de óxido de polipropileno lineal con funcionalidad de OH teórica 2, peso molecular medio aprox.12000, índice de OH aprox. 11 mg de KOH/g, grado de insaturación aprox.0,005 mEq/g.

Caradol[®] ED 56-11 (Shell): poliol de óxido de polipropileno lineal con funcionalidad de OH teórica 2, peso molecular medio aprox.2000, índice de OH aprox. 56 mg de KOH/g, grado de insaturación aprox.0,05 mEq/g.

Voranol® EP 1900 (Dow): poliol de óxido de polipropileno-óxido de polietileno lineal, terminado en óxido de etileno, con funcionalidad de OH teórica 2, peso molecular medio aprox.4000, índice de OH aprox. 29 mg de KOH/g, grado de insaturación aprox.0,08 mEq/g.

- 5 Caradol® MD34-02 (Shell): poliol de óxido de polipropileno-óxido de polietileno no lineal, terminado en óxido de etileno, con funcionalidad de OH teórica 3, peso molecular medio aprox.4900, índice de OH aprox. 35 mg de KOH/g, grado de insaturación aprox.0,08 mEq/g.

Descripción de los métodos de ensayo

La viscosidad se midió a 23°C en un viscosímetro cono-placa de la firma Haake (PK100 / VT-500).

- 10 El tiempo de formación de película (tiempo hasta ausencia de adhesión, "tack-free time") se determinó a 23°C y con un 50 % de humedad relativa del aire.

Resistencia a la tracción, alargamiento de rotura y módulo E con un 0,5-5 % de dilatación se determinaron en películas endurecidas durante 7 días a 23°C y un 50 % de humedad relativa del aire según la norma DIN EN 53504 (velocidad de tracción: 200 mm/min).

- 15 La formación de burbujas se valoró cuantitativamente por medio de la cantidad de burbujas que se presentaban durante el endurecimiento (a 23°C y un 50 % de humedad relativa del aire) de las películas empleadas para los ensayos mecánicos (grosor de capa 2 mm).

La fuerza de eyección se determinó en cartuchos de aluminio con un diámetro de 45 mm, prensándose la masa de sellado en la punta del cartucho mediante un orificio de 3 mm. La eyección se efectuó mediante una máquina de ensayo de tracción con una velocidad de 60 mm/min.

- 20 El desgarro de hilo se determinó dejándose penetrar un indector cilíndrico de 2 cm de diámetro a 0,5 cm de profundidad en la masa de sellado (grosor de capa 1 cm, temperatura 20°C), y extrayéndose el mismo de nuevo después de aproximadamente 1 segundo con velocidad constante (25 cm en 4 segundos). La longitud del hilo de masa de sellado que queda en el indector, definida como desgarro de hilo, se midió exactamente en 1 mm con el metro. Se repitió el proceso tres veces y se determinó el valor medio de las medidas como resultado.

- 25 Se valoró la adherencia de la superficie de la masa de sellado endurecida por medio de ligero contacto con el dedo.

Se determinó la velocidad de templado completo a 23°C y con un 50 % de humedad relativa del aire sobre sustrato de PTFE.

Se sometió a ensayo la tensión en el caso de una dilatación del 100 % según DIN EN 28340, procedimiento A.

Obtención de aldiminas y prepolímeros

- 30 Polialdimina A1

En un matraz esférico se dispusieron 100 partes en peso de Jeffamine® D-230 (Huntsman Chemicals). Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 91 partes en peso de benzaldehído. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 4,65 mmol de NH₂/g, y se empleó a continuación sin purificación.

35

Polialdimina A2

En un matraz esférico se dispusieron 25 partes en peso de TCD-Diamin® (Celanese Chemicals). Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 41 partes en peso de 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 4,22 mmol de NH₂/g, y se empleó a continuación sin purificación.

