

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 949**

51 Int. Cl.:

C08F 283/00 (2006.01)

C08F 8/30 (2006.01)

C04B 26/16 (2006.01)

C08G 18/63 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2012 PCT/US2012/054653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13039907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2012 E 12766522 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2756019**

54 Título: **Poliol de injerto y procedimiento para su formación**

30 Prioridad:

12.09.2011 US 201161533440 P

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

03.12.2019

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**BORST, JOSEPH, P.;
TERNYAYEVA, IRINA;
WUJCIK, STEVEN, E.;
BOWER, DAVID, K. y
KUNST, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 949 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

Poliol de injerto y procedimiento para su formación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un poliol de injerto, a un procedimiento para formar el poliol de injerto, y a un artículo de poliuretano formado usando el poliol de injerto. Más específicamente, el poliol de injerto incluye un aceite natural que incluye un poliol de aceite natural.

10

Descripción de la técnica relacionada

Los polioles son particularmente útiles en aplicaciones de espuma de poliuretano. Sin embargo, los polioles convencionales se derivan típicamente del petróleo. Como materia prima no renovable, el petróleo tiene inconvenientes tanto ambientales como financieros.

15

Una alternativa a los polioles basados en petróleo son los polioles derivados de aceites naturales. Sin embargo, casi todos los aceites naturales requieren modificación química antes de poder usarse en aplicaciones de espuma de poliuretano. Más específicamente, la mayoría de los aceites naturales carecen de múltiples grupos hidroxilo y, por lo tanto, no pueden reaccionar fácilmente con los isocianatos para formar un producto deseado. Por lo tanto, la modificación química del aceite natural es típicamente necesaria. Sin embargo, la modificación química requiere mucho tiempo, aumenta los costos de producción, aumenta el uso de fuentes de energía no renovables y aumenta la viscosidad del aceite natural, lo que reduce la facilidad de uso.

20

Otro enfoque más ha sido el uso de aceite de ricino, un aceite natural que incluye un poliol de aceite natural (NOP) que tiene múltiples grupos hidroxilo. Se sabe que el aceite de ricino, extraído de las semillas de *Ricinus communis*, contiene naturalmente estos grupos hidroxilo sin modificación química. Sin embargo, las espumas de poliuretano formadas usando aceite de ricino generalmente tienen olores indeseables y tienen propiedades físicas relativamente menos deseables en comparación con aquellas espumas de poliuretano formadas usando polioles basados en petróleo.

30

Los esfuerzos para mejorar las propiedades físicas de las espumas de poliuretano formadas utilizando aceite de ricino han incluido la modificación química del aceite de ricino. Sin embargo, los polioles que comprenden aceite de ricino modificado químicamente no son tan estables como los polioles basados en petróleo, y la modificación química del aceite de ricino conduce a un aumento de la viscosidad del poliol resultante. Los aumentos de viscosidad son particularmente perjudiciales cuando el poliol resultante comprende un poliol de injerto. Los polioles de injerto generalmente describen una clase de productos que son dispersiones estables de partículas suspendidas en un portador, es decir, un poliol. El aumento de la viscosidad del aceite de ricino modificado aumenta la viscosidad de los polioles de injerto, formados a partir de ellos, lo que reduce la facilidad de uso de los polioles de injerto en muchos procesos comerciales. Además, el aumento de la viscosidad limita el contenido máximo alcanzable de sólidos de los polioles de injerto porque el aumento del contenido de sólidos aumenta aún más la viscosidad del poliol de injerto. En consecuencia, sigue existiendo una oportunidad para formar polioles de injerto mejorados.

35

40

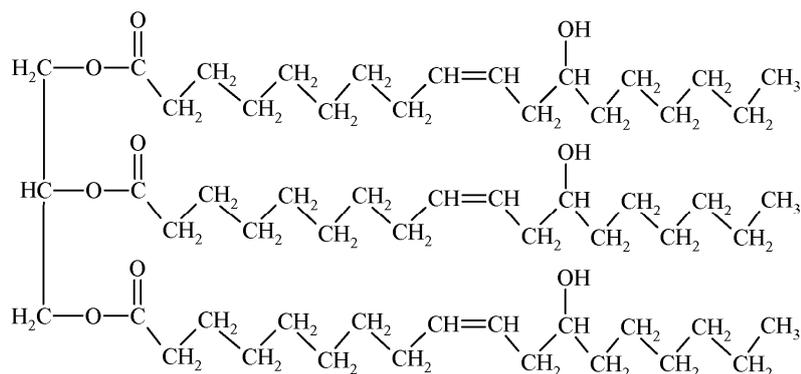
Los documentos EP, A, 2 202 256 y WO, A, 2006 065345 divulgan polioles poliméricos.

45

Sumario de la invención y ventajas

La presente invención proporciona un poliol de injerto, un procedimiento para formar el poliol de injerto y un artículo de poliuretano formado usando el poliol de injerto de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 14. El poliol de injerto incluye un aceite natural que incluye un poliol de aceite natural en el que al menos el 50% en peso del poliol de aceite natural está representado por la fórmula (I):

50



5 El poliol de injerto también incluye partículas que se dispersan en el aceite natural. Las partículas incluyen el producto de reacción de un poliol macrómero, un monómero polimerizable, un agente de transferencia de cadena, un iniciador de radicales libres y una cantidad adicional de poliol macrómero. El poliol macrómero, el monómero polimerizable, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y el poliol macrómero adicional reaccionan en presencia del aceite natural.

10 El procedimiento de formación del poliol de injerto incluye las etapas de proporcionar el aceite natural, el poliol macrómero, el monómero polimerizable, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero. El procedimiento incluye además la etapa de combinar el aceite natural, el poliol macrómero, el monómero polimerizable, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero. Además, el procedimiento incluye la etapa de hacer reaccionar el poliol macrómero, el monómero polimerizable, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero para formar el poliol de injerto. La presente invención también proporciona un artículo de poliuretano que incluye el producto de reacción de un diisocianato y/o un poliisocianato y el poliol de injerto.

20 El poliol de injerto de la presente invención tiene ventajas medioambientales, económicas y comerciales. Más específicamente, el poliol de aceite natural representado por la fórmula (I) se deriva de materias primas renovables, no se modifica químicamente y aumenta el contenido biológico de cualquier producto producido a partir de él.

