(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 659 568**

(51) Int. Cl.:

| | |
|---|---|
| ***C09J 175/04*** | (2006.01) |
| ***C08G 18/75*** | (2006.01) |
| ***C08G 18/76*** | (2006.01) |
| ***C08G 18/20*** | (2006.01) |
| ***C08G 18/30*** | (2006.01) |
| ***C09J 175/06*** | (2006.01) |
| ***C08G 18/18*** | (2006.01) |
| *C08G 18/10* | (2006.01) |
| *C08G 18/44* | (2006.01) |

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2013** **PCT/JP2013/084063**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014** **WO14098178**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2013** **E 13866457 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017** **EP 2937396**

(54) Título: **Agente adhesivo de fusión en caliente curable por humedad**

(30) Prioridad:

**21.12.2012 JP 2012279937**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**16.03.2018**

(73) Titular/es:

**HENKEL AG & CO. KGAA (100.0%)**
**Henkelstrasse 67**
**40589 Düsseldorf, DE**

(72) Inventor/es:

**TAMOGAMI, TSUYOSHI y**
**HAYAKAWA, TADASHI**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 659 568 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

Agente adhesivo de fusión en caliente curable por humedad

Campo técnico

La presente invención se relaciona con un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad. Más particularmente, la presente invención se relaciona con un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que es excelente en propiedades de adherencia, resistencia a la luz y propiedades de curado (resistencia al calor), y es particularmente adecuado para aplicaciones en interiores de automóviles.

Antecedentes de la técnica

Se emplea un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad en diversos campos, tales como la construcción de materiales interiores (o materiales de construcción) y materiales electrónicos. El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad contiene un prepolímero de uretano que tiene grupos isocianato en los extremos. Generalmente, el adhesivo genera una unión inicial al aplicarse a ambos adherentes (o un material base y un adherente) en estado de fusión en caliente, y se enfría y solidifica, y luego la fuerza adhesiva y la propiedad de curado (resistencia térmica) del adhesivo se mejoran mediante curado por humedad mediante reticulación de grupos isocianato con humedad en el aire atmosférico y, por lo tanto, aumento del peso molecular del prepolímero de uretano.

El Documento de Patente 1 divulga que un adhesivo de fusión en caliente reactivo (curable por humedad) (prepolímero de uretano en base a policarbonato) obtenido por la reacción de un poliol en base a policarbonato con un poliisocianato tiene una fuerza adhesiva inicial mejorada y una fuerza adhesiva después del curado, y es excelente en resistencia al calor (fuerza adhesiva resistente al calor) y resistencia a la humedad (o resistencia al agua) (véase las líneas 8 a 14 en la columna superior derecha en la página 2, desde la línea 11 en la columna superior derecha hasta la línea 14 en la columna inferior izquierda en la página 5, [Ejemplos] y [Efectos de la invención] del Documento de Patente 1).

El Documento de Patente 2 divulga un adhesivo de fusión en caliente reactivo (curable por humedad) que es excelente en propiedades de adhesión después del curado, resistencia al calor y resistencia al agua caliente (véanse los Documentos de Patente 2 [0006] y [0069] a [0070]). También divulga que un polialcohol de policarbonato se puede usar como un poliol para la producción de un prepolímero de uretano (véanse los Documentos de Patente 2 [0009] y [0022]). El Documento de Patente 2 divulga que el adhesivo de fusión en caliente reactivo (curable por humedad) se usa como materiales tales como materiales de construcción, materiales de fibra y plásticos, y se usa en aplicaciones tales como hormigones, telas no tejidas, alfombras, vidrio, procesamiento de papel y aparatos eléctricos (véase el Documento de Patente 2 [0071]).

El Documento de Patente 3 divulga un adhesivo de fusión en caliente de poliuretano curable por humedad que contiene un prepolímero de uretano obtenido haciendo reaccionar un poliol (A) con un poliisocianato (B), en el que el poliol (A) contiene poliol de policarbonato (a1), politetrametilenglicol (a2) y poliéster poliol (a3). El poliisocianato (B) se puede seleccionar entre diisocianatos aromáticos, diisocianatos alifáticos o diisocianatos alicíclicos, mientras que se prefieren los diisocianatos aromáticos (resumen, reivindicación 1, [0078]).

Sin embargo, se requiere que el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad sea excelente no solo en cuanto a la propiedad de adherencia inicial, sino también a la propiedad de adhesión (fuerza adhesiva) después del envejecimiento y la resistencia a la intemperie. En los últimos años, se considera importante que el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad sea excelente en resistencia a la intemperie, especialmente resistencia a la luz. Cuando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad se usa como las partes interiores de casas y materiales interiores de automóviles, el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad curado puede ponerse amarillo y deteriorarse, produciéndose agrietamiento, con el transcurso del tiempo debido a la luz solar (rayos ultravioleta) transmitidos a través del vidrio.

No se pretende usar los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Documentos de Patente 1 y 2 para las partes interiores de las casas y los materiales interiores de automóviles, y es difícil decir que los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad son suficientemente excelentes en resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz, amarillamiento y decoloración, etc.).

Como se mencionó anteriormente, recientemente se ha requerido un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que no solo se puede usar en el exterior, sino que también se puede usar para las partes interiores de las casas y los materiales del interior del automóvil. Existe una necesidad urgente de desarrollar el adhesivo de fusión en caliente curable por la humedad que es menos probable que se deteriore bajo la luz solar (rayos ultravioleta) y en condiciones de alta temperatura y alta humedad, y también es excelente en resistencia a la luz, resistencia al calor y resistencia a la humedad, particularmente en el campo de los automóviles.

Documento de Patente 1: JP 2-305882 A
Documento de Patente 2: JP 2007-51282 A
Documento de Patente 3: US 2009/208759 A1

Divulgación de la invención

Problemas que va a resolver la invención

La presente invención se ha realizado para resolver tal problema y un objetivo de la misma es proporcionar un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que sea excelente en propiedades de adhesión (propiedad de adherencia inicial y propiedad de adhesión después del envejecimiento), resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz, amarilleo y desvanecimiento, etc.) y propiedades de curado (resistencia al calor).