40

Polialdimina A3

En un matraz esférico se dispusieron 15 partes en peso de 1,5-diamino-2-metilpentano. Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 40 partes en peso de 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 4,94 mmol de NH_2/g , y se empleó a continuación sin purificación.

Poliialdimina A4

En un matraz esférico se dispusieron 44 partes en peso de 1,3-xililendiamina. Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 98 partes en peso de 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 4,97 mmol de NH_2/g , y se empleó a continuación sin purificación.

Poliialdimina A5

En un matraz esférico se dispusieron 100 partes en peso de 4-aminometil-1,8-octanodiamina. Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 287 partes en peso de 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 4,92 mmol de NH_2/g , y se empleó a continuación sin purificación.

Poliialdimina A6

En un matraz esférico se dispusieron 67 partes en peso de Jeffamine® D-230 (Huntsman Chemicals). Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 100 partes en peso de 2,2-dimetil-3-acetiloxi-propanal. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 3,56 mmol de NH_2/g , y se empleó a continuación sin purificación.

Poliialdimina A7

En un matraz esférico se dispusieron 100 partes en peso de Jeffamine® T-403 (Huntsman Chemicals). Bajo buena refrigeración y agitación intensiva se añadieron gota a gota 76 partes en peso de benzaldehído. Una vez efectuada la adición se agitó aún 10 minutos a temperatura ambiente, después destiló el agua completamente en vacío de chorro de agua. El producto de reacción líquido obtenido presentaba un contenido en aldimina, determinado como contenido en amina, de 3,90 mmol de NH_2/g , y se empleó a continuación sin purificación.

Prepolímero P1

Se hicieron reaccionar 530 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N y 72 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 2,00%, y una viscosidad a 23°C de 28 Pa·s.

Prepolímero P2

Se hicieron reaccionar 661 partes en peso de poliol Caradol® ED56-11 y 139 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 2,06%, y una viscosidad a 23°C de 102 Pa·s.

Prepolímero P3

Se hicieron reaccionar 1262 partes en peso de poliol Arcol® PPG 2000 N y 338 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 3,61%, y una viscosidad a 23°C de 37 Pa·s.

Prepolímero P4

5 Se hicieron reaccionar 627 partes en peso de poliol Caradol® ED56-11 y 172 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 3,59%, y una viscosidad a 23°C de 38 Pa·s.

Prepolímero P5

10 Se hicieron reaccionar 259 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 517 partes en peso de poliol Caradol® MD34-02 y 124 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 2,30%, y una viscosidad a 23°C de 92 Pa·s.

Prepolímero P6

15 Se hicieron reaccionar 540 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 245 partes en peso de poliol Caradol® MD34-02 y 115 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 2,22%, y una viscosidad a 23°C de 47 Pa·s.

Prepolímero P7

20 Se hicieron reaccionar 1462 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N y 138 partes en peso de diisocianato de toluileno (TDI; Desmodur® T-80 P L, Bayer; mezcla 80:20 del isómero 2,4 y 2,6) según procedimiento conocido a 100°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 2,12%, y una viscosidad a 23°C de 11 Pa·s.

Prepolímero P8

25 Se hicieron reaccionar 1710 partes en peso de poliol Acclaim® 12200 y 91 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 100°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 0,88%, y una viscosidad a 23°C de 58 Pa·s.

Prepolímero P9

30 Se hicieron reaccionar 221 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 13 partes en peso de tripropilenglicol y 67 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 3,70%, y una viscosidad a 23°C de 38 Pa·s.

Prepolímero P10

35 Se hicieron reaccionar 684 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 15 partes en peso de 1,2-propanodiol y 200 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 3,76%, y una viscosidad a 23°C de 46 Pa·s.

Prepolímero P11

40 Se hicieron reaccionar 606 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 56 partes en peso de tripropilenglicol y 238 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 4,53%, y una viscosidad a 23°C de 58 Pa·s.

