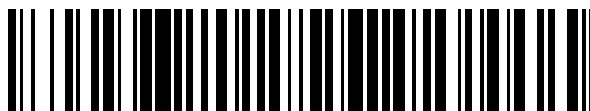


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 521 165**

51 Int. Cl.:

C09D 175/00 (2006.01)

C08G 18/66 (2006.01)

C08G 18/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2003** **E 03720329 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014** **EP 1487929**

54 Título: **Mezcla de polioles para la preparación de capas de gel de poliuretano**

30 Prioridad:

20.03.2002 DE 10212391

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2014

73 Titular/es:

MANKIEWICZ GEBR. & CO. (GMBH & CO. KG)
(100.0%)
GEORG-WILHELM-STRASSE 189
D-21107 HAMBURG, DE

72 Inventor/es:

WEHNER, JOCHEN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 521 165 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

Mezcla de polioles para la preparación de capas de gel de poliuretano.

La presente invención se refiere a la utilización de una composición de dos componentes constituida por un componente de poliol y un componente de poliisocianato para la preparación de capas de gel de poliuretano en un diseño compuesto con una resina sintética. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la preparación de capas de gel de poliuretano en un diseño compuesto con una resina sintética y a una capa de gel en combinación con una resina sintética.

Las superficies de materiales compuestos (por ejemplo materiales compuestos constituidos por un tejido o tela de fibras de vidrio y una resina epoxi) a menudo presentan un aspecto poco atractivo y además no son resistentes a la luz y a la intemperie. Por tanto, es necesario proveerlos con un revestimiento superficial. Antes del tratamiento de la superficie de los compuestos de resina epoxi, la misma debe ser pulida y emplastecida, puesto que el revestimiento de la superficie directo del material compuesto da lugar a un levantamiento de fibras. Una alternativa a esto es la utilización de una capa de gel.

Una capa de gel es un sistema de resina que se aplica a piezas moldeadas en un diseño compuesto para la preparación de superficies de componentes lisas y que produce al mismo tiempo una superficie atractiva y que, dado el caso, es resistente también a la luz y a la intemperie. A tal fin, el sistema de capa de gel/resina, después del mezclado de sus componentes de reacción, se introduce en un molde como la primera capa dentro de su periodo de procesamiento (vida útil). La capa obtenida tras gelificación es lo suficientemente estable mecánicamente como para no ser dañada al aplicarse la resina sintética (por ejemplo una resina epoxi) y, si se desea, de una tela o un tejido inorgánico u orgánico (por ejemplo un tejido de fibras de vidrio o una tela de fibras de vidrio (método "In-Mold"). Lo mismo es aplicable en los métodos de inyección y durante la aplicación de laminados en húmedo y la aplicación de preimpregnados.

Con el fin de garantizar una adhesión suficiente entre la resina sintética y la capa de gel, el revestimiento con la resina sintética debe llevarse a cabo dentro del tiempo de laminación de la capa de gel. A continuación, la resina sintética y la capa de gel se curan completamente.

En la descripción de la invención, se utilizan las siguientes definiciones de términos:

- El tiempo de laminación es el periodo que comienza con el tiempo de quitar la pegajosidad de la película de la capa de gel aplicada al molde en el que la película de la capa de gel debe ser sobrelaminada para todavía garantizar una adhesión entre la capa de gel y el laminado.
- La vida útil es el espacio de tiempo que comienza con el mezclado de los dos componentes de reacción y continúa hasta la gelificación de la mezcla de reacción. Después de finalizar la vida útil, la mezcla de reacción ya no puede procesarse.
- El tiempo de quitar la pegajosidad es el espacio de tiempo que comienza con la aplicación de la mezcla de reacción homogénea, mezclada a la superficie del molde hasta conseguir quitar la pegajosidad de la película aplicada.
- Por el tiempo de gelificación, se entiende el tiempo descrito en E-DIN VDE 0291-2 (VDE 0291 - 2ª Parte): 1997-06 bajo el punto 9.2.1, medido hasta que se produce la gelificación de la mezcla de reacción.

Entre los ejemplos de sistemas de capa de gel/resina, se incluyen formulaciones a base de resinas curadas por medio de radicales libres, tales como por ejemplo poliésteres insaturados (PI), ésteres vinílicos u oligómeros terminados con acrilato. Dichos sistemas de resinas son fiables en el procesamiento al ser aplicados en conexión con resinas sintéticas de PI (materiales compuestos PI) y presentan una buena adhesión con un gran número de resinas sintéticas (adhesión de materiales compuestos), puesto que, debido a las reacciones de curado inhibidas por el oxígeno atmosférico en la superficie de la capa de gel interior, la superficie límite no viene curada hasta que se aplique la resina sintética. Sin embargo, muchas capas de gel comerciales a base de PI no presentan una retención de brillo suficiente y tienden al enyesamiento y a la formación de hendiduras muy finas. Otras desventajas de las que adolecen las capas de gel a base de PI son las emisiones de monómeros inevitables, un encogimiento a menudo muy pronunciado durante el curado, el cual da lugar a tensiones en la superficie límite entre el material compuesto y la capa de gel y con ello a una peor estabilidad de la superficie límite, así como la normalmente peor adhesión frente a los materiales compuestos a base de resinas epoxi (EP).

Para su aplicación en conexión con los materiales compuestos EP, pueden utilizarse por ejemplo capas de gel EP (por ejemplo de la empresa SP Systems). En comparación con las capas de gel PI, las capas de gel EP presentan una adhesión mucho mejor con los materiales compuestos EP. Las capas de gel EP tampoco contienen monómeros volátiles, por lo cual son más seguros con relación a la higiene laboral que las capas de gel PI, que mayoritariamente

contienen estireno. Sin embargo, las capas de gel EP adolecen de las siguientes desventajas

- una tolerancia más baja frente a las imprecisiones en la relación de mezclado, lo cual puede conducir ocasionalmente a descoloraciones y a una estabilidad mecánica altamente reducida en la capa de gel curada,
- una reacción de curado altamente exotérmica, la cual sólo permite tamaños de lote pequeños,
- una reacción de curado que transcurre muy rápido,
- una resistencia a la intemperie insuficiente,
- una resistencia al amarillamiento térmico muy mala así como
- el alto coste de resinas EP bastante resistente al amarillamiento.

Por tanto, para las aplicaciones en las que se requiere una alta resistencia a la luz y a la intemperie, básicamente hay que dar preferencia a los revestimientos de superficie de poliuretanos alifáticos. Sin embargo, a la hora de formular capas de gel PU, hay que tener en cuenta que las mezclas convencionales constituidas por poliol y poliisocianato no gelifican hasta que la reacción es ya muy avanzada. Sin embargo, en este momento la capacidad de reacción y con ello la capacidad de adhesión de la capa de gel PU con relación a la resina sintética utilizada para el material compuesto está ya muy limitada (es decir, el tiempo de quitar la pegajosidad es relativamente largo, pero el tiempo de laminación relativamente corto). La utilización de un producto comercial de este tipo sería difícil de realizar desde el punto de vista de la planificación de fabricación y además sería poco fiable con relación a la adhesión de la capa de gel/resina sintética.