25 Además, debido a la inclusión del poliol de aceite natural no modificado, y al procedimiento de formación del poliol de injerto, el poliol de injerto formado a partir del mismo tiene un mayor contenido de sólidos, menor viscosidad y una mejor filtrabilidad, lo que permite un mejor manejo y una menor dependencia de productos derivados del petróleo. Además, el artículo de poliuretano formado usando el poliol de injerto tiene un mayor contenido biológico y propiedades físicas mejoradas comparables o mejores que las de las espumas de poliuretano formadas utilizando polioles basados en petróleo.

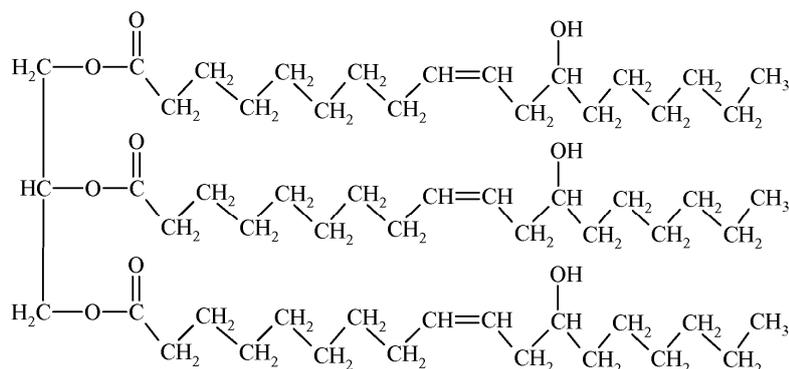
30 Descripción detallada de la invención

35 La presente invención proporciona un poliol de injerto, un procedimiento para formar el poliol de injerto, y un artículo de poliuretano formado a partir del poliol de injerto. El poliol de injerto tiene una excelente facilidad de uso, facilidad de manejo y es adecuado para aplicaciones que incluyen, entre otras, la formación de artículos de poliuretano. Los artículos de poliuretano formados utilizando el poliol de injerto son adecuados tanto para aplicaciones automotrices como no automotrices, tal como en aplicaciones agrícolas o deportivas en asientos, paneles, puertas y similares. Los artículos de poliuretano no están limitados a ningún uso particular.

40 El poliol de injerto incluye un aceite natural y partículas dispersas en el aceite natural. Las partículas incluyen el producto de reacción de un poliol macrómero, un monómero polimerizable, un agente de transferencia de cadena, un iniciador de radicales libres y una cantidad adicional de poliol macrómero. Más específicamente, el poliol macrómero, el monómero polimerizable, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero reaccionan en presencia del aceite natural.

45 Aceite Natural:

El aceite natural incluye en peso al menos el 50% de un poliol de aceite natural (NOP) representado por la fórmula (I):



(I).

En una realización, el resto (o residuo) del aceite natural incluye triglicéridos naturales, triglicéridos que tienen función monol o diol, ácidos grasos o combinaciones de los mismos.

5 El aceite natural, incluido el NOP, no se basa en el petróleo, sino que se produce de forma natural y se extrae típicamente de materiales vegetales. En una realización, el aceite natural, incluido el NOP, se produce por extracción de materia vegetal. Un aceite natural particularmente adecuado es el aceite de ricino que se extrae de las semillas de la planta *Ricinus communis*. El aceite de ricino es un triglicérido de varios ácidos grasos que incluye, entre otros, ácido ricinoleico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido linoléico, ácido esteárico, ácido palmítico y ácido dihidroxiesteárico. Los triglicéridos formados a partir del ácido ricinoleico generalmente tienen al menos un grupo hidroxilo sin reaccionar. Típicamente, de aproximadamente el 85% a aproximadamente el 95% de los ácidos grasos presentes en el aceite de ricino son ácido ricinoleico, con base en el número total de ácidos grasos presentes. Sin embargo, como se describió anteriormente, el aceite de ricino es un triglicérido de varios ácidos grasos y, típicamente, solo de aproximadamente el 50% a aproximadamente el 60% del ácido ricinoleico total presente en el aceite de ricino existe en una forma que tiene función triol, como se ilustra en la fórmula (I). Típicamente, el ácido ricinoleico restante está presente en los triglicéridos que tienen función monol o diol en una cantidad de aproximadamente 40% a aproximadamente 50% del ácido ricinoleico total presente en el aceite de ricino. Notablemente, ni el aceite natural ni el NOP se modifican químicamente y, por lo tanto, la estructura química del NOP es la misma, o no se modifica, a partir de la estructura química del NOP que se encuentra en la naturaleza. Por consiguiente, el NOP incluye solo grupos hidroxilo naturales a diferencia de los NOP convencionales modificados químicamente. La mayoría de los aceites naturales carecen de múltiples grupos hidroxilo. Más específicamente, la mayoría de los aceites naturales carecen de la función triol. Por lo tanto, para obtener un producto de estos aceites naturales que tiene una función triol o superior, los aceites naturales deben sufrir modificaciones químicas. Además, los aceites naturales que pueden incluir polioles de aceites naturales típicamente se modifican químicamente para aumentar aún más la función hidroxilo o para modificar otras propiedades químicas de los aceites naturales. Por consiguiente, todos los aceites naturales químicamente modificados incluyen típicamente uno o más enlaces químicos y/o grupos funcionales agregados mediante modificación química. Por lo tanto, los aceites naturales químicamente modificados típicamente tienen estructuras químicas diferentes a las de los aceites naturales precursores de los cuales se derivan. Se contempla que el NOP de la invención podría purificarse para aumentar la cantidad de ácido ricinoleico presente en el aceite de ricino en una forma que tenga la función triol, como se ilustra en la fórmula (I), siempre que el NOP no se modifique/altere químicamente de la estructura química del NOP tal como se encuentra en la naturaleza.

35 En una realización, además de incluir el NOP, el aceite natural incluye además uno o más aceites suplementarios. Los uno o más aceites suplementarios pueden incluir aceites naturales distintos del aceite de ricino, polioles de aceites naturales modificados químicamente y/o polioles convencionales, por ejemplo, polioles derivados del petróleo. En una realización, el aceite natural comprende aceite de ricino en una cantidad de 10% a 99%, 50% a 99%, 75% a 99%, 90% a 99%, al menos 90% o al menos 99% en peso, cada uno basado en el peso total del aceite natural.