Prepolímero P12

Se hicieron reaccionar 565 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 35 partes en peso de neopentilglicol y 255 partes en peso de 4,4'-diisocianato de metilendifenilo (MDI; Desmodur® 44 MC L, Bayer) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 5,01%, y una viscosidad a 23°C de 48 Pa·s.

5 Prepolímero P13

Se hicieron reaccionar 518 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N y 41 partes en peso de diisocianato de toluileno (TDI; Desmodur® T-80 P L, Bayer; mezcla 80:20 del isómero 2,4 y 2,6) según procedimiento conocido a 100°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 1,50%, y una viscosidad a 23°C de 18 Pa·s.

10 Prepolímero P14

Se hicieron reaccionar 660 partes en peso de poliol Acclaim® 4200 N, 330 partes en peso de poliol Caradol® MD34-02 y 84 partes en peso de diisocianato de toluileno (TDI; Desmodur® T-80 P L, Bayer; mezcla 80:20 del isómero 2,4 y 2,6) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 1,50%, y una viscosidad a 23°C de 27 Pa·s.

Prepolímero P15

Se hicieron reaccionar 673 partes en peso de poliol Voranol® EP 1900 y 55 partes en peso de diisocianato de toluileno (TDI; Desmodur® T-80 P L, Bayer; mezcla 80:20 del isómero 2,4 y 2,6) según procedimiento conocido a 80°C para dar un prepolímero terminado en NCO. El producto de reacción tenía un contenido en grupos isocianato libres, determinado por titrimetría, de un 1,51%, y una viscosidad a 23°C de 21 Pa·s.

Ejemplos 1-4 (según la invención) y ejemplos 5-6 (comparación)

Los prepolímeros y las aldiminas indicados en la tabla 1 se mezclaron de manera homogénea en proporción de NH₂/NCO (es decir, equivalentes de agrupaciones aldimina por equivalentes de grupos isocianato del prepolímero) de 0,9/1,0. La mezcla se combinó con ácido benzoico (350 mg/100 g de prepolímero), se mezcló de nuevo de manera homogénea, y se envasó inmediatamente en tubos herméticos, y éstos se almacenaron durante 15 horas a 60°C. Después se vertió una parte de la mezcla en una chapa revestida con PTFE (grosor de película aproximadamente 2 mm), durante 7 días a 23°C y con un 50 % de humedad relativa del aire, y a continuación se midieron las propiedades mecánicas de la película templada completamente. Con el contenido del tubo remanente se determinó la estabilidad al almacenaje mediante medida de la viscosidad antes y después de almacenaje durante 7 días a 60°C. Los resultados de los análisis se indican en la tabla 1.

Los resultados muestran que las composiciones de los ejemplos 1-4 según la invención (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, endurecido con polialdimina), según la aldimina empleada, presentan resistencias mecánicas y módulos de elasticidad ampliamente variables, poseen asimismo una viscosidad muy baja, una buena estabilidad al almacenaje y una reactividad elevada, y se endurecen sin burbujas. Por el contrario, el ejemplo comparativo 5 formulado según el estado de la técnica (prepolímero a base de un poliol lineal convencional prolongado previamente con diisocianato, endurecido con polialdimina), presenta una viscosidad elevada en gran medida y, en el caso de empleo de la misma polialdimina (ej. 5 frente al ej.4), una resistencia a la tracción claramente más reducida. El ejemplo comparativo 6 formulado según el estado de la técnica (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, endurecido con humedad del aire) muestra una reactividad insuficiente (tiempo de formación de película largo) y una clara tendencia a la formación de burbujas.