Además de esto, las capas de gel PUR disponibles en el mercado (de Relius Coatings) normalmente presentan temperaturas de vitrificación relativamente bajas (< 40°C). Esto limita sustancialmente el intervalo de temperaturas en el que se puede utilizar un producto de este tipo.

Con el fin de acortar los tiempos del ciclo de proceso en la fabricación de laminados epoxi, en particular cuando se utiliza un preimpregnado de epoxi (en inglés "preg") para formar un laminado, a menudo se utilizan temperaturas de curado de más de 80°C. Esto es también necesario cuando el laminado debe cumplir con altos requerimientos de la temperatura de deformabilidad por calor. Al ser utilizadas en procesos con temperaturas de curado de > 80°C, las capas de gel PUR convencionales a menudo presentan defectos de superficie en forma de depresiones superficiales después del desmoldeo de los componentes. Por esta razón, la utilización de capas de gel PUR a temperaturas de curado de > 80°C es sólo posible de forma limitada y requiere a menudo un reprocesamiento complicado para alisar la superficie del componente.

Por el documento DE-T-690 11 540, se conoce un procedimiento para la preparación de una película de poliuretano en el que se prepara una mezcla de reacción de poliuretano y dicha mezcla de reacción se aplica a una superficie por pulverización mediante una pistola pulverizadora. Dicho procedimiento requiere muchos aparatos. La mezcla de reacción de poliuretano puede comprender iniciadores que contienen aminas, entre las cuales se incluyen alcanolaminas alifáticas o alicíclicas o poliaminas con un grupo amino no unido directamente a un anillo aromático.

Por los documentos US-A-4.950.792 y EP-A-0 220 641 relacionado, se conocen distintas 4,4'-metilenbisanilinas así como su utilización como agentes de alargamiento de cadenas o agentes de reticulación como agente de curado para resinas de epoxi y como producto intermedio. En un procedimiento propuesto, en primer lugar se hacen reaccionar compuestos con átomos de hidrógeno reactivos, tales como poliésteres con grupos OH terminales, con diisocianatos para dar un prepolímero, que a continuación se hace reaccionar en una segunda etapa con una diamina aromática como agente de alargamiento de cadena o agente de reticulación (procedimiento de prepolímero). En dicho procedimiento, no es posible un curado en etapas con tiempos de gelificación y de quitar la pegajosidad relativamente cortos y, al mismo tiempo, tiempos de laminación relativamente largos, tal como es imprescindible para la preparación de una capa de gel.

Si se desea, también es posible disolver el agente de reticulación/agente de alargamiento de cadena en el poliol y sólo procesar la solución resultante con el isocianato en una segunda etapa. En otro procedimiento propuesto, se trabaja según el procedimiento "one-shot" (EP-A-0 220 641, p. 12, segundo y tercer párrafos). A tal fin, compuestos polihidroxi de alto peso molecular se hacen reaccionar en una mezcla con agentes de reticulación/agentes de alargamiento de cadena con diisocianato. Sin embargo, los ejemplos de los documentos US-A-4.950.792 y EP-A-0 220 641 sólo tratan de poliuretanos preparados según el procedimiento de prepolímero.

A base de esto, por el documento US-A-6.013.692 se conoce la preparación de elastómeros de poliuretano espumados por reacción de componentes de isocianato con compuestos que contienen por lo menos dos átomos de hidrógeno que son reactivos con isocianato y 4,4'-metilenbisanilinas así como un espumante.

Por el documento US-A-5.026.815, es conocido que las mezclas de 4,4'-metilenbis(anilinas) selectivas pueden utilizarse como agente de alargamiento de cadena para elastómeros de poliuretano para resina de fundición a base de prepolímeros de diisocianato de p-fenilmetano.

Por el documento US-A-6.046.297, se conocen composiciones de elastómeros de poliuretano fundibles en moldes, que pueden prepararse mezclando diisocianato de tolueno con diisocianato alifático y poliol para dar un prepolímero y curando el prepolímero con agentes de curado de amina aromáticos. El poliol puede ser una mezcla de un poliol de alto peso molecular con un poliol de bajo peso molecular. La tendencia del prepolímero a romper durante el curado puede bajarse por medio de un bajo contenido de diisocianato de tolueno en el prepolímero.

El documento US-A-5.962.617 se refiere a la reacción de un prepolímero, preparado a partir de poliéter de glicol o poliéster de glicol y diisocianato, con una amina aromática. Al prepolímero, que formalmente es un diisocianato preparado a partir de poliéter de glicol o poliéster de glicol y diisocianato con una cadena alargada, puede adicionarse un triol, con el fin de conseguir una reticulación de 1%, como máximo (columna 4, líneas 29 y siguientes). Sin embargo, estos dos últimos documentos del estado de la técnica no dan ningún indicio de una capa de gel moderna.

Por el documento DE 197 29 982 A1, se conocen sistemas de poliuretano de dos componentes constituidos por un componente de poliol y un componente de isocianato, conteniendo el componente de poliol por lo menos dos aminas A1 y A2 y siendo la reactividad R1 de la amina 1 frente al isocianato mucho más alta que la reactividad R2 de la amina 2 frente al isocianato.

Por el documento US nº 4.695.618 B1, se conoce un procedimiento para la preparación de poliuretano por pulverización libre de disolventes de mezclas con volúmenes idénticos de (a) poliisocianato, poliisocianurato o un cuasi-prepolímero líquido terminado con isocianato y (b) un agente de curado. El agente de curado está compuesto de una mezcla de 0 a un 15% en peso de poliamina con un peso equivalente comprendido entre aproximadamente 30 y aproximadamente 200, aproximadamente un 10 a un 20%, de glicol de bajo peso molecular con un peso equivalente comprendido entre aproximadamente 30 y aproximadamente 200, aproximadamente un 40 a un 80% de un poliol de un peso molecular relativamente alto o poliamina con un peso equivalente comprendido entre aproximadamente 350 y aproximadamente 2000, y aproximadamente 1 a un 20% de un tamiz molecular de zeolita sintético, estando comprendido el peso equivalente medio de (b) entre 150 y 500.

La patente US nº 4.570.270 B1 divulga unas composiciones de poliuretano y poli(urea)uretano como adhesivos y cargas para huesos humanos o animales.

El documento EP 0 026 915 A2 se refiere a la preparación de piezas moldeadas de poliuretano-poliurea opcionalmente celulares por medio de un método "one-shot". Para esto, se utilizan compuestos de diaminodifenilmetano especiales.

El documento DE 197 32 313 A1 describe una composición de resina de poliuretano curable a temperatura ambiente que es apta para su utilización como material de revestimiento impermeable al agua en el sector de la construcción.

La patente US nº 4.267.299 B1 divulga unas composiciones libres de disolventes para la preparación de poliuretanos y poli(urea)uretanos pulverizables constituidos por una mezcla de (a) un prepolímero terminado con isocianato o un cuasi-prepolímero y (b) un agente de curado que comprende un poliol de reactividad relativamente alta o una poliamina o una combinación de los cuales y por lo menos aproximadamente un 20% en peso de una carga reactiva que comprende un poliol con un peso equivalente en el intervalo comprendido entre 300 y 2000.