Medios para resolver los problemas

Los presentes inventores han estudiado intensamente y han descubierto, sorprendentemente, que es posible obtener un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que es excelente en propiedades de adherencia, resistencia a la luz y propiedades de curado (resistencia al calor) cuando un prepolímero de uretano incluye cierta estructura específica, completando así la presente invención.

Es decir, la presente invención proporciona, en un aspecto, un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que comprende un prepolímero de uretano alicíclico que tiene grupos isocianato en los extremos, en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende una estructura química derivada de un poliol de policarbonato, y al menos uno de los grupos isocianato en los extremos se combina con una estructura química derivada de un anillo aromático, y en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero de uretano que se puede obtener mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático, y el poliol de uretano y policarbonato alicíclico comprende un poliol alicíclico obtenible mezclando un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico.

En la presente invención, el prepolímero de uretano alicíclico preferiblemente comprende un prepolímero obtenible mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico y un poliol de policarbonato con un isocianato aromático.

La presente invención proporciona, en una realización preferida, el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad, que se usa para la producción de un material interior de automóvil.

La presente invención proporciona, en otro aspecto, un material interior de automóvil que puede obtenerse aplicando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad.

La presente invención proporciona, en un aspecto preferido, un método para producir un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad, que comprende los siguientes pasos (A) y (B):

(A) un paso de mezclar un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico para preparar un poliol de uretano y policarbonato alicíclico; y
(B) un paso de mezclar el poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático para preparar un prepolímero de uretano alicíclico.

Efectos de la invención

El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de la presente invención comprende un prepolímero de uretano alicíclico que tiene grupos isocianato en los extremos, en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende una estructura química derivada de un poliol de policarbonato y al menos uno de los grupos isocianatos en los extremos se combina con una estructura química derivada de un anillo aromático, y en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero de uretano que se puede obtener mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático, y el poliol de uretano y policarbonato alicíclico comprende un poliol alicíclico que se puede obtener mezclando un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico es por lo tanto excelente en propiedades de adherencia, especialmente propiedades de adherencia después de mejorar el envejecimiento, resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz, amarillamiento y desvanecimiento, etc.) y propiedades de curado (resistencia al calor).

En el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de la presente invención, cuando el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero obtenible mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un poliol de policarbonato con un isocianato aromático, se mejora la propiedad de adherencia, especialmente la propiedad de adhesión después del envejecimiento, y también se mejora la resistencia a la luz.

Cuando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de la presente invención se usa para la producción de un material interior de automóvil, es posible mejorar la durabilidad del material interior del automóvil contra la luz solar y el calor.

Dado que el material interior del automóvil de la presente invención se produce usando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad, el material interior del automóvil no causa ni decoloración ni deterioro que conduzca al agrietamiento incluso cuando se expone a la luz solar o a altas temperaturas.

Dado que el método para producir un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de la presente invención comprende:

(A) un paso de mezclar un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico para preparar un poliol de uretano y policarbonato alicíclico; y
(B) un paso de mezclar el poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático para preparar un prepolímero de uretano alicíclico, el prepolímero de uretano alicíclico tiene una estructura química derivada de un poliol de policarbonato, y también al menos uno de los grupos isocianato en el los extremos se combinan con un anillo aromático, que permite así la producción de un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que es excelente en propiedades de adherencia, resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz, amarilleamiento y desvanecimiento, etc.) y propiedades de curado (resistencia al calor).

Descripción de las realizaciones

El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con la presente invención comprende "un prepolímero de uretano alicíclico que tiene grupos isocianato en los extremos".

En la presente invención, el "prepolímero de uretano alicíclico" se refiere a un prepolímero de uretano que tiene una "estructura química derivada de una estructura alicíclica" incluida en un compuesto alicíclico.

La estructura alicíclica se refiere a una estructura carbocíclica que es una estructura en la que los átomos de carbono se combinan circularmente, pero que no pertenece a una estructura de anillo aromático y que incluye, por ejemplo, un grupo cicloalquilo o similares.

La "estructura química derivada de una estructura alicíclica" se refiere a una estructura carbocíclica per sé que no pertenece a tal estructura de anillo aromático, y una estructura en la que dicha estructura carbocíclica está sustituida (o estructura carbocíclica que tiene un sustituyente).

En la presente descripción, el "compuesto alicíclico" se refiere a un compuesto carbocíclico que no tiene estructura de anillo aromático. Los ejemplos específicos de dicho compuesto alicíclico incluyen cicloalcanos y cicloalquenos.

Los ejemplos de los cicloalcanos monocíclicos incluyen ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano, ciclohexano, cicloheptano, ciclooctano, ciclononano, ciclodecano, cicloundecano y ciclododecano.

Los ejemplos de cicloalquenos monocíclicos incluyen ciclopropeno, ciclobuteno, ciclohexeno, ciclohepteno y ciclooctено.

Los ejemplos de los alcanos bicíclicos incluyen bicicloundecano y decahidronaftaleno.

Los ejemplos de alquenos bicíclicos incluyen norborneno y norbornenedieno.

En la presente descripción, el "prepolímero de uretano alicíclico que tiene grupos isocianato en los extremos" se entiende generalmente como un "prepolímero de uretano", y se refiere a un prepolímero de uretano que tiene grupos isocianato en ambos extremos y también tiene una estructura química derivada de un poliol de policarbonato. Es necesario que al menos uno de los grupos isocianato localizados en un extremo del "prepolímero de uretano alicíclico" relacionado con la presente invención se combine con una estructura química derivada de un anillo aromático. El prepolímero de uretano alicíclico de acuerdo con la presente invención tiene dos o más extremos, y preferiblemente dos extremos. El prepolímero de uretano alicíclico tiene grupos isocianato en al menos un extremo, preferiblemente en dos o más extremos, y particularmente preferiblemente en dos extremos. Al menos uno de los grupos isocianato localizado al final se combina con una estructura química derivada de un anillo aromático.

La estructura química derivada de un poliol de policarbonato puede incorporarse en el prepolímero de uretano en cualquier forma siempre que se pueda obtener el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad objetivo. Es decir, la estructura química derivada de un policarbonato poliol puede estar sustituida o no sustituida con cualquier sustituyente en cualquier posición.

En la presente invención, el "poliol de policarbonato" no tiene un enlace de uretano y se puede distinguir del poliol de uretano y policarbonato mencionado más adelante.