Tabla 1

Ejemplo	1	2	3	4	5 Comparación	6 Comparación
Prepolímero	P1	P1	P1	P1	P2	P1
Polialdimina	A1	A2	A3	A4	A4	-
Contenido en NCO (% en peso)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,06	2.00
Viscosidad antes de almacenaje (Pa·s)	28	27	26	27	91	28
Viscosidad tras almacenaje (Pa·s)	32	33	29	32	96	31
Tiempo de formación de película (min.)	52	33	43	35	30	600
Formación de burbujas	nula	nula	nula	nula	Nula	abundante
Resistencia a la tracción (MPa)	4,2	8,3	8,8	12,1	4,9	n.m.
Alargamiento de rotura (%)	1000	1300	1300	1300	1400	n.m.
Módulo E 0.5-5% (MPa)	1,6	1,9	2,0	13,1	15,6	n.m.
(n.m. = no mensurable)						

Ejemplo 7 (erfindungsgemäss) y ejemplo 8 (comparación)

Del mismo modo que se describe en el ejemplo 1 se obtuvieron y se sometieron a ensayo composiciones a partir de diversos prepolímeros y aldiminas. Los prepolímeros y las aldiminas obtenidos en este caso, así como los resultados de los ensayos, se indican en la tabla 2.

Los resultados muestran que la composición del ejemplo 7 según la invención (poliol lineal con grado de insaturación reducido) presenta una resistencia a la tracción claramente más elevada frente al ejemplo comparativo 8 formulado según el estado de la técnica (poliol lineal convencional), y precisamente con propiedades comparables por lo demás.

Tabla 2

Ejemplo	7	8 (Comparación)
Prepolímero	P3	P4
Polialdimina	A4	A4
Contenido en NCO (% en peso)	3,61	3,59

Ejemplo	7	8 (Comparación)
Viscosidad antes de almacenaje (Pa·s)	37	34
Viscosidad tras almacenaje (Pa·s)	38	35
Tiempo de formación de película (min.)	32	30
Formación de burbujas	nula	nula
Resistencia a la tracción (MPa)	11,3	7,2
Alargamiento de rotura (%)	710	700
Módulo E 0.5-5% (MPa)	26,6	28,8

Ejemplos 9, 12-14 (según la invención) y ejemplos 10,11,15,16 (comparación)

Del mismo modo que se describe en el ejemplo 1 se obtuvieron y se sometieron a ensayo composiciones a partir de diversos prepolímeros y aldiminas. Los prepolímeros y las aldiminas empleados en este caso, así como los resultados de los ensayos, se indican en la tabla 3.

- 5 Los resultados muestran que las composiciones de los ejemplos 9 y 12-14 según la invención (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, endurecido con mezcla de polialdimina de funcionalidad total > 2) presentan una viscosidad más reducida frente a los ejemplos comparativos 10 y 15 formulados según el estado de la técnica (prepolímero con funcionalidad total > 2 a base de una mezcla de poliol lineal y poliol no lineal endurecido con polialdimina de funcionalidad total 2) (ej. 10 en comparación con el ej. 9, y ej. 15 en comparación con el ej. 14). Los ejemplos comparativos 11 y 16 formulados según el estado de la técnica (prepolímero con funcionalidad total > 2 a base de una mezcla de poliol lineal y no lineal, endurecido con humedad del aire) presentan una reactividad insuficiente (tiempo de formación de película largo) en comparación con los demás ejemplos, así como una tendencia a la formación de burbujas.

Tabla 3

Ejemplo	9	10 Comparación	11 Comparación	12	13	14	15 Comparación	16 Comparación
Prepolímero	P1	P5	P5	P1	P1	P1	P6	P6
Polialdimina(s), proporción (GT/GT)	A2/A5,2/1	A2	-	A2/A5,7/1	A6/A5,7/1	A4/A5,7/1	A2	-
Funcionalidad total de prepolímero	2,0	2,3	2,3	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1
Funcionalidad total de polialdiminas	2,3	2,0	(2,0)	2,1	2,1	2,1	2,0	(2,0)
Contenido en NCO (% en peso)	2,00	2,30	2,30	2,00	2,00	2,00	2,22	2,22