Por tanto, el objetivo de la invención es proporcionar componentes para un sistema de capas de gel/resina a base de poliuretano que no adolezca de las desventajas citadas. Los componentes para el sistema de resinas con capa de gel deberían

- dar lugar a un tiempo de laminación relativamente largo en combinación con un vida útil suficiente para el mezclado y la introducción en el molde, pero a tiempos de gelificación y tiempos de quitar la pegajosidad relativamente cortos para la formación de película,
- ser fáciles de procesar (es decir, que no requieren aparatos adicionales para una aplicación en caliente y/o una aplicación por pulverización),
- dar lugar a una buena adhesión entre la capa de gel y la resina sintética (en particular, con resinas epoxi a tiempos de laminación largos),
- dar lugar a una capa de gel que es resistente a la luz y a la intemperie y no presenta una tendencia a la formación de hendiduras finas,

- producir una superficie de componente lisa, libre de depresiones superficiales incluso a temperaturas de curado comprendidas entre 80°C y 130°C, y
- ser de bajos costes.

Es verdad que a tal fin capas de gel de poliuretano con una alta temperatura de vitrificación T_g serían en principio particularmente aptas. Una alta temperatura de vitrificación presupone un alto grado de reticulación del poliuretano, es decir, la utilización de un poliol de alta funcionalidad. Sin embargo, la utilización de un poliol de alta funcionalidad conlleva un tiempo de laminación muy corto. Por tanto, el objetivo de la presente invención era proporcionar componentes para una capa de gel de poliuretano que por un lado den lugar a una capa de gel con una alta T_g , pero por otro lado permitan un alargamiento del tiempo de laminación.

Dicho objetivo se alcanza utilizando una composición de dos componentes que comprende

A) un componente de poliol que contiene

A1) uno o más polioles de bajo peso molecular con un peso molecular comprendido entre 60 y 160 g/mol y una concentración de grupos hidroxilo comprendida entre 20 y 35 moles de grupos hidroxilo por cada kg de poliol de bajo peso molecular,

A2) uno o más polioles de alto peso molecular y

A3) una o más aminas aromáticas resistentes a la luz y

B) un componente de poliisocianato que contiene uno o más poliisocianatos

para la preparación de capas de gel de poliuretano en un diseño compuesto con resinas sintéticas.

La invención se basa, entre otras cosas, en el hallazgo de que aminas aromáticas resistentes a la luz pueden adicionarse a un componente de poliol con el fin de preparar capas de gel de poliuretano y que la mezcla preparada a partir del componente de poliol según la invención y un componente de poliisocianato presenta propiedades de procesamiento particularmente buenas en la preparación de capas de gel de poliuretano y además de esto da lugar a una capa de gel particularmente resistente a la luz. Preferentemente, las capas de gel según la invención curadas presentan una dureza Shore D de más de 65 (determinada según DIN EN ISO 868) y su alargamiento de rotura a 23°C es preferentemente más de un 10% (determinado según ASTM-D-522).

1. Componente de poliol

El componente de poliol utilizado según la invención se distingue por el hecho de que contiene por lo menos un poliol con un peso molecular relativamente bajo y una concentración de grupos hidroxilo COH relativamente alta. El poliol de bajo peso molecular (o los polioles de bajo peso molecular, que pueden ser dos, tres, cuatro, etc.) hace (hacen) que ya al principio de la reacción del componente de poliol con un componente de poliisocianato (después de una vida útil suficiente y un tiempo de gelificación aceptable) se forme una red de mallas muy estrechas, la cual garantiza la estabilidad mecánica deseada de la capa de gel gelificada.

Poliol de bajo peso molecular

Según la invención, un "poliol de bajo peso molecular" está definido como un poliol con un peso molecular comprendido entre 60 y 160 g/mol (preferentemente 60 y 150 g/mol), de forma más preferida entre 60 y 140 g/mol y en particular entre 90 y 137 g/mol) y una concentración de grupos hidroxilo comprendida entre 20 y 35 moles de grupos hidroxilo por cada kg de poliol de bajo peso molecular.

Preferentemente, la concentración de grupos hidroxilo COH se encuentra en el intervalo comprendido entre 25 y 34, más preferentemente entre 28 y 34 y en particular en el intervalo comprendido entre 30 y 33 moles de grupos hidroxilo por cada kg de poliol de bajo peso molecular.

En principio, según la invención, los polioles de bajo peso molecular que son aptos son todos los glicoles, trioles, tetroles, pentoles alifáticos lineales o ramificados y sus mezclas. Entre los ejemplos, se incluyen los polioles de bajo peso molecular recopilados a continuación (Tabla 1).

Tabla 1

Poliolos de bajo peso molecular preferidos

Poliol de bajo peso molecular	[g/mol]	COH [mol/kg]
Etilenglicol	62,07	32,22
1,2- y 1,3-Propilenglicol	76,10	26,28
1,2-, 1,3-, 2,3- y 1,4-Butanodiol	90,13	22,2
Glicerol	92,10	32,58
Trimetilolmetano	106,12	28,27
Trimetiloletano ((1,1,1-tris(hidroximetil)etano)	120,15	24,97
Trimetilolpropano ((1,1,1-tris(hidroximetil)propano)	134,18	22,36
meso-Eritritol	122,12	32,76
Pentaeritritol	136,15	29,38

Preferentemente, la proporción del poliol de bajo peso molecular (es decir, la suma de todos los polioles de bajo peso molecular contenidos en el componente de poliol) se encuentra en el intervalo comprendido entre un 2 y un 60% en peso, preferentemente entre un 5 y un 50% en peso, en particular entre un 10 y un 45% en peso, tal como entre un 20 y un 40% en peso, prefiriéndose particularmente una proporción entre un 30 y un 35% en peso, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de poliol.

Poliol de alto peso molecular

El poliol de alto peso molecular contenido en el componente de poliol utilizado según la invención puede ser básicamente cualquier poliol utilizado normalmente para la preparación de poliuretanos, por ejemplo polilesterpoliol, polileterpoliol, acrilato de poliol y/o poliol a base ácidos grasos diméricos. Los componentes A1 y A2 comprenden todos los polioles contenidos en el componente de poliol utilizado según la invención, es decir, un poliol que no es un poliol de bajo peso molecular según la definición anteriormente citada es considerado como un poliol de alto peso molecular para los fines de la presente descripción.

Poliolos de alto peso molecular que son aptos se han descrito, por ejemplo, en el documento DE-T-690 11 540 citado. Los polioles de alto peso molecular preferidos son polileterpolioles (compuestos de polialcoxileno) formados por poliadición de óxido de propileno y/o óxido de etileno con iniciadores de bajo peso molecular con grupos OH y una funcionalidad comprendido entre 2 y 8.