No hay una limitación particular sobre el poliol de policarbonato siempre que pueda obtenerse el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad objetivo de la presente invención.

Ejemplos específicos del policarbonato poliol incluyen un poliol de policarbonato obtenible haciendo reaccionar un poliol que tiene de 2 a 18 átomos de carbono con un compuesto de carbonato que tiene 3 a 18 átomos de carbono o fosgeno, y un policarbonato poliol obtenible mediante polimerización de apertura de anillo de un compuesto de carbonato cíclico que tiene 3 a 18 átomos de carbono con un poliol tal como poliol de bajo peso molecular, poliéter poliol, poliéster poliol o poliol de policarbonato.

Los ejemplos del poliol que tiene de 2 a 18 átomos de carbono incluyen etilenglicol, 1,3-propanediol, 1,4-butanediol, 1,5-pentanediol, 3-metil-1,5-pentanediol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanediol, 1,8-octanediol, 1,9-nonanediol, 1,10-decanediol, 1,12-dodecanediol, dietilen glicol, trietilen glicol, neopentil glicol, 2,2-dimetil-1,3-propanediol, 2,4-dietil-1,5-pentanediol, 3-metil-1,5-pentanediol, 2-metil-1,8-octanediol, 2-etil-2-butil-1,3-propanediol, 1,3-ciclohexanodimetanol, 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,4-ciclohexanodiol, trimetiloletano, trimetilolpropano, y pentaeritritol.

Los ejemplos del compuesto de carbonato que tiene de 3 a 18 átomos de carbono incluyen dimetil carbonato, dietil carbonato, etilencarbonato y difenil carbonato. Estos polioles de policarbonato se pueden usar solos, o pueden usarse policarbonatos plurales.

En la presente invención, es preferible un poliol de policarbonato que incluye un poliol que tiene 4 a 12 átomos de carbono como un componente del mismo.

El poliol de policarbonato es preferiblemente un poliol de policarbonato alifático, y particularmente preferiblemente un diol de policarbonato alifático. El poliol preferiblemente tiene un peso molecular promedio nominal (Mn) de 400 a 8.000, y particularmente preferiblemente 500 a 4000.

Como se usa aquí, el peso molecular promedio nominal (Mn) se refiere a un valor medido por cromatografía de permeación en gel (GPC), seguido de conversión (o modificación) incluso cuando es Mn del poliol o Mn de los otros componentes. Más específicamente, el Mn se refiere a un valor medido usando el aparato de GPC y el método de medición mencionados más abajo, seguido de la conversión. 600E fabricado por Waters Corporation se usó como un aparato de GPC, y RI (Waters410) se usó como un detector. Dos LF-804 fabricados por Shodex se usaron como columna de GPC. Se disolvió una muestra en tetrahidrofurano y la solución obtenida se dejó fluir en una rata de flujo de 1.0 ml/min y la temperatura de la columna de 40ºC, y luego se determinó el Mn por conversión (o modificación) del peso molecular medido usando una curva de calibración que se obtiene usando poliestireno que tiene un peso molecular monodisperso como un material de referencia estándar.

En la presente invención, el "prepolímero de uretano alicíclico" se puede obtener mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático. En el caso de mezclar el poliol de uretano y policarbonato alicíclico con el isocianato aromático, se prefiere mezclar adicionalmente con un poliol de policarbonato para el prepolímero de uretano alicíclico.

La mezcla del poliol de uretano y policarbonato alicíclico con el isocianato aromático permite la producción de un prepolímero de uretano alicíclico en el que al menos uno de los grupos isocianato terminales se combina con una estructura química derivada de un anillo aromático.

Como se usa aquí, la "estructura química derivada de un anillo aromático" indica un "anillo aromático per se", o una "estructura química en la que está sustituido un anillo aromático". Por lo tanto, al menos uno de los grupos isocianato terminales se combina con un "anillo aromático per se" (es decir, directamente combinado con un anillo aromático), o se combina con una "estructura química en la que se sustituye un anillo aromático" (es decir, combinado con un anillo aromático a través de un sustituyente poseído por el anillo aromático, por ejemplo, un grupo alquileno (que preferiblemente tiene 1 a 3 átomos de carbono)). Estos anillos aromáticos pueden tener además otro sustituyente. El anillo aromático puede estar fusionado. Los ejemplos del "anillo aromático" incluyen fenileno ($-C_6H_4-$) y naftileno ($-C_{10}H_8-$). Los ejemplos del sustituyente entre el anillo aromático y el grupo isocianato incluyen un grupo alquileno tal como un grupo metileno ($-CH_2-$) o un grupo etileno ($-CH_2-CH_2-$). Los ejemplos de otro sustituyente incluyen un grupo alquilo tal como metilo o etilo; un grupo aralquilo tal como fenilmetilo; y un grupo arilo tal como fenilo. Los ejemplos del "anillo aromático per se" incluyen fenileno ($-C_6H_4-$), metilfenileno ($-C_6H_3(CH_3)-$) y metilen-bis(4,1)fenileno ($-C_6H_4-CH_2-C_6H_4-$). Los ejemplos de la estructura química en la que está sustituido un anillo aromático incluyen o-xilileno, m-xilileno y p-xilileno ($-CH_2-C_6H_4-CH_2-$).

En la presente descripción, el poliol de uretano y policarbonato alicíclico puede obtenerse haciendo reaccionar un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico.

El poliol de uretano y policarbonato alicíclico puede producirse por extensión de cadena de un diol de policarbonato con un diisocianato alicíclico. El polímero de cadena extendida se convierte en un poliol que tiene un peso molecular

promedio nominal de 800 a 16,000, y un enlace de uretano en los grupos hidroxilo terminales, es decir, un poliol de uretano y policarbonato alicíclico.

La relación de poliol de uretano de policarbonato alicíclico con la presente invención tiene los grupos hidroxilo terminales y se representa mediante la siguiente fórmula (I):

(I): $HO-[R_1-OCO-NH-R_2-NH-COO]_n-R_1-OH$ en la que $R_1$ en la fórmula (I) está representado por la siguiente fórmula (II):
(II): $-[X_1-OCOO-X_2-OCOO]_m-X_1-$

en la que $R_2$ representa una estructura química derivada de una estructura alicíclica que tiene 6 a 14 átomos de carbono y, específicamente, es preferiblemente isoforileno (1-metileno-1,3,3-trimetilciclohexano), 1,3-dimetileneciclohexano y 4,4'-diciclohexilmetileno.

