



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 048**

51 Int. Cl.:
C08G 18/12 (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01)
C09K 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01927206 .1**
96 Fecha de presentación : **18.04.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1307495**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2003**

54 Título: **Adhesivos de poliuretano termofusibles con copolímeros acrílicos y resinas termoplásticas.**

30 Prioridad: **21.04.2000 US 556721**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2011

73 Titular/es: **NATIONAL STARCH AND CHEMICAL
INVESTMENT HOLDING CORPORATION
1000 Uniqema Boulevard
New Castle, Delaware 19720, US
HENKEL AG. & Co. KGaA**

72 Inventor/es: **Chu, Wayne, K.**

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

ES 2 359 048 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

Adhesivos de poliuretano termofusibles con copolímeros acrílicos y resinas termoplásticas

Campo de la invención

5 La presente invención hace referencia a composiciones adhesivas o sellantes de poliuretano termofusibles, monocomponentes, curables por humedad, sin disolvente y sólidas a temperatura ambiente.

La composición adhesiva o sellante de poliuretano comprende, en porcentajes en peso de la composición de poliuretano (a) al menos 10% de un prepolímero de uretano; y (b) de 5% a 90% de una resina termoplástica que es un terpolímero de etileno/vinilacetato/ ácido acrílico.

Antecedentes de la invención

10 Los adhesivos termofusibles son materiales 100% sólidos que no contienen ni requieren ningún disolvente y sólidos a temperatura ambiente. Ante la aplicación de calor, el adhesivo termofusible se derrite para convertirse en estado líquido o gaseoso y en esta forma se aplica a un sustrato. Al enfriarse, el adhesivo termofusible recupera su estado sólido, se cura mediante una reacción de entrecruzamiento y así obtiene su fuerza cohesiva. Los adhesivos termofusibles han sido preparados utilizando materiales específicos tales como poliuretanos.

15 Los termofusibles reactivos son prepolímeros de uretano monocomponentes, 100% sólidos, sin disolvente. A diferencia de los termofusibles convencionales que puede calentarse repetidas veces del estado sólido y fluir a una forma líquida, el termofusible reactivo se comporta como un termoestable y atraviesa una reacción química irreversible una vez aplicado en presencia de humedad ambiente. Los termofusibles reactivos son prepolímeros terminados en isocianato que reaccionan con humedad ambiente o de superficie para extender la cadena, formando
20 un nuevo polímero de poliuretano que ofrece un rendimiento superior al obtenido con termofusibles convencionales.

La patente estadounidense N° 3931077 (Uchigaki et al.) revela una composición de adhesivo reactivo tipo termofusible que comprende un compuesto reactivo, una resina termoplástica y un promotor de adherencia. El compuesto reactivo es un prepolímero de uretano que tiene grupos de isocianato terminales en ambos extremos como resultado de la polimerización adicional de un diisocianato y un diol. La resina termoplástica es un copolímero
25 de etileno-vinilacetato, un copolímero de etileno-ácido acrílico, un copolímero de etilenoacrilato, un polipropileno atáctico, o un polímero lineal polietileno tereftalato. El promotor de adherencia es una resina hidrogenada tipo ácido abiético o éster con sus enlaces dobles eliminados por hidrogenación en su totalidad o en parte, o un copolímero terpenofenol de un mono o diterpeno.

30 La patente estadounidense N° 4585819 (Reischle et al.) revela un adhesivo de fusión que comprende de 20-90% por peso de prepolímero de isocianato y de 5-50% por peso de una resina sintética de menor peso molecular seleccionada del grupo que consiste en resinas cetónicas, productos hidrogenados de acetofenona y resinas de condensación.

35 La patente estadounidense N° 4775719 (Markevka et al. '719) revela una composición adhesiva de uretano termoestable termofusible que puede extruirse como adhesivo termofusible para formar un enlace termofusible de alta resistencia en verde inicial y que puede curarse por humedad para formar un enlace de poliuretano rígido curable por humedad. La composición de adhesivo de uretano comprende (a) un copolímero monómero de etileno-vinilo termoplástico que forma una película, que es un monómero de vinilo de un monómero de acrilato o un éster de vinilo de un compuesto de ácido carboxílico; (b) una composición de prepolímero de poliuretano líquido; (c) un promotor de adherencia de polímero sin fenol, aromático o alifático-aromático que comprende un monómero
40 seleccionado del grupo que consiste en un C₄₋₆ dieno, un monómero de estireno, un monómero de indeno, y dicitopentadieno; y (d) un antioxidante.

45 La patente estadounidense N° 4808255 (Markevka et al. '255) revela una composición adhesiva de uretano termofusible que tiene mayor estabilidad POT (picos sobre un umbral), estabilidad del enlace ante el calor, resistencia en verde y fuerza de enlace curado. La composición de adhesivo de uretano comprende (a) una composición de prepolímero de uretano; (b) una composición de copolímero monómero de etileno vinilo termoplástica estructural; y (c) una resina promotora de adherencia alipática, aromática o alipática-aromática compatible.

50 La patente estadounidense N° 5021507 (Stanley et al.) revela la incorporación en un adhesivo termofusible de poliuretano convencional de polímeros de bajo peso molecular formados a partir de monómeros etilénicamente insaturados que contienen hidrógeno no reactivo. Los polímeros proporcionan una mejora en la fuerza adhesiva y ayudan a la formación de enlaces con algunos de los sustratos de más difícil adherencia. Para incorporar el polímero de bajo peso molecular en el poliuretano, los respectivos monómeros se polimerizan dentro del

prepolímero de uretano o un polímero de bajo peso molecular ya polimerizado se agrega al prepolímero de uretano. Los monómeros típicos útiles incluyen monómeros acrílicos tales como ésteres C1 a C12 de ácido acrílico o metacrílico y también monómeros etilénicamente insaturados que contienen grupos funcionales que reaccionan con la humedad tales como silano o isocianato reactivo. Los polímeros típicos de bajo peso molecular son Elvacite 2013, un copolímero de 64% butilmetacrilato/36% metilmetacrilato que tiene un V.I. de 0,2.