Otros polioles de alto peso molecular típicos son los polilesterpolioles que representan productos de condensación de ésteres de ácidos dicarboxílicos con polialcoholes de bajo peso molecular y presentan una funcionalidad comprendida entre 2 y 4, prefiriéndose los polilesterpolioles de alto peso molecular que presentan una concentración de grupos hidroxil en el intervalo comprendido entre 6 y 15 mol/kg de polilesterpoliol de alto peso molecular, preferentemente 8 a 12 moles de grupos hidroxil por kg. El poliol de alto peso molecular (o los polioles de alto peso molecular, que pueden ser dos, tres, cuatro, etc.) del componente de poliol garantiza (garantizan) que está disponible un tiempo de laminación lo suficientemente largo. Esto es importante para conseguir una buena adhesión con la resina sintética del material compuesto.

Entre los polioles de alto peso molecular particularmente preferidos, se incluyen:

- un poliol a base de acrilatos con una funcionalidad de aproximadamente 2,3 y un contenido en grupos hidroxil de 12,5 mol/kg,
- un polileterpoliol con una funcionalidad de 3 y un contenido en grupos hidroxil de aproximadamente 16,5 mol/kg,
- un producto de reacción de trimetilpropano con policaprolactona con una funcionalidad de aproximadamente 3 y un contenido en grupos hidroxil de aproximadamente 10 mol/kg.

Preferentemente, la proporción del poliol de alto peso molecular (es decir, la suma de todos los del polioles de alto peso molecular) en el componente de poliol se encuentra en el intervalo comprendido entre un 97 y un 30% en peso, preferentemente entre un 90 y un 40% en peso, de forma más preferida entre un 80 y un 45% en peso, y en particular entre un 70 y un 50% en peso, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de poliol. En una forma de realización preferida, el componente de poliol está libre de ácidos dicarboxílicos alifáticos.

Amina aromática resistente a la luz con baja reactividad frente a los isocianatos

Aminas aromáticas resistentes a la luz aptas se conocen, por ejemplo, de los documentos US-A-4.950.792, US-A-6.013.692, US-A-5.026.815, US-A-6.046.297 y US-A-5.962.617.

Aminas aromáticas resistentes a la luz preferidas se distinguen por el hecho de que, disueltas en tolueno (un 20% en peso de amina en tolueno) y mezcladas a 23°C con una cantidad equimolar de un isocianato HDI oligomérico (diisocianato de hexametileno) con un contenido NCO de aproximadamente 5,2 mol/kg y una viscosidad en el intervalo comprendido entre 2750 y 4250 mPa·s, disuelto en tolueno (un 80% en peso de isocianato en tolueno), producen un tiempo de gelificación de más de 30 segundos, preferentemente más de 3 minutos, de forma más preferida de más de 5 minutos y en particular más de 20 minutos.

Una amina aromática resistente a la luz particularmente preferida está caracterizada por que, disuelta en tolueno (un 25% en peso de amina en tolueno) y mezclada a 23°C con una cantidad equimolar de un oligómero de isocianato HDI con un contenido NCO de aproximadamente 5,2 mol/kg y una viscosidad en el intervalo comprendido entre 2750 y 4250 mPa·s, produce una mezcla que, aplicada a placas de prueba blancas inertes y curada en un horno de convección a 80°C durante 30 minutos y después a 120°C durante 60 minutos, produce un revestimiento con un espesor de capa seca de aproximadamente 20 µm, midiéndose en el revestimiento después de una exposición artificial a la intemperie de 300 horas según ASTM-G-53 (4 horas de UVB 313, 4 horas de condensación) un cambio de tonalidad Delta E (medido según DIN 5033 4ª Parte y evaluado según DIN 6174) de 50, como máximo, preferentemente de 45, como máximo, en particular de 40, como máximo, tal como 30, como máximo.

Las aminas aromáticas resistentes a la luz utilizadas preferentemente según la invención son metilenbisanilinas, en particular 4,4'-metilenbis(2,6-dialquilanilinas), preferentemente las metilenbisanilinas no mutagénicas descritas en el documento US-A-4.950.792.

Particularmente aptas son las 4,4'-metilenbis(3-R¹-2-R²-6-R³-anilinas) recopiladas en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2

4,4'-Metilenbis(3-R¹-2-R²-6-R³-anilinas)

	R ¹	R ²	R ³
Lonzacure M-DMA	H	CH ₃	CH ₃
Lonzacure M-MEA	H	C ₂ H ₅	CH ₃
Lonzacure M-DEA	H	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅
Lonzacure M-MIPA	H	C ₃ H ₇	CH ₃
Lonzacure M-DIPA	H	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇
Lonzacure M-CDEA	Cl	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅

La amina aromática resistente a la luz particularmente preferida es 4,4'-metilenbis(3-cloro-2,6-dietilanilina), Lonzacure M-CDEA.

Preferentemente, la proporción de la amina aromática resistente a la luz en el componente de poliol (es decir, la suma de todas las aminas aromáticas resistentes a la luz en el componente de poliol) se encuentra en el intervalo comprendido entre un 0,1 y un 20% en peso, preferentemente entre un 0,3 y un 10% en peso, de forma más preferida entre un 0,5 y un 5% en peso, y en particular entre un 1 y un 3% en peso, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de poliol.

Catalizadores

Los catalizadores aceleran la reacción de polimerización entre el componente de poliol y el componente de poliisocianato. En principio, pueden utilizarse todos los catalizadores conocidos para su utilización en poliuretanos, preferentemente los catalizadores de plomo, bismuto y estaño conocidos del documento DE-T-690 11 540, y además de éstos también el catalizador de aminas altamente básico 1,4-diazabicyclo(2,2,2) octano así como compuestos de circonio.

Un catalizador particularmente preferido según la invención para su utilización en un componente de poliol es dilaurato de dibutilestaño (DBTL).

Un componente de poliol utilizado según la invención puede contener hasta un 1% en peso, de forma más preferida entre un 0,05 y un 0,5% en peso, en particular aproximadamente un 0,3% en peso, por ejemplo un 0,3% en peso, relativo al peso total del componente de poliol.

Cargas

Preferentemente, el componente de poliol según la invención contiene cantidades relativamente grandes de una o más cargas, estando incluidos "pigmentos" en la definición del término "cargas" para los fines de la presente descripción. Las cargas preferidas son talco, dolomita, CaCO₃ relleno, BaSO₄, polvo de cuarzo, sílice, dióxido de

titanio, tamices moleculares y caolina (preferentemente calcinada). El contenido de carga de un componente de polioliol se encuentra preferentemente en el intervalo comprendido entre un 10 y un 80% en peso, de forma más preferida entre un 20 y un 70% en peso, en particular entre un 35 y un 55% en peso, tal como entre un 40 y un 50% en peso, relativo al peso total del componente de polioliol. Se prefieren las mezclas de cargas, por ejemplo mezclas de dos, tres o cuatro cargas.

Además de esto, fibras de vidrio molidas pueden estar contenidas en el componente de polioliol, por ejemplo fibras de vidrio molidas de una longitud de menos de 500 µm. Dichas fibras de vidrio impiden que una rotura eventual continúe a propagarse.