45 El aceite natural sirve típicamente como un "disolvente" y/o "portador" para el monómero polimerizable, disolviendo el monómero polimerizable de manera que el monómero polimerizable pueda reaccionar y polimerizar. El aceite natural también sirve típicamente como un "disolvente" y/o "portador" para el poliol macrómero, el iniciador de radicales libres y el agente de transferencia de cadena. Típicamente, el aceite natural está presente en el poliol de injerto en una cantidad de 30% a 90%, 35% a 75%, 35% a 70%, 40% a 70%, 50% a 60%, o 60% a 70%, en peso, cada uno basado en el peso total del poliol de injerto.

Partículas:

50 Como se describió anteriormente, el poliol de injerto incluye partículas dispersas en el aceite natural, que son el producto de reacción del monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el

iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero que reaccionaron en presencia del aceite natural. El producto de reacción comprende el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero, en presencia del agente de transferencia de cadena. En otras realizaciones, el agente de transferencia de cadena se convierte en parte del producto de reacción. Típicamente, del 80% al 97% en peso basado en el peso total de las partículas es atribuible al monómero polimerizable y, alternativamente, del 85% al 95% en peso basado en el peso total de las partículas. Además, típicamente del 3% al 20% en peso basado en el peso total de las partículas es atribuible al poliol macrómero y, alternativamente, del 5% al 15% en peso basado en el peso total de las partículas.

Las partículas son típicamente sólidas y contribuyen a, o constituyen todo el contenido de sólidos del poliol de injerto. Dicho de otra manera, las partículas pueden ser equivalentes al contenido de sólidos, o el contenido de sólidos podría incluir las partículas y uno o más componentes sólidos adicionales, tal como un componente aditivo. Típicamente, el poliol de injerto tiene un contenido de sólidos de al menos el 25%, alternativamente al menos el 30%, alternativamente de el 25% a 75%, el 30% a 65%, el 30% a 60%, o el 40% a 50% en peso, cada uno basado en el peso total del poliol de injerto. En diversas realizaciones, las partículas tienen un diámetro medio de partícula ponderado en volumen de al menos 0,4 μm o aproximadamente 0,4 μm , y alternativamente al menos 2 a 3 μm o aproximadamente 2 a 3 μm . En realizaciones relacionadas, al menos el 10% de las partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de al menos 0,9 μm y, alternativamente, al menos 10,0 μm . En ciertas realizaciones, las partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de aproximadamente 1 a aproximadamente 5, alternativamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 5, o aproximadamente 3 μm . En diversas realizaciones, no más del 20%, alternativamente el 15%, o el 10% de las partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de 15, alternativamente 12,5 o 10,0, μm . En otras realizaciones relacionadas, al menos aproximadamente el 10% de las partículas, en volumen, tienen tamaños de partícula de aproximadamente 0,15 μm o más pequeños. Debe apreciarse que las partículas pueden ser de varios tamaños o intervalos entre, por encima o por debajo de los tamaños de partícula superiores e inferiores expresamente descritos en este documento.

Monómero polimerizable:

El monómero polimerizable puede ser cualquiera conocido en la técnica y, cuando se polimeriza con el poliol macrómero, contribuye al contenido de sólidos del poliol de injerto. En una realización, el monómero polimerizable se selecciona del grupo de estirenos, ésteres de ácidos acrílico y metacrílico, nitrilos y amidas etilénicamente insaturados, y combinaciones de los mismos. En otra realización, el monómero polimerizable incluye estirenos, nitrilos y amidas etilénicamente insaturados, y combinaciones de los mismos. En otra realización más, el monómero polimerizable incluye estireno y acrilonitrilo.

Los ejemplos de los estirenos incluyen, pero no se limitan a, estireno, para-metilestireno, y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de nitrilos y amidas etilénicamente insaturados incluyen, pero no se limitan a, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, acrilamida y combinaciones de los mismos.

En ciertas realizaciones, del 25% al 50% del peso total del monómero polimerizable utilizado para formar el poliol de injerto es acrilonitrilo, alternativamente del 30% al 40%, alternativamente del 30% al 35%, y alternativamente aproximadamente el 33%. En otras realizaciones, 50% a 75% del peso total del monómero polimerizable usado para formar el poliol de injerto es estireno, alternativamente de 60% a 70%, alternativamente de 65% a 70%, y alternativamente aproximadamente 66%. En ciertas realizaciones, las partículas comprenden de 1 a 3 de acrilonitrilo (AN) con respecto a estireno (Sty) (es decir, 1AN:3Sty), alternativamente 3AN:1Sty, 2AN:1Sty, 1AN:2Sty, o 1AN:1Sty. En estas realizaciones, las partículas pueden denominarse partículas de copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN) o SAN. Debe apreciarse que las partículas de copolímero SAN pueden comprender diversas relaciones de AN a Sty, tal como diferentes relaciones que se encuentran entre, por encima o por debajo de las relaciones de monómeros expresamente descritas en este documento.

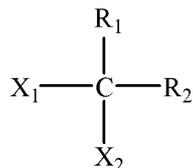
Poliol macrómero:

El poliol macrómero, cuando se polimeriza con el monómero polimerizable, también contribuye al contenido de sólidos del poliol de injerto. El poliol macrómero también proporciona una estabilización estérica de las partículas para reducir la floculación. El poliol macrómero se diferencia del aceite natural en que el poliol macrómero tiene típicamente un peso molecular promedio en número más alto que el aceite natural. Típicamente, el poliol macrómero tiene un peso molecular promedio en número de 3.000 a 30.000, 5.000 a 20.000, o 5.000 a 15.000 g/mol.

En una realización, el poliol macrómero tiene una función alqueno y se copolimeriza con el monómero polimerizable durante la polimerización por radicales libres. El poliol macrómero se puede formar haciendo reaccionar un poliol iniciado con sorbitol y un isocianato etilénicamente insaturado en presencia de un catalizador. El poliol iniciado con sorbitol puede ser cualquiera conocido en la técnica y no está particularmente limitado. Típicamente, el poliol iniciado con sorbitol tiene un número de OH de 14 a 22, alternativamente de 17 a 19. Los ejemplos adecuados del isocianato etilénicamente insaturado incluyen, pero no se limitan a, isocianato de α,α -dimetil-meta-isopropenilbencilo y metacrilato de 2-isocianoetilo, y combinaciones de los mismos. El catalizador es típicamente un compuesto organometálico basado en mercurio, plomo, estaño, bismuto o zinc. Un ejemplo adecuado del catalizador es el

dilaurato de dibutilestaño. En otra realización, el poliol macrómero está basado en fumarato. Los polioles de macrómero particularmente adecuados están disponibles comercialmente a través de BASF Corporation de Florham Park, NJ, con el nombre comercial de Pluracol®.