La patente estadounidense N° 5189096 (Boutillier et al.) revela una composición adhesiva termofusible con capacidad de ser entrecruzada que comprende el prepolimerizado de un copolímero de etileno/acetato de vinilo hidroxilado con un exceso estequiométrico de un poliisocianato. El prepolimerizado contiene una cantidad entrecruzable efectiva de grupos funcionales de isocianato libre.

La patente estadounidense N° 5506296 (Chenard et al.) revela un proceso para la preparación de un adhesivo termofusible que comprende (a) fundir y secar un terpolímero EVA que comprende de 60 a 90% de etileno, de 10 a 40% de vinil acetato y un termonómero etilénicamente insaturado que tiene al menos un grupo funcional hidroxilo primario por mol; (b) hacer reaccionar el terpolímero EVA con un poliisocianato para formar un terpolímero EVA con un poliisocianato; y (c) contactar el terpolímero EVA con un alcohol para obtener un adhesivo termofusible curable por humedad que tiene un contenido deseado de grupos funcionales de isocianato libre (NCO).

La patente estadounidense N° 5866656 (Hung et al.) revela un adhesivo de poliuretano termofusible monocomponente curable por humedad sin solvente que es sólido a temperatura ambiente. La composición de poliuretano comprende (a) de 10 a 70% por peso de un prepolímero de uretano que tiene un contenido de isocianato de 0,25% a 15% por peso y un índice de isocianato mayor que 1 y de hasta aproximadamente 3; y (b) de 30 a 90% por peso de un polímero que contiene hidroxilo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados. El polímero tiene un peso molecular medio de 4000 a 15000. El polímero (b) contiene suficiente funcionalidad hidroxilo para proporcionar un número de OH de 5 a 15. La funcionalidad hidroxilo se deriva de monómeros hidroxilo sustituidos seleccionados del grupo que consiste en ésteres C1 a C12 de ácidos acrílico y metacrílico, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo.

Mientras que la clase de adhesivos revelados en las patentes antes mencionadas describen la preparación de una cantidad de composiciones adhesivas, ninguna de las revelaciones anteriores describe métodos que son completamente satisfactorios para la preparación de composiciones adhesivas. Ninguna de las revelaciones anteriores describe la preparación de un termofusible reactivo de bajo costo que tenga propiedades térmicas y resistencia a la tracción mejoradas. La presente invención proporciona tales composiciones termofusibles mejoradas sin las desventajas características de las composiciones conocidas previamente.

Resumen de la invención

La presente invención hace referencia a una composición adhesiva o sellante de poliuretano termofusible, monocomponente, curable por humedad, sin disolvente que es sólida a temperatura ambiente y comprende, en porcentajes en peso de la composición de poliuretano:

(a) entre aproximadamente 20% y aproximadamente 75% de un prepolímero de uretano que tiene un contenido de isocianato de entre aproximadamente 0,25% y aproximadamente 15%, y un índice de isocianato mayor que 1 y de hasta 5;

(b) entre aproximadamente 1% y aproximadamente 66% de un polímero reactivo, que contiene hidroxilo, o un polímero no reactivo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados, el polímero tiene un peso molecular medio de aproximadamente 4000 a aproximadamente 25000 y seleccionado entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo, el polímero no contiene la funcionalidad del sulfuro; y

(c) entre aproximadamente 20% y aproximadamente 75% de una resina termoplástica seleccionada entre terpolímero de etileno, vinilacetato y ácido acrílico, en donde el terpolímero tiene un contenido de etileno de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 55% y un índice de acidez de entre aproximadamente >0 y aproximadamente 13 y un índice de fluidez de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 900.

La presente invención también hace referencia a una composición adhesiva o sellante de poliuretano termofusible, monocomponente, curable por humedad, sin disolvente que es sólida a temperatura ambiente y comprende, en porcentajes en peso de la composición de poliuretano:

(a) entre aproximadamente 10% y aproximadamente 90% de un prepolímero de uretano que tiene un contenido de isocianato de entre aproximadamente 0,25% y aproximadamente 15%, y un índice de isocianato mayor que 1 y de hasta 5;

(b) entre aproximadamente 5% y aproximadamente 90% de una resina termoplástica que es terpolímero de etileno, vinilacetato y ácido acrílico, en donde el

terpolímero tiene un contenido de etileno de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 55% y un índice de acidez de entre aproximadamente >0 y aproximadamente 13 y un índice de fluidez de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 900.

Descripción detallada de la invención

La presente invención hace referencia a composiciones adhesivas o sellantes de poliuretano termofusible, monocomponentes, curables por humedad, sin disolvente que son sólidas a temperatura ambiente. El solicitante ha descubierto que la adición de prepolímeros de uretano a terpolímeros de etileno, vinilacetato y acrílico proporcionan composiciones adhesivas y sellantes termofusibles que son sólidas a temperatura ambiente, que pueden revestirse a una viscosidad de 3000 a 50000mPa·s a 120°C, sin la necesidad de promotores de adherencia ni plastificantes adicionales, y que tienen fuerza cohesiva inicial mejorada y resistencia mejorada después del envejecimiento del enlace curado. Además, los adhesivos muestran estas propiedades mejoradas en una gran variedad de sustratos incluyendo sustratos de difícil enlace.

Además, el solicitante ha descubierto que la resistencia al calor de las composiciones adhesivas o sellantes de poliuretano termofusibles de la presente invención puede mejorarse aún más utilizando un monómero etilénicamente insaturado que contiene grupos de entrecruzamiento funcionales reactivos con la humedad. El adhesivo termofusible resultante, al curarse, produce un adhesivo que consiste en un poliuretato entrecruzado y un polímero etilénicamente insaturado entrecruzado, es decir, un adhesivo de red polimérica interpenetrante (IPN, por sus siglas en inglés). Como tal, estas composiciones adhesivas se adaptan particularmente para su utilización en aplicaciones estructurales que incluyen aquellas donde se emplean principalmente adhesivos epoxi.