En la fórmula (II), $X_1$ y $X_2$ representan el mismo o diferente grupo alquileno, cicloalquileno u oxaalquileno que tiene de 2 a 18 átomos de carbono y, específicamente, son 1,3-propileno, 1,4-butileno, 1,5-pentileno, 1,6-hexileno, 3-metil-1,5-pentileno, 1,7-heptileno, 1,8-octileno, 1,9-nonileno, 1,10-decileno, 1,12-dodecileno, 3-oxa-1,5-pentileno, 3,6-dioxa-1,8-octileno, 3,6,9-trioxa-1,11-undecileno y 7-oxa-1,3-tridecileno.

En las fórmulas (I) y (II), m y n son preferiblemente números naturales

m es preferiblemente 1 a 40, más preferiblemente 2 a 20, y particularmente preferiblemente 2 a 10. n es preferiblemente 1 a 5, y particularmente preferiblemente 1 a 2.

En la presente invención, no existe una limitación particularmente sobre el compuesto de isocianato siempre que pueda obtenerse el prepolímero de uretano objetivo, y es posible usar un compuesto de isocianato en una producción convencional de un poliuretano. El compuesto de isocianato incluye preferiblemente 1 a 3 grupos isocianato en promedio, y es particularmente preferiblemente un compuesto de isocianato difuncional, denominado compuesto de diisocianato. Estos compuestos de isocianato se pueden usar solos, o se pueden usar dos o más tipos de compuestos de isocianato en combinación.

En la presente invención, el isocianato aromático y el isocianato alicíclico pueden usarse solos o usarse en combinación, y pueden usarse en combinación con un isocianato alifático.

En la presente invención, el "isocianato aromático" se refiere a un compuesto de isocianato que tiene un anillo aromático, y no es necesario que los grupos isocianato se combinen directamente con el anillo aromático del mismo. El anillo aromático puede ser un anillo en el que dos o más anillos de benceno están fusionados.

Los ejemplos del isocianato aromático incluyen diisocianato de 4,4'-difenilmetano (MDI), diisocianato de p-fenileno, diisocianato de m-fenileno, diisocianato de tolileno (TDI) y diisocianato de xilileno (XDI: $OCN-CH_2-C_6H_4-CH_2-NCO$).

Estos compuestos de isocianato aromáticos pueden usarse solos o usarse en combinación, y lo más preferido es incluir diisocianato de xilileno (XDI). El diisocianato de xilileno tiene un anillo aromático y, por lo tanto, corresponde a un isocianato aromático incluso cuando los grupos isocianato no se combinan directamente con un anillo aromático.

El isocianato alifático se refiere a un compuesto que tiene una cadena de hidrocarburo de tipo cadena en la que los grupos isocianato se combinan directamente con la cadena de hidrocarburo, y tampoco tiene una cadena de hidrocarburo cíclica ni un anillo aromático.

Los ejemplos del isocianato alifático incluyen 1,4-diisocianatobutano, 1,5-diisocianatopentano, diisocianato de hexametileno (HDI), 1,6-diisocianato-2,2,4-trimetilhexano, y 2,6-diisocianatohexanoato de metilo (diisocianato de lisina).

El isocianato alicíclico se refiere a un compuesto que tiene una cadena de hidrocarburo cíclica y puede tener una cadena de hidrocarburo de tipo cadena, y tampoco tiene un anillo aromático. El grupo isocianato se puede combinar ya sea directamente con la cadena de hidrocarburo cíclica, o se puede combinar directamente con la cadena de hidrocarburo de tipo cadena que puede estar presente.

Los ejemplos del isocianato alicíclico incluyen 5-isocianato-1-isocianatometil-1,3,3-trimetilciclohexano (diisocianato de isoforona), 1,3-bis(isocianatometil)ciclohexano (diisocianato de xilileno hidrogenado), bis(4-isocianatociclohexil)metano (diisocianato de difenilmetano hidrogenado) y 1,4-diisocianatociclohexano.

Estos isocianatos alicíclicos pueden usarse solos o usarse en combinación, y lo más preferido es incluir 5-isocianato-1-isocianatometil-1,3,3-trimetilciclohexano (diisocianato de isoforona).

Es más preferido que el "prepolímero de uretano alicíclico" se produzca haciendo reaccionar el poliol difuncional con el isocianato difuncional desde el punto de vista del control de la estabilidad térmica y un método de producción (y un proceso de producción del mismo) del adhesivo de fusión en caliente curable por humedad obtenible en la presente invención. Se prefiere usar 2 moles del isocianato difuncional en base a 1 mol del poliol difuncional ya que el prepolímero de uretano alicíclico objetivo se puede producir comparativamente fácilmente.

Por lo tanto, como una realización de la presente invención, lo más preferido es que, primero, se haga reaccionar un diol de policarbonato con diisocianato de isoforona para producir poliol de uretano y policarbonato alicíclico, y luego se mezcle el poliol de policarbonato y uretano alicíclico con diisocianato de xilileno y un diol de policarbonato para producir un prepolímero de uretano alicíclico.

Cuando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad como producto final incluye un prepolímero de uretano alicíclico de la realización más preferida como un componente principal, al menos uno de los grupos isocianato en ambos extremos se combina con un anillo aromático de diisocianato de xilileno post-agregado a través de un grupo metileno, y también el adhesivo también incluyen una estructura química derivada de un poliol de policarbonato. En la realización más preferida mencionada anteriormente, dado que se añade diisocianato de xilileno como el isocianato aromático, el grupo isocianato terminal del prepolímero de uretano alicíclico no se combina directamente con el anillo aromático, sino que se combina con el anillo aromático a través de un grupo metileno.

Es posible analizar la combinación de la estructura química derivada de un anillo aromático con los grupos isocianato terminales, que usan diversos aparatos como el espectrómetro de resonancia magnética nuclear (RMN) y el espectrómetro de absorción infrarroja (IR).