- 5 Con referencia ahora al iniciador de radicales libres, el iniciador de radicales libres puede ser cualquiera conocido en la técnica. En una realización, el iniciador de radicales libres se selecciona del grupo de peróxidos, peroxi-ésteres, trióxidos, tetróxidos, compuestos azo, polifenilhidrocarburos, hidracinas, alcoxiaminas, nitratos, nitritos, disulfuros, polisulfuros, organometálicos y combinaciones de los mismos.
- 10 En otra realización, el iniciador de radicales libres es un peróxido o puede incluir una combinación de peróxidos. El peróxido puede incluir el "grupo" -O-O-. El peróxido puede incluir alternativamente la fórmula general:



- 15 en la que cada uno de R_1 y R_2 comprende uno de un grupo alquilo, un grupo oxígeno-alquilo y un grupo oxígeno-oxígeno-alquilo, X_1 comprende uno de un grupo éster, un oxígeno y un grupo alquilo, y X_2 comprende un grupo metilo siempre que X_1 sea un grupo éster. Típicamente, el peróxido incluye monoperoxicarbonatos, peroxicetales y combinaciones de los mismos.

- 20 En otra realización más, el iniciador de radicales libres tiene una función diimida, es decir, el iniciador de radicales libres es un iniciador de radicales libres "azo". En esta realización, el iniciador de radicales libres típicamente incluye 2,2'-azobis(2-metilbutanonitrilo) que está disponible comercialmente a través de Akzo Nobel con el nombre comercial de AMBN-gr. El iniciador de radicales libres se proporciona típicamente en una cantidad de 0,01 a 5 y, alternativamente, de 0,1 a 1 partes en peso, cada una por 100 partes en peso del monómero polimerizable.

- 25 Con referencia ahora al agente de transferencia de cadena, debe apreciarse que el agente de transferencia de cadena funciona como un moderador de la reacción. En una realización, el agente de transferencia de cadena es un tiol. En esta realización, el agente de transferencia de cadena se selecciona del grupo de alcanotioles, ácidos mercaptocarboxílicos, hidroxilmercaptanos, aminomercaptanos, carboxilsulfuros, anhídridos de ácido sulfuroso, sales de los mismos y combinaciones de los mismos. Un ejemplo de alcanotioles adecuados es 1-dodecanotiol. El agente de transferencia de cadena se proporciona típicamente en una cantidad de 0,1 a 5 y, alternativamente, de 0,1 a 2 partes en peso, cada una por 100 partes en peso del monómero polimerizable.

- 35 Sin limitarse a ninguna teoría particular, se cree que el aceite natural y las partículas que comprenden el producto de reacción del monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero reaccionaron en presencia del aceite natural de esta invención permite que el poliol de injerto soporte una alta concentración de sólidos y tenga una excelente viscosidad. También se cree que las partículas tienen una excelente estabilización estérica, minimizando así la floculación y los aumentos tradicionales en la viscosidad asociados con altas concentraciones de sólidos en polioles de injerto.
- 40 Típicamente, incluso con un contenido de sólidos de al menos 25%, alternativamente al menos 30%, o de 30% a 65%, en peso, cada uno basado en el peso total del poliol de injerto, el poliol de injerto tiene una viscosidad menor de 30.000, alternativamente menos de 20.000, menos de 10.000, menos de 6.000, o menos de 4.000 centipoise (cP), cada uno medido usando un viscosímetro digital Brookfield que incluye un husillo No. 21, a 25 rpm y a 25 °C.

45 Procedimiento de formación del poliol de injerto:

- Como se mencionó por primera vez anteriormente, la presente invención también proporciona el procedimiento para formar el poliol de injerto. El procedimiento incluye la etapa de proporcionar el aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad
- 50 adicional de poliol macrómero. La etapa de proporcionar puede definirse adicionalmente como proporcionar independientemente cada uno de, o proporcionar en una o más combinaciones, el aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero. El procedimiento también incluye la etapa de combinar el aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad
- 55 adicional de poliol macrómero y la etapa de reacción del monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero en presencia del aceite natural para formar el poliol de injerto. La etapa de reacción puede ocurrir simultáneamente con la etapa de combinación, o puede ocurrir en algún momento posterior.

- 60 El aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero se pueden combinar en cualquier orden, a cualquier

temperatura y a cualquier presión. En una realización, la etapa de combinación se define adicionalmente como la combinación del aceite natural y el iniciador de radicales libres antes de combinar el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el aceite natural y el iniciador de radicales libres. En otra realización, la etapa de combinación se define adicionalmente como la combinación del monómero polimerizable y el agente de transferencia de cadena antes de combinar el monómero polimerizable, el agente de transferencia de cadena, el aceite natural, el poliol macrómero y el iniciador de radicales libres.

En otra realización más, el aceite natural se divide en una primera porción y una segunda porción. En esta realización, la etapa de combinación se define además como la combinación de la primera porción del aceite natural y el poliol macrómero, la combinación del monómero polimerizable y el agente de transferencia de cadena, y la combinación de la segunda porción del aceite natural y el iniciador de radicales libres, cada uno independientemente. Posteriormente, se combinan cada una de estas porciones independientes, la primera porción del aceite natural y el poliol macrómero, el monómero polimerizable y el agente de transferencia de cadena, y la segunda porción del aceite natural y el iniciador de radicales libres. En esta realización, el aceite natural se divide típicamente en la primera y segunda porciones en una proporción de 10:90 a 90:10, alternativamente de 40:60 a 60:40.

Cada uno de los aceites naturales, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero se combinan en un recipiente de reacción. El recipiente de reacción puede tener cualquier tamaño y puede ser cualquiera conocido en la técnica que sea adecuado para este uso.