2. Componente de poliisocianato

Los poliisocianatos utilizados preferentemente en el componente de poliisocianato son isocianatos alifáticos, por ejemplo los isocianatos de biuret conocidos del documento DE-T-690 11 540 en las páginas 5 y 6. Todos los isocianatos citados allí son aptos.

Los ácidos silícicos utilizables como cargas en el componente de poliisocianato son en particular ácidos silícicos pirógenos silanizados. El contenido de ácido silícico (un agente tixotrópico) preferido del componente de poliisocianato garantiza que el componente de polioliol y el componente de poliisocianato son muy solubles, debido a las viscosidades similares de los componentes, y además la mezcla de los componentes no escurre en un área vertical hasta un espesor de capa húmeda de 1 mm. Preferentemente, la cantidad se sitúa en un intervalo comprendido entre un 0,1 y un 5% en peso, de forma más preferida entre un 0,5 y un 3% en peso, y en particular entre un 1 y un 2% en peso, relativo al peso total del componente de poliisocianato.

3. Catalizadores

Los catalizadores que se pueden adicionar al componente de polioliol pueden estar contenidos también en el componente de poliisocianato o, en lugar de estar contenidos en el componente de polioliol, en el componente de poliisocianato en las concentraciones citadas, prefiriéndose en el componente de poliisocianato compuestos de circonio como catalizadores.

4. Aditivos (ver el libro de texto: "Lackadditive", Johan H. Bielemann, Weinheim, Wiley-VCH, 1998)

Además, o bien el componente de polioliol o bien el componente de poliisocianato o ambos componentes pueden contener adicionalmente uno o más aditivos seleccionados de entre el grupo constituido por antiespumantes, dispersantes y desgaseadores.

Antiespumantes

Los antiespumantes pueden estar presentes en una cantidad de hasta 1% en peso, preferentemente hasta un 0,5% en peso, relativo al peso total del componente en el que se utilizan.

Desgaseadores

Los desgaseadores pueden estar presentes en una cantidad de hasta 1% en peso, preferentemente hasta un 0,6% en peso, relativo al peso total del componente en el que se utilizan. Muchos antiespumantes actúan simultáneamente también como desgaseadores.

Dispersantes

Los dispersantes pueden estar presentes en una cantidad de hasta un 0,5% en peso, preferentemente hasta un 0,3% en peso, relativo al peso total del componente al que se adicionan.

Además, la invención se refiere a la utilización de una amina aromática resistente a la luz en un componente de polioliol con el fin de aumentar el tiempo de laminación en la reacción del componente de polioliol con un componente de poliisocianato durante la preparación de una capa de gel de poliuretano.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una capa de gel de poliuretano en el que el componente de polioliol y el componente de poliisocianato según la invención se mezclan. Preferentemente, en el procedimiento según la invención se utiliza una composición de dos componentes según la invención.

Para el mezclado del componente de polioliol, típicamente se introducen los polioles con los aditivos en un dispersor de vacío. A continuación, las cargas y pigmentos se dispersan en los polioles al vacío. Para mezclar el componente de poliisocianato, normalmente se introduce el poliisocianato en el aparato y se mezcla con los aditivos adecuados. A continuación, se introducen la carga y el agente tixotrópico dispersándolos.

Las cantidades relativas del componente de poliol y del componente de poliisocianato se seleccionan (en particular en la composición de dos componentes según la invención) de tal forma que se hacen reaccionar los grupos hidroxilo con los grupos isocianato en la relación molar deseada en cada caso. La relación molar de los grupos hidroxilo a los grupos isocianato (OH:NCO) se sitúa normalmente en el intervalo comprendido entre 1:3 y 3:1, preferentemente 1:2 y 2:1, de forma más preferida entre 1:1,5 y 1,5:1. Según una forma de realización particularmente preferida, la relación OH:NCO se sitúa cerca a la relación molar estequiométrica de 1:1, es decir, en el intervalo comprendido entre 1:1,2 y 1,2:1, preferentemente 1:1,1 y 1,1:1 y particularmente preferida es una reacción equimolar, es decir, las cantidades relativas del componente de poliol y del componente de poliisocianato se seleccionan de tal forma que la relación molar de los grupos hidroxilo a los grupos isocianato se sitúe en aproximadamente 1:1.

La gelificación de la mezcla de los dos componentes se realiza o bien a temperatura ambiente o, si se desea una gelificación acelerada, a temperatura elevada. Por ejemplo, la gelificación puede realizarse a una temperatura de 40, 60 o también 80°C. Sin embargo, en la mezcla particularmente preferida de los componentes de la composición de dos componentes según la invención, un aumento de la temperatura con el fin de acelerar la gelificación no es forzosamente necesario.

Una vez concluida la formación de un gel lo suficientemente estable mecánicamente, se procede a aplicar una resina sintética, por ejemplo una resina epoxi y, si se desea, un tejido de fibras de vidrio o una tela de fibras de vidrio, a la capa de gel dentro del tiempo de laminación. Con los componentes de poliol según la invención y las composiciones de dos componentes según la invención se consigue que el tiempo de laminación disponible para la laminación se sitúa en el intervalo comprendido entre aproximadamente 20 minutos y 72 horas, típicamente en aproximadamente 48 horas. El procedimiento de laminación de capas de gel no se distingue de los procedimientos de laminación realizados sin la utilización de capas de gel y descritos por ejemplo en "Faserverbundbauweisen" de M. Fleming, G. Ziegmann, S. Roth, Springer, Berlín, Heidelberg, Nueva York, 1996. El curado de las capas de gel se realiza normalmente a temperatura elevada.

En otra forma de realización, la invención se refiere a un procedimiento para la preparación de capas de gel de poliuretano en un diseño compuesto con una resina sintética, en el que

i) A) un componente de poliol, que contiene

A1) uno o más polioles de bajo peso molecular con un peso molecular comprendido entre 60 y 160 g/mol y una concentración de grupos hidroxilo comprendida entre 20 y 35 moles de grupos hidroxilo por cada kg de poliol de bajo peso molecular,

A2) uno o más polioles de alto peso molecular y

A3) una o más aminas aromáticas resistentes a la luz,

se mezcla con

B) un componente de poliisocianato que contiene uno o más poliisocianatos,

ii) la mezcla se gelifica y,

iii) una vez concluida la formación de un gel lo suficientemente estable mecánicamente, a la capa de gel se aplica la resina sintética dentro del tiempo de laminación.

En otra forma de realización, la invención se refiere a una capa de gel en combinación con una resina sintética preparada según el procedimiento, en el que la capa de gel, preferentemente después de curar la mezcla a 120°C (1 h) y una exposición artificial a la intemperie de 900 horas según ASTM-G53 (4 horas de UVB 313, 4 horas de condensación), presenta un cambio de tonalidad Delta E (medido según DIN 5033 4ª Parte y evaluado según DIN 6174) de 6,5, como máximo, preferentemente de menos de 5, en particular menos de 4, tal como menos de 3. Preferentemente, la capa de gel de poliuretano según la invención puede prepararse mezclando los componentes de la composición de dos componentes según la invención y curando la mezcla.