En una realización, la composición adhesiva o sellante de poliuretano termofusible, monocomponente, curable por humedad y sin disolvente, que es sólida a temperatura ambiente, comprende, en porcentajes en peso de la composición de poliuretano, (a) de aproximadamente 20% a aproximadamente 75% de un prepolímero de uretano que tiene un contenido de isocianato de entre aproximadamente 0,25% y aproximadamente 15%, y un índice de isocianato mayor que 1 y de hasta 5; (b) entre aproximadamente 1% y aproximadamente 66% de un polímero reactivo, que contiene hidroxilo, o un polímero no reactivo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados, el polímero tiene un peso molecular medio de aproximadamente 4000 a aproximadamente 25000 y seleccionado entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo, el polímero no contiene la funcionalidad del sulfuro; y (c) entre aproximadamente 20% y aproximadamente 75% de una resina termoplástica seleccionada entre terpolímeros de etileno, vinilacetato y ácido acrílico, en donde el terpolímero tiene un contenido de etileno de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 55%, un índice de acidez de entre aproximadamente >0 y aproximadamente 13 y un índice de fluidez de entre 1 y 900.

Los prepolímeros de uretano en (a) son aquellos convencionalmente utilizados en la producción de composiciones adhesivas termofusibles de poliuretano. Más comúnmente, el prepolímero se prepara mediante la polimerización por condensación de un poliisocianato con un poliol, más preferentemente mediante la polimerización de un diisocianato con un diol. Los polioles utilizados incluyen éteres polihidroxi (polialquilen éter glicoles o éteres de polialquileno polihidroxi sustituidos o no sustituidos), poliésteres polihidroxi, los aductos de óxido de etileno o propileno de polioles, y los ésteres monosustituidos de glicerol.

Además, los prepolímeros de uretano pueden prepararse mediante la reacción de un poliisocianato con un poliamino o un compuesto que contiene polimercapto tal como diamino polipropilenglicol o diamino polietilenglicol o politioéteres tales como productos de condensación de tiodiglicol solo o en combinación con otros glicoles tales como etilenglicol, 1,2-propilenglicol o con otros compuestos polihidroxi revelados con anterioridad. Conforme a una realización de la invención, puede emplearse un polímero reactivo que contiene hidroxilo formado a partir de un monómero etilénicamente insaturado y puede funcionar como el componente poliol, en cuyo caso, no es necesario agregar ningún poliol adicional a la reacción.

Además, pequeñas cantidades de compuestos dihidroxi, diamino o amino hidroxi de bajo peso molecular pueden utilizarse tales como glicoles saturados o insaturados, por ejemplo, etilenglicol o condensados de éste tales como dietilenglicol, trietilenglicol y similares; etilendiamina, hexametildiamina y similares; etanolamina, propanolamina, N-metvidietanolamina y similares.

Puede utilizarse cualquier poliisocianato orgánico adecuado tal como, por ejemplo, etileno diisocianato; etilideno diisocianato; propileno diisocianato; outileno diisocianato; hexametilen diisocianato; tolueno diisocianato; ciclopentileno-1,3-diisocianato; 3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexil isocianato; 3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexil isocianato cianurato; ciclohexileno-1,4-diisocianato; ciclohexileno-1,2-diisocianato; 4,4'-

difenilmetanodiisocianato; 2,2-difenilpropano-4,4'-diisocianato; p-fenilen diisocianato; m-fenilen diisocianato; xilileno diisocianato; 1,4-naftilen diisocianato; 1,5-naftilendiisocianato; difenil-4,4'-diisocianato; azobenceno-4,4'-diisocianato; difenilsulfona-4,4'-diisocianato; diclorohexametilen diisocianato; furfuralideno diisocianato; 1-clorobenceno-2,4-diisocianato; 4,4',4''-triisocianatotrifenilmetano; 1,3,5-triisocianato-benceno; 2,4,6-triisocianato-tolueno y 4,4'-dimetilfenilmetano-2,2',5,5-tetraisocianato y similares.

Los componentes poliisocianato y polioliol, poliamino o polimercapto se combinan en proporciones de modo tal que produzcan un prepolímero de uretano caracterizado por un contenido de isocianato (es decir, % NCO) de entre aproximadamente 0,25% y aproximadamente 15%, preferentemente hasta aproximadamente 10%, y más preferentemente entre 1,0% y 5%. Además, la relación entre equivalentes de isocianato y equivalentes de hidroxilo, amino o mercapto (conocida como el índice de isocianato) debe ser mayor que 1, preferentemente no superior a aproximadamente 3. Al mantener el índice de isocianato bajo, el nivel de contenido de monómero de isocianato libre en la composición adhesiva termofusible final puede reducirse a menos de aproximadamente el 4%. La presencia de niveles más altos de isocianato libre tiene un efecto perjudicial en una formulación termofusible dado que produce la liberación de emanaciones tóxicas cuando el adhesivo se calienta a la temperatura de aplicación. Los niveles más altos de isocianato libre pueden producir la reducción de viscosidad y fuerza de enlace inicial más débil del adhesivo. La cantidad precisa del poliisocianato utilizado en la polimerización dependerá en el peso equivalente y la cantidad de componentes no isocianatos, y el poliisocianato en particular empleado. En general, la cantidad del poliisocianato necesario para lograr el contenido de isocianato variará de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 35% del prepolímero final.

El polímero reactivo que contiene hidroxilo en (b) está formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados. El polímero tiene un peso molecular medio de aproximadamente 4000 a aproximadamente 25000 y está seleccionado entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo. El polímero no contiene la funcionalidad del sulfuro. Preferentemente, el polímero reactivo que contiene hidroxilo es un polímero que contiene hidroxilo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados, que contiene suficiente funcionalidad del hidroxilo para proporcionar un número OH de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20, la funcionalidad del hidroxilo se deriva de monómeros sustituidos con hidroxilo seleccionados entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo. Más preferentemente, el polímero reactivo que contiene hidroxilo es un polímero que contiene hidroxilo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados, que contiene suficiente funcionalidad del hidroxilo para proporcionar un número OH de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 15, la funcionalidad del hidroxilo se deriva de monómeros sustituidos con hidroxilo seleccionados entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo. Preferentemente, el polímero tiene una T_g de entre aproximadamente -48°C y aproximadamente 105°C, más preferentemente de entre aproximadamente -15°C y aproximadamente 85°C. Preferentemente, el polímero tiene un peso molecular medio de menos que aproximadamente 12000. El polímero reactivo que contiene hidroxilo puede ser cualquier monómero etilénicamente insaturado que contiene funcionalidad del hidroxilo superior a uno. Más comúnmente se emplean ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos sustituidos con hidroxilo incluyendo, pero sin limitarse a, metilacrilato, etilacrilato, n-butilacrilato, 2-etilhexilacrilato, isobutil acrilato, n-propil acrilato e isopropil acrilato sustituidos con hidroxilo y los metacrilatos correspondientes. También pueden utilizarse mezclas de monómeros de (met)acrilato compatibles. Entre los monómeros adicionales que pueden utilizarse se incluyen los ésteres de vinilo (vinil acetato y vinil propionato), éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno, acrilonitrilo, etc. sustituidos con hidroxilo, y comonómeros de éstos.