La etapa de combinar el aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena y el iniciador de radicales libres puede definirse adicionalmente como la combinación a una temperatura de 80 °C a 155 °C, 115 °C a 145 °C, 135 °C a 145 °C, o 120 °C a 140 °C. Además, la etapa de combinación puede definirse adicionalmente como la combinación a una presión de menos de 137,9 kPa y alternativamente a presión atmosférica. El aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena y el iniciador de radicales libres también pueden combinarse durante cualquier cantidad de tiempo.

En una realización, el procedimiento incluye la etapa de formar una "carga del reactor" que incluye el poliol macrómero y una primera cantidad del aceite natural combinado a una temperatura de 120 °C a 145 °C, a presión atmosférica, en un reactor. En una realización, el poliol macrómero está presente en la "carga del reactor" en una cantidad de 1% a 30%, 5% a 25% en peso, o 15% a 25% en peso, cada uno basado en el peso total de la "carga del reactor".

Sin pretender limitarse a ninguna teoría particular, se cree que el aumento de cantidades del poliol macrómero en la "carga del reactor" mejora la dispersión y la capacidad de filtrado del poliol de injerto y reduce la siembra. En esta realización, el procedimiento también incluye la etapa de formar una "carga de monómero" que incluye el monómero polimerizable y el agente de transferencia de cadena combinados en un recipiente auxiliar y se agrega a presión atmosférica, y durante un período de tiempo de aproximadamente 180 minutos al reactor con la "carga del reactor" a una temperatura de 120 °C a 145 °C. Además, en esta realización, el procedimiento incluye la etapa de formar una "carga de iniciador" que incluye una segunda cantidad de aceite natural combinado con el iniciador de radicales libres en un segundo recipiente auxiliar y se agrega a presión atmosférica y durante un período de tiempo de aproximadamente 198 minutos a un reactor con la "carga del reactor" a una temperatura de 120 °C a 145 °C. En esta realización, la "carga del reactor", la "carga del monómero" y la "carga del iniciador" se pueden realizar en cualquier orden y después de la formación, la "carga del monómero" y la "carga del iniciador" se agregan típicamente al reactor con la "carga del reactor". Sin embargo, la "carga del reactor", la "carga del monómero" y la "carga del iniciador" pueden agregarse y combinarse en cualquier orden. En otra realización, una cantidad adicional del poliol macrómero se introduce en el reactor, en una "corriente de macrómero", a una temperatura de 120 °C a 145 °C, a presión atmosférica, y durante un período de tiempo de aproximadamente 5 a unos 100 minutos. En una realización, la "carga de monómero" y la "carga de iniciador" se agregan a un reactor con la "carga del reactor" a una temperatura de 135 °C a 145 °C. Sin pretender estar limitado por ninguna teoría particular, se cree que el aumento de las temperaturas mejora la filtrabilidad del poliol de injerto. Se contempla que en varias realizaciones, que uno o más de los períodos de tiempo descritos anteriormente pueden variar en \pm 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% o más.

Con referencia nuevamente al procedimiento, después de combinar el aceite natural, el monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero, el procedimiento también incluye la etapa de reacción del monómero polimerizable, el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y la cantidad adicional de poliol macrómero para polimerizar el monómero polimerizable y el poliol macrómero en presencia del aceite natural y formar las partículas dispersas en el aceite natural.

En una realización, el procedimiento también incluye la etapa de separar cantidades residuales de componentes que incluyen, pero no se limitan a, el monómero polimerizable del poliol de injerto. Esta etapa de separación se conoce en la técnica como "separación". La etapa de separación se puede llevar a cabo mediante cualquier procedimiento adecuado conocido en la técnica. En una realización, la etapa de separación puede definirse adicionalmente como la

aplicación de un vacío para separar las cantidades residuales de componentes del polioli de injerto. Sin embargo, se debe entender que la separación no es necesaria.

Artículo de poliuretano:

La presente invención también proporciona el artículo de poliuretano que incluye el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de injerto de la presente invención, tal como se mencionó por primera vez. También se contempla que el artículo de poliuretano puede incluir el producto de reacción del componente de isocianato, el polioli de injerto de la presente invención, y uno o más polioles adicionales. Se contempla que cualquier polioli conocido en la técnica se puede usar como uno o más polioles adicionales.

El componente de isocianato puede incluir cualquier isocianato conocido en la técnica que incluye, pero no se limita a, isocianatos, poliisocianatos, biurets de isocianatos y poliisocianatos, isocianuratos de isocianatos y poliisocianatos, y combinaciones de los mismos. El componente de isocianato puede incluir un isocianato seleccionado del grupo de isocianatos aromáticos, isocianatos alifáticos y combinaciones de los mismos. En una realización, el componente de isocianato incluye un isocianato alifático. Si el componente de isocianato incluye un isocianato alifático, el componente de isocianato también puede incluir un isocianato alifático multivalente modificado, es decir, un producto que se obtiene a través de reacciones químicas de diisocianatos alifáticos y/o poliisocianatos alifáticos. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a, ureas, biurets, alofanatos, carbodiimidas, uretoniminas, isocianuratos, grupos uretano, dímeros, trímeros y combinaciones de los mismos. El componente de isocianato también puede incluir, pero no se limita a, diisocianatos modificados empleados individualmente o en productos de reacción con polioxialquilenglicoles, dietilenglicoles, dipropilenglicoles, polioxietilenglicoles, polioxipropilenglicoles, polioxipropileno-polioxietilenglicoles, poliesteroles, policaprolactonas y combinaciones de los mismos.