Ejemplo	9	10 Comparación	11 Comparación	12	13	14	15 Comparación	16 Comparación
Viscosidad antes de almacenaje (Pa·s)	30	87	92	28	25	28	48	49
Viscosidad tras almacenaje (Pa·s)	38	108	105	35	29	32	63	58
Tiempo de formación de película (min.)	24	12	240	23	20	23	15	320
Formación de burbujas	nula	nula	media	nula	nula	Nula	nula	abundante
Resistencia a la tracción (MPa)	2,3	2,6	2,3	4,1	2,8	5,0	3,7	n.m.
Alargamiento de rotura (%)	270	230	190	620	640	450	400	n.m.
Módulo E 0.5-5% (MPa)	2,4	3,0	5,2	2,0	1,4	9,4	3,0	n.m.
(n.m. = no mensurable)								

Ejemplo 17 (según la invención) y ejemplo 18 (comparación)

Del mismo modo que se describe en el ejemplo 1 se obtuvieron y se sometieron a ensayo composiciones a partir de diversos prepolímeros y aldiminas. Los prepolímeros y las aldiminas empleados en este caso, así como los resultados de los ensayos, se indican en la tabla 4.

- 5 Los resultados muestran que la composición del ejemplo 17 según la invención (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, endurecido con polialdimina) presentan una viscosidad muy reducida, buenas propiedades mecánicas y una reactividad elevada (tiempo de formación de película corto), y se endurecen sin burbujas. Por el contrario, el ejemplo comparativo 18 formulado según el estado de la técnica (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, endurecido con humedad del aire) presenta una
- 10 reactividad insuficiente y una tendencia a la formación de burbujas.

Tabla 4

Ejemplo	17	18 Comparación
Prepolímero	P7	P7
Polialdimina	A4	-
Contenido en NCO (% en peso)	2,12	2,12
Viscosidad antes de almacenaje (Pa·s)	11	11

Ejemplo	17	18 Comparación
Viscosidad tras almacenaje (Pa·s)	12	12
Tiempo de formación de película (min.)	37	>600
Formación de burbujas	nula	Media
Resistencia a la tracción (MPa)	10,2	sigue siendo pegajoso, blando; n.m.
Alargamiento de rotura (%)	1300	
Módulo E 0.5-5% (MPa)	10,3	
(n.m. = no mensurable)		

Ejemplos 19-20 (según la invención) y ejemplo 21 (comparación)

Del mismo modo que se describe en el ejemplo 1 se obtuvieron y se sometieron a ensayo composiciones a partir de diversos prepolímeros y aldiminas. Los prepolímeros y las aldiminas empleados en este caso, así como los resultados de los ensayos, se indican en la tabla 5.

- 5 Los resultados muestran que las composiciones de los ejemplos 19, o bien 20 según la invención (prepolímero a base de un poliol lineal de cadena larga con grado de insaturación reducido, endurecido con mezcla de polialdimina de funcionalidad total 2, o bien > 2) presentan buenas propiedades mecánicas, una reactividad elevada (tiempo de formación de película corto), así como un endurecimiento exento de burbujas. El ejemplo 20 con una mezcla de polialdimina de funcionalidad total > 2 muestra una resistencia a la tracción más elevada frente al ejemplo 19. El
- 10 ejemplo comparativo 21 formulado según el estado de la técnica (prepolímero a base de un poliol lineal de cadena larga con grado de insaturación reducido, endurecido con humedad del aire), frente a los ejemplos 19 y 20 según la invención, muestra una reactividad insuficiente y una tendencia a la formación de burbujas. La estabilidad al almacenaje de los tres ejemplos es buena en cada caso (ascenso de viscosidad reducido durante el almacenaje).