Si se utilizan monómeros, estos monómeros se mezclan con otros comonómeros copolimerizables y formulados de modo tal que tengan una gran variedad de valores T_g, tales como entre aproximadamente -48°C y aproximadamente 105°C, preferentemente entre aproximadamente -15°C y aproximadamente 85°C. Los comonómeros apropiados incluyen los ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos incluyendo, pero sin limitarse a, metilacrilato, etilacrilato, n-butilacrilato, isobutil acrilato, 2-etilhexilacrilato, n-propil acrilato o isopropil acrilato y los metacrilatos correspondientes. También pueden utilizarse mezclas de monómeros de (met)acrilato compatibles. Entre los monómeros adicionales que pueden utilizarse se incluyen los ésteres de vinilo (vinil acetato y vinil propionato), éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno, acrilonitrilo, etc. y comonómeros de éstos. La elección del monómero(s) en particular depende en gran parte de la utilización final deseada para los adhesivos. Por ejemplo, un experto en el arte reconocerá que la selección de ciertos monómeros producirá un adhesivo sensible a la presión, mientras que otros monómeros producirán un material no sensible a la presión. De manera similar, pueden seleccionarse monómeros apropiados para formular adhesivos estructurales, adhesivos conductores, etc.

El polímero no reactivo en (b) (hidrógeno no activo) está formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados. El polímero tiene un peso molecular medio de entre aproximadamente 4000 y aproximadamente 25000 y se selecciona entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo. El polímero no contiene funcionalidad de sulfuro. Preferentemente, el polímero no reactivo está formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados seleccionados entre el grupo que consiste en ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos, ésteres de

vinilo, éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno y acrilonitrilo. Preferentemente, el polímero tiene una Tg de entre aproximadamente -48°C y aproximadamente 105°C, más preferentemente entre aproximadamente -15°C y aproximadamente 85°C. Preferentemente, el polímero tiene un peso molecular medio menor que aproximadamente 12000. Más comúnmente se emplean ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos sustituidos incluyendo, pero sin limitarse a, metilacrilato, etilacrilato, n-butilacrilato, 2-etilhexilacrilato, isobutil acrilato, n-propil acrilato e isopropil acrilato sustituidos y los metacrilatos correspondientes. También pueden utilizarse mezclas de monómeros de (met)acrilato compatibles. Entre los monómeros adicionales que pueden utilizarse se incluyen los ésteres de vinilo (vinil acetato y vinil propionato), éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno, acrilonitrilo, etc. sustituidos, y comonómeros de éstos.

Si se utilizan como monómeros, estos monómeros pueden mezclarse con otros comonómeros copolimerizables y formulados para tener una gran variedad de valores de Tg, tales como entre aproximadamente -48°C y aproximadamente 105°C, preferentemente entre aproximadamente -15°C y aproximadamente 85°C. Los comonómeros apropiados incluyen los ésteres C₁ a C₁₂ de ácido acrílico y ácidos metacrílicos incluyendo, pero sin limitarse a, metilacrilato, etilacrilato, n-butilacrilato, isobutil acrilato, 2-etilhexilacrilato, n-propil o isopropil acrilato y los metacrilatos correspondientes. También pueden utilizarse mezclas de monómeros de (met)acrilato compatibles. Entre los monómeros adicionales que pueden utilizarse se incluyen los ésteres de vinilo (vinil acetato y vinil propionato), éteres de vinilo, fumaratos, maleatos, estireno, acrilonitrilo, etc., y comonómeros de éstos. La elección del monómero(s) en particular depende en gran parte de la utilización final deseada para los adhesivos. Por ejemplo, un experto en el arte reconocerá que la selección de ciertos monómeros producirá un adhesivo sensible a la presión, mientras que otros monómeros producirán un material no sensible a la presión. De manera similar, pueden seleccionarse monómeros apropiados para formular adhesivos estructurales, adhesivos conductores, etc.

La resina termoplástica en (c) es una resina seleccionada entre terpolímeros de etileno, vinilacetato y ácido acrílico que tiene un contenido de etileno de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 55%, y un índice de acidez de entre aproximadamente >0 y aproximadamente 13 y un índice de fluidez de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 900; preferentemente el terpolímero tiene un índice de acidez de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 8 y un índice de fluidez de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 500.

Las proporciones adecuadas de los tres componentes en la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 20% a aproximadamente 75%; (b) polímero reactivo que contiene hidroxilo o un polímero no reactivo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados de aproximadamente 1% a aproximadamente 66%; y (c) resina termoplástica de aproximadamente 20% a aproximadamente 75%. Preferentemente, las proporciones adecuadas de los tres componentes en la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 30% a aproximadamente 65%; (b) polímero reactivo que contiene hidroxilo o un polímero no reactivo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados de aproximadamente 1% a aproximadamente 55%; y (c) resina termoplástica de aproximadamente 30% a aproximadamente 65%. Más preferentemente, las proporciones adecuadas de los tres componentes en la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 35% a aproximadamente 60%; (b) polímero reactivo que contiene hidroxilo o un polímero no reactivo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados de aproximadamente 1% a aproximadamente 50%; y (c) resina termoplástica de aproximadamente 35% a aproximadamente 60%. Más preferentemente, las proporciones adecuadas de los tres componentes en la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 40% a aproximadamente 55%; (b) polímero reactivo que contiene hidroxilo o un polímero no reactivo formado a partir de monómeros etilénicamente insaturados de aproximadamente 1% a aproximadamente 45%; y (c) resina termoplástica de aproximadamente 40% a aproximadamente 55%. En otra realización, el polímero reactivo que contiene hidroxilo o polímero no reactivo en (b) está presente en una cantidad de aproximadamente 5% a aproximadamente 66%.

La composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención también puede comprender una resina promotora de adherencia (promotor de adherencia). Las resinas promotoras de adherencia son útiles para la modificación de muchos tipos diferentes de adhesivos. Los promotores de adherencia deben tener buena miscibilidad con el prepolímero de uretano. Deben tener un punto de reblandecimiento a 40°C a 130°C, son sólidos a aproximadamente 20°C, deben tener alta adherencia, impartir fuerza cohesiva alta a temperaturas inferiores a los aproximadamente 60°C, y alta fuerza adherente instantánea.

Promotores de adherencia útiles incluyen ácido abiético y ácido pimárico, que se modifican por el calor para inducir la dismutación, mediante la reacción con alcoholes para proporcionar productos esterificados, y mediante la reacción con varios catalizadores para hidrogenar o polimerizar el material; resinas aromáticas tales como resinas cumarona-indeno; sustancias químicas tales como indeno o metilindeno polimerizado con estireno o metilestireno para proporcionar resinas aromáticas promotoras de adherencia; y resinas de hidrocarburos alifáticos promotoras de adherencia obtenidas mediante la polimerización de *cis*- y *trans*-1,3-pentadieno, e isopreno y dicilopentadieno.

La composición adhesiva o sellante termofusible también puede comprender una resina o promotor de adherencia derivado de resina que es esterificado, hidrogenado, maleado, unido a formaldehído y/o fenolado. La composición adhesiva o sellante termofusible también puede comprender una resina o promotor de adherencia derivado de resina que es un alquilo o terpeno fenol. La composición adhesiva o sellante termofusible también puede comprender un promotor de adherencia copolímero de estireno seleccionado del grupo que consiste en estireno, estiren fenol, α -metilestireno, vinil tolueno, metoxiestireno, terciario butil estireno, y cloroestireno. El benzoato de sacarosa también es útil.

Los promotores de adherencia útiles incluyen copolímeros terpeno-fenol que tienen una razón molar de terpeno a fenol de 1,0-3,0 o resinas tipo ácido abiético cuyos enlaces dobles o hidrógenos activos se eliminan mediante esterificación etc., en parte o en su totalidad; tales como resina hidrogenada, éster de glicerina de resina hidrogenada, pentaeritritol de resina hidrogenada, resina dismutada, resina polimerizada, etc. Los terpenos preferentes son monoterpenos que tienen 10 átomos de carbono tales como α -pineno, β -pineno, camfeno, mirceno, dipenteno, β -felandreno, δ 3-careno, sabineno, omenos, α -terpineno y compuestos hidrogenados de éstos. Cuando se utiliza el α -pineno preferente, se proporcionan propiedades óptimas en la forma de miscibilidad, tiempo de la mezcla y fuerza adhesiva inicial y final. Los análogos de diterpeno de los monoterpenos antes mencionados que tienen 20 átomos de carbono también son útiles.

En otra realización, la presente invención hace referencia a una composición adhesiva o sellante de poliuretano termofusible monocomponente curable por humedad sin solvente que es sólida a temperatura ambiente y comprende, en porcentajes en peso de la composición de poliuretano:

(a) entre aproximadamente 10% y aproximadamente 90% de un prepolímero de uretano que tiene un contenido de isocianato de entre aproximadamente 0,25% y aproximadamente 15%, y un índice de isocianato mayor que 1 y de hasta 5; y

(b) entre aproximadamente 5% y aproximadamente 90% de una resina termoplástica que es un terpolímero de etileno, vinilacetato y ácido acrílico, en donde el terpolímero tiene un contenido de etileno de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 55% y un índice de acidez de entre aproximadamente >0 y aproximadamente 13 y un índice de fluidez de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 900.

El prepolímero de uretano y la resina termoplástica en esta realización son como se definen con anterioridad. Las proporciones adecuadas de los dos componentes de la composición adhesiva o sellante termofusible de esta realización son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 10% a aproximadamente 90%; y (b) resina termoplástica de aproximadamente 10% a aproximadamente 90%. Preferentemente, las proporciones adecuadas de los dos componentes de la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 20% a aproximadamente 80%; y (b) resina termoplástica de aproximadamente 20% a aproximadamente 80%. Más preferentemente, las proporciones adecuadas de los dos componentes de la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 30% a aproximadamente 70%; y (b) resina termoplástica de aproximadamente 30% a aproximadamente 70%. Más preferentemente, las proporciones adecuadas de los dos componentes de la composición adhesiva o sellante termofusible de la presente invención son las siguientes: (a) prepolímero de uretano de aproximadamente 40% a aproximadamente 60%; y (b) resina termoplástica de aproximadamente 40% a aproximadamente 60%.

Cuando el adhesivo se prepara utilizando materiales monoméricos, los monómeros respectivos pueden agregarse a los polioles y polimerizarse allí antes de la formación del prepolímero o pueden agregarse al prepolímero ya formado y la polimerización acrílica puede realizarse de manera sucesiva. En el caso de poliamino o polimercapto que contienen prepolímeros, la polimerización vinílica in-situ debe realizarse sólo en el prepolímero preformado.

El reactivo, que contiene hidroxilo, o un monómero etilénicamente insaturado no reactivo se polimeriza utilizando procedimientos convencionales de polimerización por radicales libres a un peso molecular relativamente bajo. Con fines de aclaración en la presente, "peso molecular bajo" significa pesos moleculares medios de aproximadamente 4000 a aproximadamente 15000, preferentemente alrededor de 12000. La distribución del peso molecular se caracteriza mediante Cromatografía de Permeación en Gel utilizando una columna PL Gel Mixed de 10 micras, un Detector RID 6A de Shimadzu con un disolvente tetrahidrofurano como vehículo a un índice de flujo de 1 milímetro por minuto. El peso molecular bajo se obtiene mediante el monitoreo cuidadoso y el control de las condiciones de reacción y, en general, mediante la realización de la reacción en presencia de un agente de transferencia de cadena tal como dodecil mercaptano. Con posterioridad a la polimerización de el/los monómero(s) etilénicamente insaturados, el poliisocianato y cualquier ingrediente adicional requerido para la reacción de formación del prepolímero de uretano se agregan y esa reacción se realiza utilizando procedimientos convencionales de polimerización por condensación. De esta manera, el prepolímero de uretano terminado en isocianato resultante forma el adhesivo termofusible curado con reactivo descrito con anterioridad.