Alternativamente, el componente de isocianato puede incluir un isocianato aromático. Si el componente de isocianato incluye un isocianato aromático, el isocianato aromático puede corresponder a la fórmula $R'(NCO)_z$ en la que R' es un radical orgánico polivalente que es aromático y z es un número entero que corresponde a la valencia de R'. Típicamente, z es al menos dos. Si el componente de isocianato incluye el isocianato aromático, el componente de isocianato puede incluir, pero no está limitado a, el diisocianato de tetrametilxilileno (TMXDI), 1,4-diisocianatobenceno, 1,3-diisocianato-o-xileno, 1,3-diisocianato-p-xileno, 1,3-diisocianato-m-xileno, 2,4-diisocianato-1-clorobenceno, 2,4-diisocianato-1-nitro-benceno, 2,5-diisocianato-1-nitrobenceno, diisocianato de m-fenileno, diisocianato de p-fenileno, diisocianato de 2,4-tolueno, diisocianato de 2,6-tolueno, mezclas de diisocianato de 2,4-tolueno y 2,6-tolueno, diisocianato de 1,5-naftaleno, diisocianato de 1-metoxi-2,4-fenileno, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 4,4'-bifenileno, diisocianato de 3,3'-dimetil-4,4'-difenilmetano, 3,3'-dimetildifenilmetano-4,4'-diisocianato, triisocianatos tales como triisocianato de 4,4',4"-trifenilmetano, poliisocianato de polimetileno polifenileno y triisocianato de 2,4,6-tolueno, tetraisocianatos tales como tetraisocianato de 4,4'-dimetil-2,2'-5,5'-difenilmetano, diisocianato de tolueno, diisocianato de 2,2'-difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, poliisocianato de polimetileno polifenileno, mezclas isoméricas correspondientes de los mismos, y combinaciones de los mismos. Alternativamente, el isocianato aromático puede incluir un producto de triisocianato de m-TMXDI y 1,1,1-trimetilpropano, un producto de reacción de diisocianato de tolueno y 1,1,1-trimetilpropano, y combinaciones de los mismos.

El componente de isocianato puede tener cualquier contenido en % de NCO y cualquier viscosidad. El componente de isocianato también puede reaccionar con el polioli de injerto en cualquier cantidad, según lo determine un experto en la técnica. Típicamente, el índice de isocianato es de 90 a 120 y alternativamente de 100 a 110.

El componente de polioli de injerto y/o isocianato también puede incluir un aditivo seleccionado del grupo de prolongadores de cadena, agentes antiespumantes, aditivos de procesamiento, plastificantes, terminadores de cadena, agentes tensioactivos, promotores de adherencia, retardantes de llama, antioxidantes, depuradores de agua, sílices pirógenas, colorantes, estabilizadores de luz ultravioleta, rellenos, agentes tixotrópicos, siliconas, aminas, metales de transición, catalizadores, agentes de expansión, tensioactivos, agentes de entrecruzamiento, diluyentes inertes, alargadores de cadena, retardantes de llama, agua y combinaciones de los mismos. El aditivo puede incluirse en cualquier cantidad que deseen los expertos en la materia.

El artículo de poliuretano es típicamente una espuma flexible en lugar de una espuma rígida como se entiende en la técnica. Sin embargo, debe entenderse que el artículo de poliuretano no se limita a una espuma flexible. Si se trata de una espuma flexible, el artículo de poliuretano se puede usar en una amplia variedad de industrias que incluyen, entre otras, suministros para la construcción y automotriz, por ejemplo, cojines de asientos.

Además, el artículo de poliuretano tiene típicamente una densidad de 8,00 a 160,18, de 12,81 a 112,13, o de 16,01 a 80,9 kg/m³. Típicamente, el artículo de poliuretano tiene una resistencia a la tracción inferior a 1,41 kg/cm² y, alternativamente, de 0,35 a 1,05 kg/cm². Típicamente, el artículo de poliuretano tiene un porcentaje de alargamiento de 30 a 300, 40 a 200, o 50 a 150. Típicamente, el artículo de poliuretano tiene un desgarro de Graves (o resistencia al desgarro) de 0,089 a 0,71, 0,12 a 0,54, 0,18 a 0,36 kg/cm. Típicamente, el artículo de poliuretano tiene un valor de deflexión de la fuerza de indentación (IFD) del 25% de 0,28 a 20,70 kg y alternativamente de 0,69 a 6,21 kPa.

Típicamente, el artículo de poliuretano tiene un valor de IFD al 65% de 0,55 a 41,40, 1,38 a 27,6, o 2,76 a 12,42 kPa. Típicamente, el artículo de poliuretano tiene un flujo de aire de Fraizer de 0,028 a 10,19, 0,14 a 8,49, 0,28 a 7,65 m³ por minuto por 0,09 m². Sin pretender estar limitado por ninguna teoría en particular, se cree que el aceite natural contribuye a la suavidad de los artículos de poliuretano formados utilizando el poliol de injerto de la invención.

Composición del pavimento:

La presente invención también proporciona una composición de pavimento que incluye un agregado de construcción y un aglutinante. El aglutinante incluye un isocianato y el poliol de injerto de la presente invención.

Los ejemplos de agregados de construcción adecuados, isocianatos y procedimientos para formar la composición del pavimento, para los fines de la presente invención, se describen en la Publicación Internacional No. WO 2011/084793, Publicación Internacional No. WO 2011/084802, Publicación Internacional No. WO 2011/084807, Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 61/288637, y Solicitud de Patente de Estados Unidos No. 61/220118, cuyas descripciones se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad, en la medida en que las divulgaciones no entren en conflicto con el alcance general de la presente invención. Solo como un ejemplo, el agregado divulgado en la Publicación Internacional No. 2011/084807 puede usarse en lugar del agregado de construcción de la presente invención.

En una realización, el aglutinante incluye componentes adicionales además del isocianato y el poliol de injerto. Por ejemplo, el aglutinante también puede incluir un aditivo seleccionado del grupo de extensores de cadena, agentes antiespumantes, aditivos de procesamiento, plastificantes, terminadores de cadena, agentes tensioactivos, promotores de adherencia, retardantes de llama, antioxidantes, depuradores de agua, sílices pirógenas, colorantes, estabilizadores de luz ultravioleta, agentes de relleno, agentes tixotrópicos, siliconas, aminas, metales de transición, catalizadores, agentes de expansión, tensioactivos, agentes de entrecruzamiento, diluyentes inertes, extensores de cadena, retardantes de llama, agua y combinaciones de los mismos. El aditivo puede incluirse en cualquier cantidad que deseen los expertos en la materia.

Típicamente, el aglutinante tiene una densidad de 640,74 a 1281,48, 800,92 a 1121,29, o 961,11 a 1041,20 kg/m³. Típicamente, el aglutinante tiene una resistencia a la tracción de 10.335 a 17.225, 12.402 a 17.225, o 12.402 a 13.780 kPa. Típicamente, el aglutinante tiene una dureza Shore A en el instante de 80 a 95 y alternativamente de 85 a 90. Típicamente, el aglutinante tiene una dureza Shore A en punto muerto de 80 a 95 y alternativamente de 85 a 90. Típicamente, el aglutinante tiene una rotura de Graves de 14,4 a 19,8 y alternativamente 16,2 a 18 kg/cm. Típicamente, el aglutinante tiene un alargamiento de 30 a 45 y alternativamente de 35 a 40%.