Tabla 5

Ejemplo	19	20	21 Comparación
Prepolímero	P8	P8	P8
Polialdimina(s), proporción (GT/GT)	A4	A4/A5,7/1	-
Contenido en NCO (% en peso)	0,88	0,88	0,88
Viscosidad antes de almacenaje (Pa·s)	58	66	60
Viscosidad tras almacenaje (Pa·s)	72	82	70
Tiempo de formación de película (min.)	52	48	>600

ES 2 612 929 T3

Ejemplo	19	20	21 Comparación
Formación de burbujas	nula	nula	Media
Resistencia a la tracción (MPa)	4,2	4,7	sigue siendo blando, pastoso; n.m.
Alargamiento de rotura (%)	>1300	1040	
Módulo E 0.5-5% (MPa)	2,9	2,4	
(n.m. = no mensurable)			

Tabla 6

Ejemplo	22	23	24	25 Comparación	26	27 Comparación	28	29 Comparación	30	31 Comparación
Prepolimero	P9	P9	P9	P9	P10	P10	P11	P11	P12	P12
Polialdimina(s),proporción (GT/GT)	A2	A3	A4	-	A2/A5,7/1	-	A2/A5,7/1	-	A2/A5,3/1	-
Contenido en NCO (% en peso)	3,70	3,70	3,70	3,70	3,76	3,76	4,53	4,53	5,01	5,01
Viscosidad antes de almacenaje (Pa·s)	36	35	36	38	43	46	56	58	46	48
Viscosidad tras almacenaje (Pa·s)	43	37	40	43	50	51	65	64	55	52
Tiempo de formación de película (min.)	41	51	42	360	45	420	42	360	41	480
Formación de burbujas	nula	nula	nula	muy abundante	nula	muy abundante	nula	muy abundante	nula	muy abundante
Resistencia a la tracción (MPa)	15,0	14,5	17,0	n.m.	14,1	n.m.	15.6	n.m.	18,4	n.m.
Alargamiento de rotura (%)	790	770	810	n.m.	500	n.m.	600	n.m.	330	n.m.
Módulo E 0.5-5% (MPa)	5,8	4,1	33,1	n.m.	5,3	n.m.	10.5	n.m.	40,0	n.m.
(n.m. = no mensurable)										

Ejemplos 22-24, 26, 28, 30 (según la invención) y ejemplos 25, 27, 29, 31 (comparación)

Del mismo modo que se describe en el ejemplo 1 se obtuvieron y se sometieron a ensayo composiciones a partir de diversos prepolímeros y aldiminas. Los prepolímeros empleados en este caso con diferente contenido en isocianato, y las aldiminas empleadas, así como los resultados de los ensayos, se indican en la tabla 6.

- 5 Los resultados muestran que las composiciones de los ejemplos 22-24, o bien 26, 28 y 30 según la invención (prepolímeros a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido y un diol de bajo peso molecular, endurecidos con una polialdimina, o bien una mezcla de polialdiminas de funcionalidad total 2, o bien > 2) presentan muy buenas propiedades mecánicas, que se pueden modificar mediante variación de la polialdimina. Los correspondientes prepolímeros se endurecieron con humedad del aire en los ejemplos comparativos 25, 27, 29 y 31 formulados según el estado de la técnica. Los ejemplos comparativos presentan una reactividad mucho menor (tiempo de formación de película largo) y una fuerte tendencia a la formación de burbujas. Los valores mecánicos de estos ejemplos no se pueden medir de manera razonable debido a las burbujas abundantes.

Ejemplo 32 (masa de sellado) (según la invención)

- 15 En un mezclador de vacío se elaboraron 30 partes en peso de prepolímero P13, 25 partes en peso de polvo de creta Omyacarb® 5 GU (Omya), 20 partes en peso de plastificante Palatinol® Z (ftalato de diisodecilo, BASF), 10 partes en peso de polvo de PVC Solvic® 373 MC (Solvay), 10 partes en peso de agente espesante Crayvallac® super (Cray Valley), 3 partes en peso de xileno, 0,2 partes en peso de estabilizador Irganox® 1010 (Ciba), 0,2 partes en peso de silano Silquest® A-187 (OSi Crompton), 0,1 partes en peso de ácido benzoico, 1,1 partes en peso de polialdimina A1 y 1,6 partes en peso de polialdimina A7 para dar una pasta exenta de grumos, homogénea, y se envasó la misma en cartuchos herméticos.