También es posible polymerizar el polímero de bajo peso molecular en la presencia del prepolímero de uretano terminado en isocianato ya formado. Este método tiene la desventaja de someter al prepolímero a calor innecesario durante la polimerización acrílica, calor que puede resultar en ramificación, mayor viscosidad, disminución de grupos isocianatos necesarios y posible gelificación. Aunque estas desventajas están sujetas a control, se requiere un control más exigente de las condiciones en comparación con la polimerización en los componentes de uretano funcionales no isocianatos. Cuando la reacción se realiza en el poliol u otro componente que no contiene isocianato, también existe la ventaja de menor viscosidades de reacción y exposición reducida a vapores de isocianato debido a la menor cantidad de calor requerida.

De manera opcional, el reactivo que contiene hidrógeno, o un monómero etilénicamente insaturado no reactivo puede introducirse en el adhesivo en la forma de polímeros que contienen hidroxilo de bajo peso molecular prepolimerizado. En este último caso, los polímeros típicos incluyen butil acrilato sustituidos por hidroxilo o no sustituidos, copolímeros de butil acrilato/metil metacrilato hidroxilados y no sustituidos, copolímeros de etil acrilato/metil metacrilato hidroxilados y no sustituidos, y similares, los polímeros que tienen un peso molecular medio de aproximadamente 4000 a aproximadamente 2000 y un número hidroxilo de aproximadamente 5 a aproximadamente 15. Si se utilizan en la forma de polímeros de bajo peso molecular, los polímeros pueden mezclarse con el poliol con anterioridad a su reacción con el isocianato o pueden agregarse directamente al prepolímero terminado en isocianato.

Las ventajas de la presente invención pueden obtenerse utilizando de aproximadamente 30% a aproximadamente 90% en peso del polímero en la composición adhesiva con el correspondiente de aproximadamente 70% a aproximadamente 10% en peso del prepolímero de uretano.

Las composiciones adhesivas termofusibles resultantes de la presente invención normalmente se aplican a temperaturas de aproximadamente 49°C (120°F) y una viscosidad de fusión correspondiente de entre aproximadamente 3000 y 70000 mPa·s.

La formulación precisa de la composición adhesiva o sellante de poliuretano de la presente invención variará según la utilización final específica. También pueden incorporarse otros ingredientes a la composición adhesiva o sellante según lo determine la naturaleza de la composición deseada conocido por los expertos en el arte. Mientras que las composiciones adhesivas o sellantes pueden utilizarse directamente como se describió con anterioridad, si se desea la composición adhesiva o sellante de la presente invención también puede formularse con aditivos convencionales tales como plastificantes, promotores de adherencia compatibles, catalizadores, rellenos, antioxidantes, pigmentos, promotores de adherencia de mercapto/silano, estabilizadores y similares. Las composiciones adhesivas o sellantes se preparan utilizando los métodos conocidos generalmente en el arte.

Las composiciones adhesivas o sellantes resultantes, cuando se formulan de manera apropiada, pueden utilizarse como adhesivos en prácticamente cualquier aplicación de empaquetado en la cual se emplean composiciones adhesivas o sellantes con un sustrato, incluyendo formación y sellado de cajas y envases de cartón, bobinado de tubos, fabricación de bolsas, adhesivos para corrugados, laminado de películas flexibles y de papel. Se aplicarán a una parte de los sustratos la composición adhesiva. Según la aplicación en particular, el sustrato puede tener revestida sustancialmente toda una superficie, o puede revestirse en dos lados. De manera alternativa, la composición adhesiva o sellante puede aplicarse como un reborde, en donde se aplica el adhesivo en una parte menor del sustrato. Un experto en el arte, con conocimientos de la presente especificación, aseverará esas aplicaciones en las cuales la utilización de las composiciones adhesivas o sellantes de la invención serían ventajosas. Puede aplicarse cualquier método convencional de aplicación de adhesivos o sellantes a los sustratos en particular. Estos métodos son conocidos en el campo de los adhesivos o sellantes.

A lo largo de toda esta aplicación, el solicitante sugerirá diferentes teorías o mecanismos mediante los cuales el solicitante considera que los componentes en las composiciones adhesivas funcionan juntos de manera inesperada para proporcionar agentes termofusibles únicos. Mientras que el solicitante puede ofrecer diversos mecanismos para explicar la presente invención, el solicitante no pretende limitarse a una teoría. Estas teorías se sugieren para una mejor comprensión de la presente invención pero no pretenden limitar el alcance efectivo de las reivindicaciones.

La presente invención puede ilustrarse más mediante los siguientes ejemplos de sus realizaciones preferentes, aunque ha de comprenderse que estos ejemplos se incluyen sólo a modo ilustrativo y no pretenden limitar el alcance de la invención a menos que se especifique lo contrario.

Ejemplos

En estos ejemplos, se desarrolló la siguiente serie de pruebas para caracterizar los adhesivos de esta invención y medir su efectividad.

Procedimientos de las pruebas

Peso molecular – Condición de la caracterización GPC

Modelo: Inyector automático Modelo 712 Wisp de Water

Columna: PL Gel Mixed, 10 u

Detector: Shimadzu Modelo RID 6A

5 Volumen de inyección: 50 µL

Índice de flujo: 1 ml/minuto

Temperatura: 25°C

Disolvente: Tetrahidrofurano

Calibración: Estándar poliestireno

10 Conc. de la muestra: 10mg/4ml

Tiempo abierto (Rango de enlace)

Recubrimiento de 5mil de adhesivo en la superficie plana y medición de la cantidad de minutos durante los cuales la superficie del adhesivo permaneció pegajosa.