Además, la invención se refiere a una capa de gel en combinación con una resina sintética, siendo el compuesto apto en particular para la preparación de piezas moldeadas. Una forma de realización particularmente preferida de la capa de gel en combinación con una resina sintética son rotores hélice.

La composición de dos componentes según la invención ofrece las siguientes ventajas:

➤ Se trata de un sistema de sólo dos componentes que por tanto es fácil de procesar.

- La vida útil es de sólo 10 a 15 minutos.
 - La mezcla del componente de polioli y del componente de poliisocianato está libre de pegajosidad dentro de 20 a 70 minutos, incluso con un espesor de capa de 0,5 mm y a temperatura ambiente. Esto no requiere un calentamiento.
 - El tiempo de laminación a temperatura ambiente es de más 72 horas, produciendo muy buenas condiciones para la adhesión a los laminados EP.
 - La mezcla de los dos componentes no escurre en un área vertical hasta un espesor de capa húmeda de 1 mm.
 - A consecuencia de la viscosidad del componente de poliisocianato ajustada preferentemente con ácido silícico se obtiene una buena miscibilidad de los dos componentes.
 - Los compuestos utilizados para la preparación de los dos componentes son de fácil manejo del punto de vista de higiene laboral y son libres de emisiones durante su procesamiento.
 - Los dos componentes producen una capa de gel transparente y por tanto pueden pigmentarse tal como se quiera.
 - Los componentes mezclados pueden utilizarse también como pasta para emplastecer como un revestimiento que no debe aplicarse en el método "In-Mould".
 - El mezclado de los componentes transcurre de forma autonivelante.
 - Un curado completo de la mezcla de dos componentes puede conseguirse ya a temperaturas comprendidas entre 80 y 160°C dentro de 30 minutos a 2 horas.
- La capa de gel según la invención presenta las siguientes propiedades ventajosas:
- Buena resistencia a la intemperie.
 - Largo tiempo de laminación en combinación con un corto tiempo de gelificación y tiempo de quitar la pegajosidad.
 - Después del desmoldeo, se obtienen superficies de componente lisas sin defectos de superficie, lo cual se debe por lo menos en parte a la temperatura de vitrificación T_g relativamente alta de más de 60°C a 70°C.
 - Alta resistencia a la hidrólisis.
 - Alta temperatura de deformabilidad por calor, puesto que $T_g \approx 70^\circ\text{C}$.
 - Alta resistencia a productos químicos.
 - Alta resistencia a la abrasión.
 - Buena aptitud de ser amolado. Un tratamiento posterior de la capa de gel es básicamente no necesario. Sin embargo, si se ensamblan componentes de gran tamaño a partir de varias piezas individuales, es necesario cerrar los bordes a tope por medio de pasta para emplastecer. Cualquier pasta para emplastecer en exceso normalmente se quita por amolado. Para obtener transiciones lisas, es necesario que la capa de gel presente una buena aptitud de ser amolada. Lo mismo es aplicable cuando trabajos de reparación en una superficie dañada mecánicamente son necesarios.

A continuación, la invención se ilustrará haciendo referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplos

Los métodos de ensayo se describirán a continuación:

Método de ensayo 1:

Reactividad lo suficientemente baja de las aminas preferidas

Para determinar el tiempo de gelificación, se mezcló la amina aromática resistente a la luz, disuelta en tolueno (un

20% en peso de amina en tolueno), a 23°C con una cantidad equimolar de un isocianato HDI oligomérico con un contenido de NCO de aproximadamente un 21,8% y una viscosidad del isocianato libre de disolvente comprendida entre 2750 y 4250 mPa·s, disuelto en tolueno (un 80% en peso de isocianato en tolueno, por ejemplo Desmodur N3300, Bayer AG). Para determinar el tiempo de gelificación, sirvió un Sunshine medidor del tiempo de gelificación de la empresa Sunshine Scientific Instruments.

Método de ensayo 2:

Resistencia a la intemperie de una amina aromática resistente a la luz preferida

A tal fin, se mezcló la amina aromática resistente a la luz, disuelta en tolueno (un 25% en peso de amina en tolueno), a 23°C con una cantidad equimolar de un isocianato HDI oligomérico con un contenido de NCO de aproximadamente un 21,8% y una viscosidad del isocianato libre de disolvente comprendida entre 2750 y 4250 mPa·s (por ejemplo Desmodur N3300, Bayer AG). La mezcla resultante se aplicó a placas de ensayo inertes blancas y se curó en un horno de convección a 80°C durante 30 minutos y después a 120°C durante 60 minutos. Esto dio lugar a un revestimiento con un espesor de capa seca de aproximadamente 20 µm. Para ensayar la resistencia a la intemperie del revestimiento, placas de ensayo neutras recubiertas con un revestimiento se sometieron a un ensayo de exposición artificial a la intemperie según ASTM-G-53 (4 horas de UVB 313, 4 horas de condensación). El cambio de tonalidad causado por la intemperie se midió después de 150 y 300 horas según DIN 5033 4ª Parte y se evaluó según DIN 6174. Los valores de Delta E obtenidos son una medida para la desviación de la tonalidad del revestimiento expuesto a la intemperie y por tanto para la resistencia a la luz de la amina aromática.

Método de ensayo 3:

Resistencia a la intemperie de una capa de gel según la invención (ensayo de exposición a la intemperie de una capa de gel)

Un componente de polioli que contiene una amina aromática resistente a la luz se mezcló con un componente de isocianato, y la mezcla resultante se aplicó a placas de laminado y se curó. La capa de gel obtenida se sometió a un ensayo de exposición artificial a la intemperie según ASTM-G-53 (4 horas de UVB 313, 4 horas de condensación). El cambio de tonalidad causado por esto se midió después de 900 horas según DIN 5033 4ª Parte y se evaluó según DIN 6174. Los valores de Delta E obtenidos son una medida para la estabilidad de la tonalidad de la capa de gel expuesto a la intemperie. El curado se llevó a cabo a 120°C (1 h).

Método de ensayo 4:

Resistencia al amarillamiento de una capa de gel según la invención en un ensayo a temperatura elevada (amarillamiento térmico)

Tal como se ha descrito en el método de ensayo 3, se prepararon placas de laminado recubiertas con una capa de gel. Las placas se almacenaron en un horno de convección a 120°C durante 96 horas. El cambio de tonalidad causado por esto se midió según DIN 5033 4ª Parte y se evaluó según DIN 6174. Los valores de Delta E obtenidos son también una medida para la estabilidad de la tonalidad de la capa de gel.

Método de ensayo 5:

Resistencia a la abrasión

La resistencia a la abrasión de la capa de gel se ensayó según ASTM-D-4060, Taber Abraser, rodillo TS 10, peso de carga 1000 g, después de 500 o 1000 ciclos. La abrasión se determinó por gravimetría.