- 20 Los resultados de los ensayos efectuados en la misma se indican en la tabla 7.

Ejemplo 33 (masa de sellado) (comparación)

- 25 En un mezclador de vacío se elaboraron 30 partes en peso de prepolímero P14, 25 partes en peso de polvo de creta Omyacarb® 5 GU (Omya), 20 partes en peso de plastificante Palatinol® Z (ftalato de diisodecilo, BASF), 10 partes en peso de polvo de PVC Solvic® 373 MC (Solvay), 10 partes en peso de agente espesante Crayvallac® super (Cray Valley), 3 partes en peso de xileno, 0,2 partes en peso de estabilizador Irganox® 1010 (Ciba), 0,2 partes en peso de silano Silquest® A-187 (OSi Crompton), 0,1 partes en peso de ácido benzoico y 2,2 partes en peso de polialdimina A1 para dar una pasta exenta de grumos, homogénea, y se envasó la misma en cartuchos herméticos.

Los resultados de los ensayos efectuados en la misma se indican en la tabla 7.

- 30 La masa de sellado del ejemplo 32 según la invención (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, parcialmente endurecido con mezcla de polialdiminas de funcionalidad total >2) presenta una fuerza de eyección más reducida y un desgarrar de hilo más corto en comparación con la masa de sellado del ejemplo de comparación 33 formulado según el estado de la técnica (prepolímero con funcionalidad total >2 a base de una mezcla de poliol lineal y no lineal, parcialmente endurecido con polialdimina de funcionalidad total 2), debido a la menor viscosidad del prepolímero, con constitución superficial seca, y valores para las propiedades mecánicas, la reactividad y la estabilidad al almacenaje similares por lo demás.

Ejemplo 34 (masa de sellado) (comparación)

- 40 En un mezclador de vacío se elaboraron 30 partes en peso de prepolímero P15, 25 partes en peso de polvo de creta Omyacarb® 5 GU (Omya), 20 partes en peso de plastificante Palatinol® Z (ftalato de diisodecilo, BASF), 10 partes en peso de polvo de PVC Solvic® 373 MC (Solvay), 10 partes en peso de agente espesante Crayvallac® super (Cray Valley), 3 partes en peso de xileno, 0,2 partes en peso de estabilizador Irganox® 1010 (Ciba), 0,2 partes en peso de silano Silquest® A-187 (OSi Crompton), 0,1 partes en peso de ácido benzoico, 1,1 partes en peso de polialdimina A1 y 1,6 partes en peso de polialdimina A7, para dar una pasta exenta de grumos, homogénea, y se envasó la misma en cartuchos herméticos.

Los resultados de los ensayos efectuados en la misma se indican en la tabla 7.

- 45 La masa de sellado del ejemplo 32 según la invención (prepolímero a base de un poliol lineal con grado de insaturación reducido, parcialmente endurecido con mezcla de polialdiminas de funcionalidad total >2) presenta propiedades mecánicas claramente mejores y una constitución superficial seca en comparación con la masa de sellado del ejemplo comparativo 34 formulada según el estado de la técnica (prepolímero a base de un poliol lineal convencional, parcialmente endurecido con mezcla de polialdiminas de funcionalidad total > 2).