El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad es excelente en propiedades de adherencia, resistencia a la luz y propiedades de curado ya que al menos uno de los grupos isocianato en ambos extremos se combinan con una estructura química derivada de un anillo aromático.

La viscosidad de la masa fundida a 120ºC del adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de la presente invención es preferiblemente de 3,000 mPa.s a 10.000 mPa.s, más preferiblemente de 4,000 mPa.s a 8,000 mPa.s, y de forma particularmente preferible de 5,000 mPa.s. a 8,000 mPa·s.

Cuando la viscosidad de la masa fundida a 120ºC del adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de la presente invención es de 3,000 mPa.s a 10,000 mPa.s, la capacidad de recubrimiento para un material interior de automóvil se mejora significativamente.

Como se usa aquí, la viscosidad en estado fundido a 120°C se refiere a un valor obtenido midiendo la viscosidad a 120°C que usa un viscosímetro Brookfield (fabricado por Brookfield Viscometers Ltd.) después de fundir el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad a 120°C. Cuando se midió la viscosidad, se usó un rotor No. 27.

El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con la presente invención puede contener otros aditivos siempre y cuando los aditivos no ejerzan una influencia adversa en la reacción del poliol de uretano y policarbonato alicíclico con el compuesto de isocianato para formar el prepolímero de uretano alicíclico, y se puede obtener el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad objetivo de la presente invención. No existe una limitación particular en el momento de la adición de los aditivos al adhesivo de fusión en caliente curable por humedad siempre y cuando pueda obtenerse el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad objetivo de la presente invención. Los aditivos pueden agregarse, por ejemplo, junto con el poliol de uretano y policarbonato alicíclico y el compuesto de isocianato aromático en el caso de sintetizar el prepolímero de uretano alicíclico. Alternativamente, primero, el poliol de policarbonato y uretano se puede hacer reaccionar con el compuesto de isocianato para sintetizar el prepolímero de uretano alicíclico, y luego se pueden añadir los aditivos.

Los "aditivos" son usualmente materiales usados en el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad y no existe una limitación particular sobre los aditivos, siempre que se pueda obtener el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad objetivo de la presente invención. Los ejemplos de los aditivos incluyen un plastificante, un antioxidante, un colorante, un absorbente de ultravioleta, un retardante de llama, un catalizador, una cera y similares.

Los ejemplos del "plastificante" incluyen dioctil ftalato, dibutil ftalato, dioctil adipato, alcohol mineral y similares.

Los ejemplos del "antioxidante" incluyen un antioxidante en base a fenol, un antioxidante en base a fosfito, un antioxidante en base a tioéter, un antioxidante en base a amina y similares.

Los ejemplos del "colorante" incluyen óxido de titanio, negro carbón y similares.

Los ejemplos del "absorbente de ultravioleta" incluyen benzotriazol, amina impedida, benzoato, hidroxifeniltriazina y similares.

Los ejemplos de "retardante de llama" incluyen un retardante de llama en base a halógeno, un retardante de llama en base a fósforo, un retardante de llama en base a antimonio, un retardante de llama en base a hidróxido de metal y similares.

Los ejemplos del "catalizador" incluyen catalizadores en base a metal tales como catalizadores en base a estaño (laurato de trimetilestaño, hidróxido de trimetilestaño, dilaurato de dibutilestaño, maleato de dibutilestaño, etc.), catalizadores en base a plomo (oleato de plomo, naftenato de plomo, octoato de plomo, etc.), y otros catalizadores en base a metales (sales metálicas de ácido nafténico tales como naftenato de cobalto) y catalizadores en base a aminas tales como trietilendiamina, tetrametiletilendiamina, tetrametilhexilendiamina, diazabicicloalquenos, dialquilaminoalquilaminas y similares.

Los ejemplos de la "cera" incluyen ceras tales como cera de parafina y cera microcristalina.

El material interior del automóvil de acuerdo con la presente invención se produce generalmente uniendo un material de base y un adherente a través del adhesivo de fusión en caliente curable por humedad anterior. Por ejemplo, en el caso de unir el adherente a un material plástico como un material base, el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad se puede aplicar al lado del material base o al lado adherente.

En la presente invención, no existe una limitación particular sobre el "adherente" del material interior del automóvil, y es preferible un material fibroso. El material fibroso se obtiene tejiendo una fibra sintética o una fibra natural usando una máquina de hilar para formar una lámina.

En la presente invención, no existe una limitación particular sobre el "material base" del material interior del automóvil, y se prefiere una resina termoplástica. Los ejemplos de la resina termoplástica incluyen:

resinas en base a poliestireno resistentes al calor tales como un copolímero de estireno-ácido acrílico, un copolímero anhídrido estireno-maleico y un copolímero de estireno-ácido itacónico;
resinas modificadas en base a PPE tales como una mezcla de resina de una resina en base a PPE y una resina en base a PS, y un copolímero de estiren/fenilen éter tal como un polímero de injerto de estireno de PPE;
resinas de policarbonato; y
esinas en base a poliéster tales como tereftalato de polibutileno y tereftalato de polietileno.

Estas resinas se pueden usar solas o se pueden usar en combinación.

La resina termoplástica que sirve como material base es preferiblemente tereftalato de polietileno, y el tereftalato de polietileno puede ser espuma o no espuma.

No hay necesidad de usar un aparato especial para producir el material interior del automóvil de la presente invención. El material interior del automóvil puede producirse usando aparatos de producción generalmente conocidos que incluyen un transportador, un dispositivo de recubrimiento, una máquina de prensado, un calentador y un cortador.

Mientras se permite que fluya un material base y un adherente sobre un transportador, el material base o adherente se recubre con el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con la presente invención que usa un dispositivo de recubrimiento. La temperatura en el momento de la aplicación se controla a una temperatura predeterminada mediante un calentador. El material adherente y el material base se unen entre sí a través del adhesivo de fusión en caliente curable por humedad presionando ligeramente el adherente contra el material base que usa una máquina de prensado. Luego, el adherente laminado y el material base se dejan enfriar y se dejan fluir tal como están, solidificando de este modo el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad. Luego, el material base laminado con el adherente se corta en un tamaño apropiado mediante un cortador.