Los valores de abrasión preferidos según la invención son (Tabla 3):

		Preferido	Particularmente preferido	Lo más preferido
Después de 500 ciclos	≤ 30 mg	≤ 30 mg	≤ 15 mg	≤ 10 mg
Después de 1000 ciclos	≤ 50 mg	≤ 50 mg	≤ 30 mg	≤ 20 mg

Método de ensayo 6:

Determinación de los valores T_g de las capas de gel

La temperatura de vitrificación se determinó según DIN 51007 por mediciones de DSC (calorimetría diferencial de barrido). A tal fin, se calentó una probeta de capa de gel curada de -10°C a 250°C a una velocidad de 10 K/min, y se determinó la temperatura de vitrificación a partir del flujo de calor pasando por la probeta según la norma citada

anteriormente. El aparato utilizado a tal fin era un TC11K con una célula de medición DSC 30 de la empresa Mettler.

Método de ensayo 7:

5 Ensayo de la adhesión entre la capa de gel y el laminado

Una tira de laminado de 3 cm de ancho y 20 cm de largo y aproximadamente 2 mm de grueso recubierta con una capa de gel de 0,7 mm de grueso se fracturó en un ensayo de flexión según DIN EN ISO 1519 sobre un mandril de 5 mm. El borde de fractura se evaluó por inspección visual. Se distingue entre:

- 10 a) "Ninguna adhesión": es decir, la capa de gel se desprende del laminado ya antes o durante el ensayo de flexión.
- 15 b) "Adhesión parcial": es decir, deslaminación en la superficie límite entre capa de gel y laminado (fractura de adhesión) durante la fractura.
- c) "Adhesión completa": es decir, ningún desprendimiento de la capa de gel durante la fractura del componente compuesto.

20 **Ejemplo 1: Aplicación del método de ensayo 1**

El tiempo de gelificación al utilizar aminas aromáticas resistentes a la luz se determinó según el método de ensayo 1. Los resultados con las aminas de la empresa Lonza se han recopilado en la siguiente Tabla 4:

25 Tabla 4

Amina aromática resistente a la luz	Tiempo de gelificación
M-DEA	357s=5min57s
M-MIPA	221s=4min41s
M-CDEA	2635s=43min55s
M-DIPA	166s=2min46s

Ejemplo 2: Aplicación del método de ensayo 2

30 La resistencia a la intemperie de las aminas aromáticas resistentes a la luz se determinó según el método de ensayo 2. Los resultados se han recopilado en la siguiente Tabla 5.

Tabla 5

	Lonzacure M-MIPA	Lonzacure M-DIPA	Lonzacure M-CDEA	Lonzacure M-DEA
Delta E 150h	21,20	19,40	28,50	24,90
Delta E 300h	23,10	21,10	30,20	24,90

35 **Ejemplo 3: Preparación de componentes de polioli**

Se formularon componentes de polioli cuyos componentes pueden apreciarse por la siguiente Tabla 6.

40 Tabla 6

Formulación de polioli	PA	PB
	Según la invención	No según la invención
	Partes en peso	Partes en peso
Polioli de policaprolactona (contenido de OH aprox. 10 mol/kg)	60	90
Glicerol	30	
4,4'-Metilenbis(3-cloro-2,6-dietilnilina)	2	
Cargas (por ejemplo, talco y dióxido de titanio)	50	50
Tamiz molecular	25	25
Estabilizadores de la luz (por ejemplo, HALS y absorbentes UV)	2,5	2,5
Catalizador (por ejemplo, DBTL)	0,2	0,2
Aditivos	0,5	0,5

Ejemplo 4: Componentes de poliisocianato

Se formularon componentes de poliisocianato utilizando los componentes recopilados en la siguiente Tabla 7.

5 Tabla 7

Componente de poliisocianato	HA [partes en peso]
	Partes en peso
Biuret de HDI oligomérico	100
Ácido silícico pirógeno	2
Aditivos	0,5

Ejemplo 5: Preparación e investigación de capas de gel

10 La preparación de capas de gel y sus pruebas se han recopilado en la siguiente Tabla 8. Las capas de gel se prepararon mezclando en cada caso un componente de poliol y un componente de poliisocianato, controlando su temperatura entre 20,5 y 24°C, en una relación tal que se obtuvo una relación estequiométrica de grupos isocianato a grupos hidroxilo. La mezcla se agitó durante 3 minutos. La mezcla se aplicó en un espesor de capa de 500 µm a un molde de acero desengrasado con disolvente y tratado con un agente antiadherente, por ejemplo Zywax Watershield.

15 Se sobrelaminó con una resina epoxi/preimpregnado de tejido de vidrio multiaxial, por ejemplo, Strafil® GM 9.5 D-E 4163/44 (empresa Hexcel Composites), y el compuesto constituido por la mezcla de capa de gel y sustrato se curó. A continuación, se determinaron la adhesión del laminado, la calidad de superficie, la temperatura de vitrificación, la abrasión, el amarillamiento térmico y la resistencia a la intemperie.

Tabla 8

Resultados de los ensayos y delimitación con relación a las capas de gel disponibles hasta la actualidad

	Capa de gel según la invención	Capa de gel no según la invención	Capa de gel PUR disponible en el mercado	Capa de gel EP disponible en el mercado
	Mezcla estequiométrica de PA y HA	Mezcla estequiométrica de PB y HA		
Adhesión con el laminado (método de ensayo 7) Después de un tiempo de laminación de 1 hora Después de un tiempo de laminación de 72 horas	Completa Completa	Parcial Ninguna	Completa Ninguna	Completa No determinada
Calidad de superficie (visualmente)	Ningunas depresiones superficiales Superficie lisa	Muchas depresiones superficiales	Muchas depresiones superficiales	Ningunas depresiones superficiales Superficie lisa
Resistencia al amarillamiento térmico (método de ensayo 4)	4,6	No determinada	7,9	17,1
Resistencia a la intemperie (método de ensayo 3)	2,7	No determinada	4,1	5,5
Resistencia a la carga de abrasión: (método de ensayo 5) Abrasión después de 500 ciclos Abrasión después de 1000 ciclos	7 mg 16 mg	No determinada No determinada	17 mg 31 mg	13 mg 28 mg
Temperatura de vitrificación: (método de ensayo 6)	70°C	No determinada	35°C	70°C

Resultado:

- 5 En comparación con las formulaciones de PUR no según la invención, la formulación de la capa de gel según la invención mostró propiedades de adhesión mucho mejores incluso después de un tiempo de laminación de 72 horas, seguido de un curado de 1 hora del compuesto en un saco de vacío a 120°C. La superficie de la capa de gel no presenta defectos algunos debido depresiones superficiales y con ello se delimita de las capas de gel de PUR no según la invención. Además, la formulación de la capa de gel según la invención presenta resistencias al amarillamiento, a la intemperie y a la abrasión claramente mejores frente tanto a las formulaciones de PUR como a las de las capas de gel de EP disponibles en el mercado. La temperatura de vitrificación de la capa de gel de PUR
- 10 según la invención de 70°C está situada cerca de la que se puede esperar de las capas de gel de epoxi. Esto da lugar a una temperatura de deformabilidad por calor claramente aumentada de la capa de gel según la invención en comparación con la de las capas de gel de PUR disponibles en el mercado.