Los siguientes ejemplos, que ilustran el poliol de injerto, el procedimiento de formación del poliol de injerto, el artículo de poliuretano y la composición de pavimento de la presente invención, pretenden ilustrar y no limitar la invención.

Ejemplos

Formación de polioles de injerto de la invención:

De acuerdo con el procedimiento de la presente invención, se forma una serie de polioles de injerto (polioles de injerto de la invención 3 y A-B y polioles de injerto de referencia 1, 2 y C).

Específicamente, para formar los polioles de injerto de la invención 3 y AB y los polioles de injerto de referencia 1, 2 y C, se forma una "carga de monómero" que incluye acrilonitrilo y estireno, que sirven como dos monómeros polimerizables, y un agente de transferencia de cadena combinados en un primer depósito auxiliar, como se muestra en la Tabla 1. Además, también se forma una "carga de iniciador" e incluye un aceite natural A y un iniciador de radicales libres combinados y agregados a un segundo depósito auxiliar, como se muestra también en la Tabla 1. Además, se forma una "carga del reactor" e incluye un Poliol macrómero y una cantidad adicional de aceite natural A, agregado a un reactor, calentado a 125 °C o 140 °C, y se agita a una velocidad de 300 a 500 RPM, como se muestra en la Tabla 1. Todas las cantidades se basan en el porcentaje en peso, a menos que se indique lo contrario.

Además, se añade una "carga de macrómero" al reactor durante la adición de la adición de "carga de monómero" y la "carga de iniciador", en los polioles de injerto de la invención 3 y A-B. Después de la formación de la "carga del reactor", se agregan la "carga de monómero" y la "carga de iniciador" durante 180 minutos a la "carga del reactor" en el reactor, calentado a 125 °C o 140 °C, y agitado a una velocidad de 300 a 500 RPM para comenzar la formación de los polioles de injerto de la invención. Como se describe en la Tabla 1, la "carga de macrómero" se puede agregar 15 minutos después de comenzar la adición de la "carga de monómero" y la "carga de iniciador" durante el tiempo especificado en la Tabla 1. Después de la formación, los polioles de injerto 1-3 se calientan a 135 °C y se separan al vacío durante 30 minutos para separar una cantidad residual de acrilonitrilo y estireno de los polioles de injerto.

ES 2 733 949 T3

El poliol de injerto de referencia 1 se forma utilizando el procedimiento descrito anteriormente y una temperatura de 125 °C. Las cantidades de componentes utilizados para formar el poliol de injerto de referencia 1 se muestran en la Tabla 1 dada a continuación.

5 El poliol de injerto de referencia 2 se forma utilizando el mismo procedimiento descrito anteriormente y una temperatura de 135 °C. Además, el Poliol de injerto de referencia 2 se forma utilizando un aceite natural diferente y cantidades diferentes de componentes que el poliol de injerto de referencia, 1 como se muestra en la Tabla 1.

10 El poliol de injerto de la invención 3 se forma usando el mismo procedimiento descrito anteriormente y una temperatura de 135 °C. Además, el poliol de injerto de la invención 3 se forma utilizando un aceite natural diferente y diferentes cantidades de componentes que los polioles de injerto de referencia 1 y 2, como se muestra en la Tabla 1.

15 El poliol de injerto de la invención se forma usando el mismo procedimiento descrito anteriormente y una temperatura de 135 °C. Además, el poliol de injerto de la invención A se forma utilizando un aceite natural diferente y diferentes cantidades de componentes que los polioles de injerto de referencia 1 y 3 como se muestra en la Tabla 1.

20 El poliol de injerto de la invención B se forma utilizando el mismo procedimiento descrito anteriormente y una temperatura de 135 °C. Además, el poliol de injerto de la invención B se forma utilizando un aceite natural diferente y diferentes cantidades de componentes que los polioles de injerto de referencia 1 y 3 como se muestra en la Tabla 1.

El Poliol de injerto de referencia C se forma utilizando el mismo procedimiento descrito anteriormente y una temperatura de 125 °C. Además, el poliol de injerto de referencia C se forma utilizando un aceite natural diferente y cantidades diferentes de componentes que los polioles de injerto de referencia 1 y 3 como se muestra en la Tabla 1.

25 La viscosidad se mide utilizando un viscosímetro digital Brookfield con un husillo N° 21, a 25 rpm y a 25 °C.

Tabla 1

		Poliol de injerto de referencia 1	Poliol de injerto de referencia 2	Poliol de injerto de la invención 3
Carga de monómero				
	Acrilonitrilo	10%	20%	11,43%
	Estireno	20%	40%	22,86%
	Agente de transferencia de cadena	0,32%	0,63%	0,36%
Carga de iniciador				
	Aceite natural A	34,71%	-	-
	Aceite natural B	-	18,68%	-
	Aceite natural C	-	-	30,33%
	Iniciador de radicales libres	0,20%	0,20%	0,15%
Carga del reactor				
	Aceite natural A	32,52%	-	-
	Aceite natural B	-	17,49%	-
	Aceite natural C	-	-	28,01%
	Polímero macrómero A	2,25%	3,00%	-
	Polímero macrómero B	-	-	4,80%
Carga de macrómero				
	Polímero macrómero A	-	-	-
	Polímero macrómero B	-	-	2,06%
	Tiempo de alimentación del macrómero (min)	-	-	35
Contenido de sólidos (real)		28,20%	59,16%	32,97%
Viscosidad (cP)		3.000	24.300	8.800
Filtrabilidad*		1	4	3
Sin semillas		2	4	4

* En una escala de 1 a 4, en la que 2 es superior a 1, 3 es superior a 2, y 4 es superior a 3.