Desprendimiento dinámico

15 Recubrimiento de adhesivo de un grosor de 127µm (5mil) en una superficie de vidrio caliente (121°C (250°F)). Después, se colocó rápidamente una tira de vinilo (325mm x 16mm x 0,18mm (0,007 pulgadas)) en el centro de la película adhesiva. Se colocó un peso de 103g sobre el extremo perforado de la tira de vinilo. Bajo condiciones ambiente la temperatura del compuesto enlazado cae. En intervalos de un minuto, se registra la temperatura y la extensión de la dislocación del enlace roto.

20 Resistencia a la tracción y elongación de las películas libres curadas

Esta prueba mide la resistencia de la película y su plasticidad. La resistencia a la tracción y el grado de elongación se relacionan con la utilidad de un material como un adhesivo. En general, un material que tiene alta resistencia a la tracción y elongación apropiada mostrará mayor rendimiento adhesivo que un material que es defectuoso en una o ambas categorías. En esta prueba, las películas se formaron a partir de la fundición sobre una superficie de baja energía a un grosor de aproximadamente 76-127µm (3-5mil). (Fue necesario utilizar películas dentro de este rango ya que las películas más pesadas desarrollaban vacíos excesivos al curarse). Las películas se curaban mediante su exposición a la atmósfera, en una habitación con una temperatura constante de 22°C y 50% de humedad relativa durante una semana.

Prueba de adherencia

30 Se prepararon muestras utilizando varios sustratos flexibles mediante el revestimiento del sustrato con 25,4µm (1,0mil) de adhesivo fundido y laminado inmediato a un aglomerado de 0,95cm (3/8") sometiendo al laminado a 10 minutos en una prensa fría a una presión de aproximadamente 0,35 bar (5 psi). Todas las muestras se sometieron a curado o entrecruzamiento durante 1 semana. Después se sometieron a una prueba de adherencia a 90°C a una tasa de desprendimiento de 30,5cm (12 pulgadas) por minuto.

35 Resistencia al calor

40 Dado que la mayoría de los termofusibles son termoplásticos y se deforman o fluyen cuando son sometidos a temperaturas superiores a los 82°C, se diseñaron una serie de pruebas de corte a temperaturas elevadas para medir la resistencia al flujo o deformación a temperaturas superiores, de hasta 175°C. En esta prueba, se utilizó un corte de 127µm (5mil) de papel de aluminio sin recubrimiento a aglomerado de 0,95cm (3/8") con una aplicación de adhesivo de 25,4µm. Todas las muestras se curaron durante 1 semana. Las muestras se colocaron en un horno con circulación de aire a 108°C con una carga de 15,2kPa (1 kilogramo por pulgada cuadrada). Se las dejó permanecer a esta temperatura durante 15 minutos, después la temperatura se elevó a 120°C y se las observó durante 15 minutos y después la temperatura se elevó nuevamente a intervalos regulares hasta que se observó una falla.

Resistencia en verde

- Esta prueba mide el enlace inmediatamente después de la aplicación y enlace. Esto es importante ya que mide la resistencia del material sin curar antes del curado. Debe estar presente una resistencia en verde suficiente para mantener los sustratos unidos cuando se combinan, y mientras se desarrolla el curado con la humedad ambiente. La resistencia en verde o fuerza de enlace inmediata antes del curado, al igual que la tasa de curado, es muy importante para el proceso de fabricación o laminado antes del curado total. En esta prueba, las muestras de adhesivo en condición fundida a 120°C se recubrieron a un grosor de exactamente 25,4µm (1,0mil) sobre una película Mylar de 50,8µm (2mil) (2,54cm (1 pulgada) de ancho) e inmediatamente se adhirieron a 127 µm (5mil) de papel de aluminio. El laminado resultante de Mylar/Adhesivo/Aluminio se desprendió inmediatamente, después de los tiempos indicados utilizando un equipo de ensayo Instron a 30,5cm/min (12 pulgadas/min.).

Fuerza adhesiva instantánea

- Las películas de polipropileno que tienen cada una una longitud de 10cm y un ancho de 2cm se colocaron por separado en placas separadas de acero inoxidable cada una calentada a 30°C y 60°C, respectivamente. La composición adhesiva de la prueba se recubrió sobre la película a una tasa de 20g/m² y 1cm del borde de una película se aplicó sobre 1 cm del borde de la otra película y las películas unidas se despegaron inmediatamente (dentro de 5 segundos). La fuerza adhesiva en el momento de despegarlas en un ancho de 2cm se midió utilizando una balanza de resorte.

Fuerza adhesiva final

- Una lámina de varias capas unida con la composición adhesiva de la prueba fue curada a 20°C y 65% de humedad relativa durante 7 días y la lámina se mantuvo a la temperatura de medición durante 2 horas y después se midió la fuerza adhesiva despegando la lámina a una tasa de 200mm/min. a 90° utilizando un equipo de ensayo de tracción autograph tipo Instron.

Viscosidad ante la fundición

- La viscosidad de la composición adhesiva fundida se midió utilizando un viscosímetro rotacional (tipo VT-02) (fabricado por Rion Co.) con un rotor N° 2.

En estos ejemplos, se utilizan las siguientes abreviaturas:

MMA = Metil metacrilato

BMA = Butil metacrilato

BA = Ácido butil acrílico

- HEMA = Hidroxi etil metacrilato

MAA = Ácido metil acrílico

EVA = Etileno vinil acetato

Terpolímero de etileno, MI 500 = Ácido acrílico de etileno vinil acetato

Ejemplo 1

- Se preparó un recipiente de reacción de 500 mililitros con un puerto de adición, un puerto de vacío, termómetro, agitador y manto calefactor. Los ingredientes de la reacción consisten en lo siguiente:

1. Polipropilenglicol, 2000 PM	81
2. MMA/BMA/HEMA/MAA (Acrílico)	35
3. Éster de resina, 105 R&B S.P.	85
4. EVA, MI 2500, 28% VA	60

5. Terpolímero de etileno, MI 500	23
6. Metileno bis fenil diisocianato	40
7. Catalizador	1

5 El recipiente de reacción se cargó con los ingredientes 1, 2 y 3, y la temperatura se elevó a 121°C (250°F). Cuando la mezcla se fundió, se proporcionó agitación hasta alcanzar homogeneidad. Después se agregaron los ingredientes 4 y 5 y se aplicó un vacío de 0mm (0 pulgadas) de Hg. Se mantuvieron el vacío, agitación y calor durante 2 horas. Se cargó el ingrediente 6 y se mantuvo durante 3 horas más a la misma temperatura; se reaplicó vacío una hora después de la carga. Se cargó después el ingrediente 7 y se mantuvieron el vacío, agitación y temperatura durante una hora más. Las propiedades del producto fueron las siguientes.