En el material interior de automóvil de la presente invención, el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad no se deteriora debido a la luz solar transmitida a través del vidrio o la alta temperatura en la temporada de verano, y por lo tanto es menos probable que produzca desprendimiento entre el material base y el adhesivo, incluso en la temporada de verano.

Las realizaciones principales de la presente invención se muestran a continuación.

1. Un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que comprende un prepolímero de uretano alicíclico que tiene grupos isocianato en los extremos, en el que
el prepolímero de uretano alicíclico comprende una estructura química derivada de un poliol de policarbonato, y al menos uno de los grupos isocianato en los extremos se combina con una estructura química derivada de un anillo aromático, y en el que

el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero de uretano obtenible mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático, y

el poliol de uretano y policarbonato alicíclico comprende un poliol alicíclico obtenible mezclando un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico.

2. El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con el punto 1 anterior, en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero obtenible mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico y un poliol de policarbonato con un isocianato aromático.

3. El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1 a 2 anteriores, que se usa para la producción de un material interior de automóvil.

4. Un material interior de automóvil que se puede obtener aplicando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 3 anteriores.

5. Un método para producir un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad, que comprende los siguientes pasos (i) y (ii):

(i) un paso de mezclar un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico para preparar un poliol de uretano y policarbonato alicíclico; y
(ii) un paso de mezclar el poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático para preparar un prepolímero de uretano alicíclico.

**Ejemplos**

La presente invención se describirá a continuación por medio de Ejemplos y Ejemplos Comparativos, y estos Ejemplos son meramente para fines ilustrativos y no pretenden ser limitantes en la presente invención.

Los componentes de los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad usados en los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se muestran a continuación.

<(A) Poliol de Policarbonato>

(A1) Diol de policarbonato [Duranol G3450J (nombre comercial) fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation, valor hidroxilo de 140 (mgKOH/g), peso molecular promedio nominal (Mn) de aproximadamente 800, poliol de policarbonato producido a partir de 1,3-propanediol y 1,4-butanediol]
(A2) Diol de policarbonato [Duranol G3452 (nombre comercial) fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation, valor hidroxilo de 56 (mgKOH/g), peso molecular promedio nominal (Mn) de aproximadamente 2,000, poliol de policarbonato producido a partir de 1,3-propanediol y 1,4-butanediol]
(A3) Diol de policarbonato [Duranol T5652 (nombre comercial) fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation, valor hidroxilo de 56 (mgKOH/g), peso molecular promedio nominal (Mn) de aproximadamente 2,000, poliol de policarbonato producido a partir de 1,5-pentanediol y 1,6-hexanodiol]
(A4) Diol de policarbonato [Duranol T5650E (nombre comercial) fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation, valor hidroxilo de 225 (mgKOH/g), peso molecular promedio nominal (Mn) de aproximadamente 500, poliol de policarbonato producido a partir de 1,5-pentanediol y 1,6-hexanodiol]

<(A') Poliol de Poliéster>

(A'5) Poliol de poliéster [HS2F-231AS (nombre comercial) fabricado por HOKOKU Co., Ltd., valor hidroxilo de 56 (mgKOH/g), peso molecular promedio nominal (Mn) de aproximadamente 2,000, poliol de poliéster producido a partir de ácido adípico, 1,6-hexanodiol y neopentilglicol]

<(B) Compuestos de Isocianato>

(B1) Compuesto de isocianato que tiene una estructura alicíclica (compuesto de isocianato alicíclico)
(B1-1) IPDI (5-isocianato-1-isocianatometil-1,3,3-trimetilciclohexano (isoforona diisocianato) [Desmodule I (nombre comercial) fabricado por Sumika Bayer Urethane Co., Ltd.]
(B1-2) H12MDI (bis(4-isocianatociclohexil)metano (diisocianato de difenilmetano hidrogenado) [Desmodule W (nombre comercial) fabricado por Sumika Bayer Urethane Co., Ltd.]
(B1-3) H6XDI (1,3-bis(isocianatometil)ciclohexano (diisocianato de xilileno hidrogenado) [TAKENATE 600 (nombre comercial) fabricado por Mitsui Chemicals, Inc.]

Compuesto de Isocianato que no tiene Estructura Alicíclica

(B2) Compuesto de isocianato alifático
(B2-1) HDI (diisocianato de hexametileno) [Duranato 50M-HDI (nombre comercial) fabricado por Asahi Kasei Chemicals Corporation]

(B3) Compuesto de isocianato aromático
(B3-1) XDI (diisocianato de xilileno) [TAKENATE 500 (nombre comercial) fabricado por Mitsui Chemicals, Inc.]

<Aditivos>

(ca1) Catalizador de curado 1 éter dimorfolinodietilo [U-Cat 660M (nombre comercial) fabricado por San-Apro Ltd., catalizador de curado en base a amina]
(UA1) Absorbente ultravioleta 1 [TINUVIN 479 (nombre comercial) fabricado por BASF Corp., absorbente ultravioleta en base a hidroxitriazina]
(AO1) Antioxidante 1 [ADK STAB AO-50 (nombre comercial) fabricado por ADEKA CORPORATION, antioxidante en base a fenol]
(LS1) Estabilizador de luz 1 [EVERSORB 93 (nombre comercial) fabricado por Everlight Chemical, antioxidante en base a amina]

< Síntesis de polioles de uretano y policarbonato >

Se mezclaron dioles de policarbonatos (A1) a (A4) y compuestos de isocianato (B1-1) a (B3-1) en cada cantidad de partes en peso (composición) mostradas en la Tabla 1 para preparar polioles de uretano y policarbonato (PCUO1 a PCUO6) . Específicamente, los dioles de policarbonatos se agitaron a 100°C bajo presión reducida durante 1 hora. Después de eliminar la humedad, los compuestos de isocianato se añadieron a la misma temperatura, seguido de agitación bajo presión reducida durante 2 horas para obtener polioles uretano de policarbonato. La cantidad del isocianato restante en el poliol de uretano y policarbonato obtenido se midió por valoración de acuerdo con el método definido en JIS K 7301, confirmando así que no queda isocianato restante. PCUO1 a PCUO4 tienen una estructura alicíclica, mientras que PCUO'5 a PCUO'6 no tienen estructura alicíclica.