REIVINDICACIONES

1. Utilización de una composición de dos componentes, que comprende

A) un componente de poliol, que contiene

A1) uno o más polioles de bajo peso molecular con un peso molecular comprendido entre 60 y 160 g/mol y una concentración de grupos hidroxilo comprendida entre 20 y 35 moles de grupos hidroxilo por cada kg de poliol de bajo peso molecular,

A2) uno o más polioles de alto peso molecular y

A3) una o más aminas aromáticas resistentes a la luz, y

B) un componente de poliisocianato que contiene uno o más poliisocianatos,

para la preparación de una capa de gel de poliuretano en un diseño compuesto con una resina sintética.

2. Utilización según la reivindicación 1, caracterizada por que la amina aromática resistente a la luz, disuelta en tolueno (un 20% en peso de amina en tolueno) y mezclada a 23°C con una cantidad equimolar de un isocianato HDI oligomérico con un contenido NCO de aproximadamente 5,2 mol/kg y una viscosidad en el intervalo comprendido entre 2750 y 4250 mPa·s, disuelto en tolueno (un 80% en peso de isocianato en tolueno), producen un tiempo de gelificación de más de 30 segundos, preferentemente más de 3 minutos, de forma más preferida de más de 5 minutos y en particular, más de 20 minutos (determinado según E-DIN VDE 0291-2, 1997-06, punto 9.2.1).

3. Utilización según la reivindicación 1, caracterizada por que la amina aromática resistente a la luz, disuelta en tolueno (un 25% en peso de amina en tolueno) y mezclada a 23°C con una cantidad equimolar de un oligómero de isocianato HDI con un contenido NCO de aproximadamente 5,2 mol/kg y una viscosidad en el intervalo comprendido entre 2750 y 4250 mPa·s, produce una mezcla que, aplicada a placas de prueba blancas inertes y curada en un horno de convección a 80°C durante 30 minutos y después a 120°C durante 60 minutos, produce un revestimiento con un espesor de capa seca de aproximadamente 20 µm, midiéndose en el revestimiento después de una exposición artificial a la intemperie de 300 horas según ASTM-G-53 (4 horas de UVB 313, 4 horas de condensación) un cambio de tonalidad Delta E (medido según DIN 5033 4ª Parte y evaluado según DIN 6174) de 50, como máximo, preferentemente de 45, como máximo, en particular de 40, como máximo, tal como 30, como máximo.

4. Utilización según la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que la amina aromática resistente a la luz es una metilénbisanilina, en particular una 4,4'-metilénbis(2,6-dialquilanilina).

5. Utilización según la reivindicación 3, caracterizada por que la amina aromática resistente a la luz es 4,4'-metilénbis(3-cloro-2,6-dietilanilina).

6. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción de la amina aromática resistente a la luz en el componente de poliol, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de poliol, está en el intervalo comprendido entre un 0,1 y un 20% en peso, de forma más preferida entre un 0,3 y un 10% en peso y en particular entre un 1% y un 3% en peso.

7. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción del poliol de bajo peso molecular en el componente de poliol, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de poliol, está en el intervalo comprendido entre un 2 y un 60% en peso.

8. Utilización según la reivindicación 7, caracterizada por que la proporción del poliol de bajo peso molecular en el componente de poliol, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de poliol, está en el intervalo comprendido entre un 5 y un 50% en peso, preferentemente entre un 10 y un 45% en peso, de forma más preferida entre un 20 y un 40% en peso y en particular entre un 30% y un 35% en peso.

9. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la concentración de grupos hidroxilo del poliol de bajo peso molecular está comprendida entre 25 y 34, de forma más preferida entre 28 y 34, y en particular entre 30 y 33, moles de grupos hidroxilo por cada kg de poliol de bajo peso molecular.

10. Utilización según la reivindicación 9, caracterizada por que el poliol de bajo peso molecular se selecciona de entre el grupo constituido por glicoles, trioles, tetroles y pentoles lineales o ramificados, preferentemente etilenglicol, 1,2- y 1,3-propilenglicol, butanodiol, glicerol, trimetilolmetano, trimetiloletano, trimetilolpropano, meso-eritritol y pentaeritritol, en particular glicerol.

11. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el componente de poliol está libre de ácidos dicarboxílicos alifáticos.

- 5 12. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el polirol de alto peso molecular se selecciona de entre el grupo constituido por polilesterpolioles y polileterpolioles, polioles de acrilato y polioles a base de ácidos grasos diméricos.
- 10 13. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción del polirol de alto peso molecular en el componente de polirol, relativo al peso total de los componentes A1, A2 y A3 del componente de polirol, está en el intervalo comprendido entre un 97 y un 30% en peso, preferentemente entre un 90 y un 40% en peso, de forma más preferida entre un 80 y un 45% en peso y en particular entre un 70% y un 50% en peso.
- 15 14. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el componente de polirol contiene asimismo uno o más catalizadores.
- 15 15. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el componente de poliisocianato contiene asimismo ácido silícico, en particular ácido silícico pirógeno silanizado.
- 20 16. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el componente de polirol contiene asimismo una o más cargas, seleccionada(s) de entre el grupo constituido por talco, sílice, dióxido de titanio, tamices moleculares, dolomita, polvo de cuarzo, CaCO_3 precipitado, BaSO_4 y caolina.
- 25 17. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el componente de polirol contiene asimismo uno o más aditivos seleccionado(s) de entre el grupo constituido por antiespumantes, dispersantes, degaseadores y catalizadores.
- 30 18. Utilización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el componente de poliisocianato contiene asimismo uno o más aditivos seleccionado(s) de entre el grupo constituido por antiespumantes, dispersantes, degaseadores y catalizadores.
- 30 19. Procedimiento para la preparación de capas de gel de poliuretano en un diseño compuesto con una resina sintética, en el que
- i) A) un componente de polirol que contiene
- 35 A1) uno o más polioles de bajo peso molecular con un peso molecular comprendido entre 60 y 160 g/mol y una concentración de grupos hidroxilo comprendida entre 20 y 35 moles de grupos hidroxilo por cada kg de polirol de bajo peso molecular,
- A2) uno o más polioles de alto peso molecular y
- 40 A3) una o más aminas aromáticas resistentes a la luz,
- se mezcla con
- 45 B) un componente de poliisocianato que contiene uno o más poliisocianatos,
- ii) la mezcla se gelifica y,
- iii) una vez concluida la formación de un gel lo suficientemente estable mecánicamente, a la capa de gel se aplica la resina sintética dentro del tiempo de laminación.
- 50 20. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado por que se utiliza una composición según una de las reivindicaciones 1 a 18.
- 55 21. Procedimiento según la reivindicación 19 o 20, caracterizado por que la resina sintética es una resina epoxi.
22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado por que en la etapa iii) se aplica junto con la resina sintética una tela o un tejido inorgánico u orgánico, un laminado húmedo o un preimpregnado.
- 60 23. Capa de gel en combinación con una resina sintética preparada según una de las reivindicaciones 19 a 22.
24. Capa de gel en combinación con una resina sintética según la reivindicación 23, caracterizada por que se trata de un rotor hélice.