Tabla 7

Ejemplo	32	33 Comparación	34 Comparación
Constitución superficial tras endurecimiento	seca	Seca	pegajosa
Tiempo de formación de película (min.)	250	90	135
Velocidad de templado completo (mm/día)	1.8	2.4	2.5
Dureza Shore A	47	44	18
Desgarro de hilo (mm)	28	40	15
Fuerza de eyección (N)	443	558	271
Estabilidad al almacenaje	i.O.	i.O.	i.O.
Resistencia a la tracción (MPa)	2,2	3,0	0,3
Alargamiento de rotura (%)	880	1080	250
Tensión en el caso de un 100 % de alargamiento (MPa)	0.98	0.81	0.18

REIVINDICACIONES

1.- Composición que comprende

- al menos un prepolímero de poliuretano A con grupos isocianato terminales, obtenidos a partir de un poliisocianato con al menos un poliol A1, y en caso dado al menos un poliol A2, como se especifica a continuación:

A1: polioxipolialquilenglicol con un grado de insaturación $<0,02$ mEq/g;

A2: poliol en una cantidad de un 0-30 % en peso, preferentemente un 0-20 % en peso, en especial un 0-10 por ciento en peso, referido a la cantidad total de A1+A2;

y

- al menos una polialdimina B.

2.- Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el poliol A1 presenta un peso molecular de 2000 – 30000 g/mol, en especial 2000 – 20000 g/mol

3.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el grado de insaturación del poliol A1 asciende a $< 0,017$ mEq/g.

4.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliol A1 es un poliol obtenido por medio de catálisis DMC.

5.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliol A1 es un polioxipropilendiol o un polioxipropilendiol protegido en posición terminal con EO.

6.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliol A2 es un polioxialquilenpoliol con un grado de insaturación $> 0,04$ mEq/mol.

7.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliol A2 es un polioxialquilenpoliol con un peso molecular de 400 – 2000 g/mol.

8.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliol A2 es un polioxialquilenpoliol con una funcionalidad de OH de más de 2 y hasta aproximadamente 3.

9.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliol A2 se selecciona a partir del grupo que comprende lo siguiente: 1,2-etanodiol, 1,2- y 1,3-propanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, los dipropilenglicoles y tripropilenglicoles isómeros, los butanodiolos, pentanodiolos, hexanodiolos, heptanodiolos, octanodiolos, nonanodiolos, decanodiolos, undecanodiolos isómeros, 1,3- y 1,4-ciclohexanodimetanol, bisfenol A hidrogenado, 1,1,1-trimetiloleetano, 1,1,1-trimetilopropano y glicerina.

10.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el poliisocianato es un diisocianato.

11.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el aldehído que sirve como base para la polialdimina B no presenta ninguna agrupación C-H en posición α respecto al grupo carbonilo.

12.- Composición según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el prepolímero de poliuretano A y la polialdimina B están presentes en proporción 0,1 – 1,1 equivalente de agrupaciones aldimina por equivalente de grupos isocianato.

13.- Procedimiento para la obtención de la composición según una de las reivindicaciones 1 – 12, que comprende un paso de obtención de una polialdimina mediante reacción de un aldehído con una amina de modo conocido en sí.

14.- Empleo de la composición según una de las reivindicaciones 1 – 12 como pegamento, masa de sellado, revestimiento o capa.

15.- Disposición caracterizada por que contiene una composición según una de las reivindicaciones 1 – 12.

16.- Artículo cuya superficie se ha puesto en contacto al menos parcialmente con una composición según una de las reivindicaciones 1 – 12.

17.- Procedimiento para el pegado, caracterizado por que comprende un paso de puesta en contacto con una composición según una de las reivindicaciones 1 – 12.

18.- Procedimiento para el sellado, caracterizado por que comprende un paso de puesta en contacto con una composición según una de las reivindicaciones 1 – 12.

5 19.- Procedimiento para el revestimiento, caracterizado por que comprende un paso de puesta en contacto con una composición según una de las reivindicaciones 1 – 12.

20.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 – 19, caracterizado por que comprende un paso adicional de endurecimiento al aire.

10 21.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 – 20, caracterizado por que comprende adicionalmente un paso de puesta en contacto con un componente hidratado o una adición del mismo.