Tabla 1

| | PCUO1 | PCUO2 | PCUO3 | PCUO4 | PCUO’5 | PCUO’6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 80 | | 80 | 80 | 80 | 80 |
| A4 | | 80 | | | | |
| B1-1 | 13.3 | 17.8 | | | | |
| B1-2 | | | 15.4 | | | |
| B1-3 | | | | 11.5 | | |
| B2-1 | | | | | 10.0 | |
| B3-1 | | | | | | 11.2 |
| Estructura Alicíclica | Si | Si | Si | SI | No | No |

<Producción de Adhesivo de Fusión en Caliente Curable por Humedad>

Ejemplos 1 a 7 y Ejemplos Comparativos 1 a 8

PCUO1 a PCUO'6 se mezclaron con otras materias primas en cada proporción que se muestra en las Tablas 2 y 3 para producir adhesivos de fusión en caliente curables por humedad. Específicamente, todas las materias primas, excepto los compuestos de isocianato, se cargaron en un recipiente de reacción y la temperatura se elevó a 120°C, seguido de agitación bajo presión reducida durante 1 hora. Después de eliminar la humedad, los compuestos de isocianato se añadieron a la misma temperatura, seguido de agitación bajo presión reducida durante 2 horas para obtener adhesivos de fusión en caliente curables por humedad.

Se evaluó la viscosidad en estado fundido del adhesivo de fusión en caliente curable por humedad, y también se evaluó si los grupos isocianato terminales se combinan o no con una estructura química derivada de un anillo aromático.

<Capacidad de recubrimiento (Medición de la Viscosidad)>

Mediante el uso de un viscosímetro (fabricado por Brookfield Engineering Labs), se midió la viscosidad. Se cargó una cantidad específica (10.5 g) de un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad fundido en un tubo de viscosidad y se insertó un husillo (No. 27) en el viscosímetro. Después de dejar reposar a 120°C durante 30 minutos, se midió una viscosidad en estado fundido a 120°C.

<Medición de RMN (Estructura Química Combinada con Grupos Isocianato de Extremo)>

Se confirmó mediante medición de RMN si una estructura química derivada de un anillo aromático se combina o no con grupos isocianato terminales.

Con el fin de evaluar la propiedad de adhesión de los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Ejemplos y los Ejemplos Comparativos, se realizó una prueba de pelado T (tipo). Además, con el fin de evaluar la resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz) y la resistencia a la luz (decoloración y desvanecimiento), la irradiación con rayos ultravioleta se realizó antes de una prueba de pelado T. Con el fin de evaluar la propiedad de curado (resistencia al calor), se realizó una prueba de fluencia resistente al calor.

Los métodos de prueba y los criterios de evaluación se muestran a continuación.

<Propiedad de Adhesión después del Envejecimiento (Fuerza Adhesiva Después del Envejecimiento)>

Se usó una espuma de tereftalato de polietileno (PET) como un material interior de automóvil y una tela de PET como un adherente. La espuma de PET se recubrió por atomización con los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Ejemplos 1 a 7 y los Ejemplos Comparativos 1 a 8 en una cantidad de recubrimiento de 20 g/m2. La espuma de PET y la tela de PET se unieron entre sí y se realizó el prensado manual del rodillo mientras se calentaba una superficie a aproximadamente 60ºC mediante un secador para producir una pieza de prueba. La pieza de ensayo así producida se envejeció bajo el ambiente a 23°C y con una humedad relativa del 50% durante 1 semana, y luego se cortó en trozos de 25 mm de ancho. La pieza de prueba así obtenida se sometió a una prueba de pelado en T y se midió la resistencia al pelado. Mediante el uso una máquina de prueba de tensión (SC-50NM-S0, fabricado por JT Tohsi Inc.) en la prueba de pelado en T, se midió la resistencia al pelado mediante pelado T (tipo) a una velocidad de prueba de 100 mm/min.

La propiedad de adhesión después del envejecimiento se evaluó de la siguiente manera en función del valor de la resistencia al pelado medida (unidad: N/25 mm).

A: 15.0 o más
B: 12.5 o más y menos de 15.0
C: 10.0 o más y menos de 12.5
D: menos de 10.0

<Resistencia a la luz (Fuerza adhesiva resistente a la luz)>

Mediante el uso de Fade Meter (fabricado por SUGA TEST INSTRUMENTS CO., LTD.), la pieza de prueba se irradió con rayos ultravioleta a 83°C durante 200 horas después del envejecimiento durante 1 semana. Después de la irradiación con rayos ultravioleta, se realizó una prueba de pelado T de la misma manera que la evaluación de la propiedad de adhesión después del envejecimiento, y luego se midió la resistencia al pelado. Se calculó una proporción de retención de resistencia a partir de la resistencia al pelado antes de la irradiación con rayos ultravioleta y después de la irradiación con rayos ultravioleta. La proporción de retención de fuerza está representada por la siguiente ecuación.

Proporción de retención de resistencia (%) = resistencia de desprendimiento después de la irradiación con rayos ultravioleta/resistencia de desprendimiento antes de la irradiación con rayos ultravioleta x 100

A: Proporción de retención de resistencia de 80% o más
B: Proporción de retención de resistencia de 50% o más y menos de 80%
C: índice de retención de resistencia de menos del 50%

<Resistencia a la luz (decoloración y desvanecimiento)>

Mediante el uso de Fade Meter (fabricado por SUGA TEST INSTRUMENTS CO., LTD.), la pieza de prueba se irradió con rayos ultravioleta a 83°C durante 200 horas después del envejecimiento durante 1 semana. Después de la irradiación con rayos ultravioleta, los grados de decoloración y desvanecimiento se evaluaron de la siguiente manera de acuerdo con JIS L 0842 (método de prueba de solidez de color para lámpara de arco de carbono UV).

G (Bueno): Clase 4 o superior
P (Pobre): más bajo que la clase 4

<Propiedad de curado (resistencia al calor)>

La pieza de prueba se sometió a una prueba de fluencia resistente al calor en la atmósfera a 90°C bajo una carga estática de 125 g después del envejecimiento durante 1 semana. La propiedad de curado se evaluó de la siguiente manera.