10 Propiedades:

% de polímeros basados en etileno	13%
% de prepolímero	55
% de grupos isocianato	1,9
Viscosidad (Pa·s) a 121°C a (250 F)	8,6Pa·s (8600 CP)
15 Resistencia térmica sin curar	36°C
Resistencia térmica curado	160°C

Ejemplo 2

20 El procedimiento del ejemplo 1 se repitió salvo porque la mitad del éster de resina se reemplazó por una resina alifática-aromática promotora de adherencia 103 R&B S.P. La viscosidad a 121°C (250° F) se redujo a 5, 75Pa·s (5750 cp), el % de grupo isocianato se incrementó a 2,3%; la resistencia a la deformación sin curar se alcanzó 31°C.

1. Polipropilenglicol, 2000 PM	81
2. MMA/BMA/HEMA/MAA (Acrílico)	35
3. Éster de resina, 109 R&B S.P.	42,5
4. C5-C9, hidrogenado, 103 R&B S.P.	42,5
25 5. EVA, MI 2500	60
6. Terpolímero de etileno, MI 500	23
7. Metileno bis fenil diisocianato	40
8. Catalizador	1

Las propiedades del producto fueron las siguientes.

30 Propiedades:

% de polímeros basados en etileno	13%
% de prepolímero	55
% de grupos isocianato	2,3
Viscosidad (Pa·s) a 121°C a (250 F)	5,75Pa·s (5750 CP)

Resistencia térmica sin curar	31°C
Resistencia térmica curado	160°C

Ejemplo 3 (Referencia)

En este ejemplo, los ingredientes de la reacción consisten en lo siguiente:

5	1. MMA/BMA/HEMA,	175
	2. Éster de resina, 109 R&B S.P.	53
	3. EnBA, MI 900, 35% nBA	53
	4. Diisocianato de isoforona	19
	5. Catalizador(es)	2
10	El recipiente de reacción se cargó con los ingredientes 1, 2 y 3, y la temperatura se elevó a 121°C (250°F). Cuando la mezcla se convirtió en fracción, se proporcionó agitación hasta alcanzar homogeneidad. Después se aplicó un vacío de 0mm (0 pulgadas) de Hg y se mantuvo por 2 horas. Después se cargó el ingrediente 4 y se mantuvo por otras 3 horas más a dicha temperatura; se reaplicó vacío una hora después de la carga. Se cargó después el ingrediente 5, una combinación de catalizadores de curado. Se mantuvieron el vacío, agitación y temperatura durante una hora más.	
15		

Propiedades:

	% de polímeros basados en etileno	17,5%
	% de prepolímero	64
	% de grupos isocianato	2,1
20	Viscosidad (Pa·s) a 121°C a (250 F)	8,875Pa·s (8.875 cp)
	Resistencia térmica sin curar	39°C
	Resistencia térmica curado	160°C

Ejemplo 4 (Referencia)

25 Este ejemplo se proporciona para ilustrar la producción de un adhesivo termofusible conforme a la patente estadounidense N° 3931077 utilizando una mezcla de prepolímero de poliuretano, una resina termoplástica y un promotor de adherencia.

	1. Polipropilenglicol, 2000 PM	46
	2. Polipropilenglicol, 1000 PM	46
	3. Éster de resina, 109 R&B S.P.	92
30	4. EVA, MI 140W, 28% VA	71
	5. EVA, MI 55, 40% VA	14
	6. Metileno bis fenil diisocianato	25

Propiedades:

% de polímeros basados en etileno	31,6%
-----------------------------------	-------

ES 2 359 048 T3

5

% de prepolímero	39
% de grupos isocianato	5,6
Viscosidad (Pa·s) a 121°C a (250 F)	7,950Pa·s (7950 cp)
Resistencia térmica sin curar	<23°C
Resistencia térmica curado	120°C

REIVINDICACIONES

1. Composición adhesiva o sellante de poliuretano termofusible monocomponente curable por humedad sin disolvente que es sólida a temperatura ambiente y comprende, en porcentajes en peso de la composición de poliuretano:
 - 5 (a) entre 10% y 90% de un prepolímero de uretano que tiene un contenido de isocianato de entre 0,25% y 15%, y un índice de isocianato mayor que 1 y de hasta 5; y
 - (b) entre 5% y 90% de una resina termoplástica que es un terpolímero de etileno, vinilacetato y ácido acrílico, en donde el terpolímero tiene un contenido de etileno de entre 10% y 55% y un índice de acidez de entre >0 y 13, y un índice de fluidez de entre 1 y 900.
- 10 2. Adhesivo o sellante termofusible conforme a la reivindicación 1, en donde el prepolímero de uretano de (a) se prepara a partir de la polimerización por condensación de un poliisocianato y un poliol.
3. Composición adhesiva o sellante termofusible conforme a la reivindicación 1 ó 2, que además comprende una resina o promotor de adherencia derivado de resina que es esterificado, hidrogenado, maleado, unido a formaldehído y/o fenolado.
- 15 4. Composición adhesiva o sellante termofusible conforme a al menos una de las reivindicaciones precedentes, que además comprende una resina o promotor de adherencia derivado de resina que es un alquilo o terpenofenol o benzoato de sacarosa.
5. Composición adhesiva o sellante termofusible conforme a al menos una de las reivindicaciones precedentes, en donde el prepolímero de uretano en (a) está presente en una cantidad de 30% a 65%.
- 20 6. Composición adhesiva o sellante termofusible conforme a al menos una de las reivindicaciones precedentes, en donde la resina termoplástica en (b) está presente en una cantidad de 30% a 65%.