G (Bueno): no se produce fluencia (menos de 2 mm)
P (Pobre): se produce fluencia (2 mm o más)

Tabla 2

| | Ejemplos | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| PCUO1 | 58.3 | 70.0 | | | | 93.3 | 91.0 |
| PCUO2 | | | 52.5 | | | | |
| PCUO3 | | | | 71.6 | | | |
| PCUO4 | | | | | 68.6 | | |
| PCUO’5 | | | | | | | |
| PCUO’6 | | | | | | | |
| A1 | | | | | | | |
| A2 | 30.0 | 20.0 | | 20.0 | 20.0 | | |
| A3 | | | 40.0 | | | | |
| A’5 | | | | | | | |
| B1-1 | | | | | | | |
| B3-1 | 14.3 | 14.3 | 14.0 | 14.5 | 14.0 | 14.9 | 18.0 |
| CA1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| UA1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| AO1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| LS1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Combinación entre grupos NCO en estructuras terminales y químicas derivadas del anillo aromático | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| Capacidad de recubrimiento (viscosidad mPa·s a 120°C) | 6,500 | 7,500 | 8,300 | 16,000 | 9,800 | 7,800 | 4,200 |
| Propiedad de adhesión después del envejecimiento (unidad: N/25 mm) | 14.5 B | 16.8 A | 14.7 B | 18.9 A | 13.9 B | 20.5 A | 19.2 A |
| Resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz) | A | A | A | A | A | A | A |
| Resistencia a la luz (decoloración y desvanecimiento) | G | G | G | G | G | G | G |
| Propiedad de curado (resistencia al calor) | G | G | G | G | G | G | G |

Tabla 3

| | Ejemplos comparativos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| PCUO1 | | | | 70.0 | | 70.0 | | |
| PCUO2 | | | | | | | | |
| PCUO3 | | | | | | | | |
| PCUO4 | | | | | | | | |
| PCUO'5 | 67.6 | | | | | | | |
| PCUO'6 | | | | | 68.4 | | 68.4 | |
| A1 | | | | | | | | 60 |
| A2 | 20.0 | 90.0 | | 20.0 | 20.0 | | 20 | 20 |
| A3 | | | 90.0 | | | | | |
| A'5 | | | | | | 20.0 | | |
| B1-1 | | | | 14.0 | | | 16.8 | 10 |
| B3-1 | 14.0 | 14.4 | 14.4 | | 14.3 | 12.3 | | 14.3 |
| CA1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| UA1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| AO1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| LS1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Combinación entre grupos NCO en estructuras terminales y químicas derivadas del anillo aromático | Si | Si | Si | No | Si | Si | No | No |
| Capacidad de recubrimiento (viscosidad mPa·s at 120°C) | 8,800 | 7,400 | 10,000 | 6,800 | 8,300 | 4,800 | 6,750 | 8,350 |
| Propiedad de adhesión después del envejecimiento (unidad: N/ 25 mm) | 10.9 C | 5.5 D | 2.7 D | 6.3 D | 16.2 A | 8.4 D | 14.4 B | 14.2 B |
| Resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz) | A | A | A | C | A | C | C | C |
| Resistencia a la luz (decoloración y desvanecimiento) | G | G | G | G | P | G | G | G |
| Propiedad de curado (resistencia al calor) | G | G | G | P | G | G | P | P |

Como se muestra en la Tabla 2, los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Ejemplos 1 a 7 son excelentes en propiedades de adhesión, resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz, amarillamiento y decoloración) y propiedades de curado (resistencia al calor) ya que incluyen un prepolímero de uretano alicíclico que tiene una estructura química derivada de un poliol de policarbonato, y también grupos isocianato terminales de un prepolímero de uretano alicíclico se combinan con una estructura química derivada de un anillo aromático. Los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Ejemplos también son excelentes en la capacidad de recubrimiento ya que la viscosidad a 120°C no es tan alta.

Los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Ejemplos Comparativos 1 a 8 son inferiores en cualquiera de las propiedades de adhesión, resistencia a la luz (fuerza adhesiva resistente a la luz, amarillamiento y desvanecimiento) y propiedades de curado (resistencia al calor) en comparación con los adhesivos de fusión en caliente curables por humedad de los Ejemplos ya que no contienen prepolímero de uretano alicíclico, o grupos isocianato terminales de un prepolímero de uretano alicíclico no se combinan con una estructura química derivada de un anillo aromático.

Como se mencionó anteriormente, se ha demostrado que el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con la presente invención es excelente en propiedades de adhesión, resistencia a la luz y propiedades de curado debido a que incluye un prepolímero de uretano alicíclico específico.

Capacidad de aplicación industrial

La presente invención proporciona un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad y un material de interior de automóvil. El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con la presente invención es adecuado para aplicaciones de materiales interiores de automóviles debido a su excelente propiedad de adhesión, resistencia a la luz y propiedades de curado. El material interior del automóvil de acuerdo con la presente invención no sufre desprendimiento entre una resina de material base y un adherente incluso cuando se expone continuamente a condiciones severas de alta temperatura y alta humedad a largo plazo, y no se decolora por la exposición a la luz solar.

**REIVINDICACIONES**

1. Un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad que comprende un prepolímero de uretano alicíclico que tiene grupos isocianato terminales, en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende una estructura química derivada de un poliol de policarbonato, y al menos uno de los grupos isocianato en el los extremos se combinan con una estructura química derivada de un anillo aromático, y en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero de uretano obtenible mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático, y el poliol de uretano y policarbonato alicíclico comprende un poliol alicíclico obtenible mezclando un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico.

2. El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el prepolímero de uretano alicíclico comprende un prepolímero obtenible mezclando un poliol de uretano y policarbonato alicíclico y un poliol de policarbonato con un isocianato aromático.

3. El adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que se usa para la producción de un material de interior de automóvil.

4. Un material interior de automóvil que puede obtenerse aplicando el adhesivo de fusión en caliente curable por humedad de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

5. Un método para producir un adhesivo de fusión en caliente curable por humedad, que comprende los siguientes pasos (i) y (ii):

(i) un paso para mezclar un poliol de policarbonato con un isocianato alicíclico para preparar un poliol de uretano y policarbonato alicíclico; y
(ii) un paso para mezclar el poliol de uretano y policarbonato alicíclico con un isocianato aromático para preparar un prepolímero de uretano alicíclico.