Tabla 1 (continuación)

		Poliol de injerto de referencia 1	Poliol de injerto de referencia 2	Poliol de injerto de la invención 3
Carga de monómero				
	Acrilonitrilo	20,00%	20,00%	16,66%
	Estireno	40,00%	40,00%	33,33%
	Agente de transferencia de cadena	0,63%	0,63%	0,53%
Carga de iniciador				
	Aceite natural A	-	-	-
	Aceite natural B	21,08%	20,16%	23,51%
	Aceite natural C	-	-	-
	Iniciador de radicales libres	0,20%	0,20%	0,20%
Carga del reactor				
	Aceite natural A	-	-	-
	Aceite natural B	15,69%	16,91%	22,02%
	Aceite natural C	-	-	-
	Polímero macrómero A	-	-	3,75%
	Polímero macrómero B	0,24%	1,05%	-
Carga de macrómero				
	Polímero macrómero A	-	-	-
	Polímero macrómero B	2,16	1,05	-
	Tiempo de alimentación del macrómero (min)	45	22	-
Contenido de sólidos (real)		59,28%	57,37%	49,63%
Viscosidad (cP)		37.750	60.500	24.300
Filtrabilidad*		4	2	1
Sin semillas		3	3	2

* En una escala de 1 a 4, en la que 2 es superior a 1, 3 es superior a 2, y 4 es superior a 3.

- 5 Los polioles de injerto de la invención de la presente invención en general exhiben una capacidad de filtración, contenido de sólidos y viscosidad de muy buena a excelente. Por consiguiente, los polioles de injerto de la invención son más adecuados para aplicaciones amigables con el medio ambiente que los polioles convencionales con base en petróleo y los polioles de injerto. Más específicamente, los polioles de injerto de la invención son adecuados para su uso en la formación de artículos de poliuretano, que incluyen, pero sin limitarse a, cojines para asientos.
- 10 El estireno y el acrilonitrilo están disponibles comercialmente a través de Sigma Aldrich Corporation de St. Louis, MO.
- El agente de transferencia de cadena es 1-dodecanotiol y está disponible comercialmente a través de Sigma Aldrich Corporation.
- 15 El aceite natural A está comercialmente disponible a través de Eagle Specialty Products de St. Louis, MO, con el nombre comercial de T500 Oil e incluye un aceite de ricino de grado intermedio.
- 20 El aceite natural B está disponible comercialmente a través de Eagle Specialty Products con el nombre comercial de T31 Oil e incluye un aceite de ricino altamente refinado.
- El aceite natural C está disponible comercialmente a través de BASF Corporation Florham Park, NJ, con el nombre comercial Pluracol® Balance 160 e incluye un aceite de ricino.
- 25 El iniciador de radicales libres está disponible comercialmente a través de Akzo Nobel de Arnhem, Países Bajos con el nombre comercial de AMBN-gr e incluye 2,2'-azobis(2-metilbutanonitrilo).

El polioli macrómero A, un aducto de TMI comercialmente disponible a través de BASF Corporation, se deriva de un óxido de propileno iniciado con sorbitol, un aducto de óxido de etileno que tiene un número de hidroxilo de 18 y un peso molecular promedio en número de aproximadamente 6.000 g/mol.

- 5 El polioli macrómero B, basado en fumarato y disponible comercialmente a través de BASF Corporation, se deriva de un óxido de propileno iniciado con glicerina, un aducto de óxido de etileno con un número de hidroxilo de 27 y un peso molecular promedio en número de aproximadamente 4.600 g/mol.

Formación de artículos de poliuretano:

10 Los polioles de injerto de la invención A y B así como los polioles de injerto convencionales A-D se utilizan para formar artículos de poliuretano. Específicamente, el polioli de injerto de la invención A se utiliza para formar los artículos de la invención 1-8 y el polioli de injerto de la invención B para formar los artículos de la invención 9-13. Los polioles de injerto convencionales A-D se utilizan cada uno en diversas cantidades y combinaciones para formar los artículos comparativos 1-13.

15 Para formar los artículos de la invención y comparativos, los polioles de injerto convencionales y de la invención se combinan con un diisocianato de tolueno, en algunos casos un polioli, y componentes adicionales, tal como se muestra también en las Tablas 2 y 3 dadas a continuación, respectivamente. Los polioles de injerto de la invención y convencionales, isocianato, en algunos casos el polioli y los aditivos se mezclan a 1750 RPM y se vierten en un recipiente de curado para formar los artículos de la invención 1-13 y los artículos comparativos 1-13, respectivamente. Después del curado, los artículos de la invención y comparativos se evalúan para determinar la fuerza de aplastamiento, la densidad, la dureza a la tracción, el alargamiento, el desgarro de Graves, la desviación de indentación, el hundimiento, la resiliencia, los conjuntos húmedos, la fatiga por golpeteo, incluida la pérdida de espesor, la pérdida de dureza y el flujo de aire de Fraizer.

20 La Tabla 2 dada a continuación enumera los componentes y las cantidades de los componentes incluidos en los artículos de la invención y comparativos, respectivamente. El contenido de sólidos se proporciona como porcentaje en peso con base en el peso total del polioli de injerto respectivo presente. Los polioles A-C, los polioles de injerto convencionales A-D, los polioles de injerto de la invención A-B y aceite de ricino se proporcionan en porcentaje en peso con base en el peso total de los polioles A-C, los polioles de injertos convencionales A-D, los polioles de injerto de la invención A-B y el aceite de ricino presente. Todos los demás componentes se suministran como partes en peso, con base en 100 partes de polioles A-C, polioles de injerto convencionales A-D, polioles de injerto de la invención A-B y el aceite de ricino presente.

35

Tabla 2

Artículo de la invención	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	
Contenido de sólidos, %	12	12	12	12	12	12	
Polioli A, %	64	64	64	64	80	80	
Polioli B, %	16	16	16	16	-	-	
polioli de injerto de la invención A, %	20	20	20	20	20	20	
Agente de entrecruzamiento, %	1	1	1	1	1	1	
Catalizador A, %	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	
Catalizador, %	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
Agua, %	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
Tensioactivo A, %	1	1	1	1	1	1	
relación (100r: t)	27,53	27,53	27,53	27,53	27,29	27,92	
mezcla res/iso**	674/186	674/186	674/186	674/186	676/184	676/184	
Peso en bloque (g)	745	745	745	746	742	744	
Artículo de la invención	I-7	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13
Contenido de sólidos, %	12	12	60	30	15	8	59,62
Polioli A, %	80	80	-	-	-	-	-
Polioli C, %	-	-	-	-	-	-	88,7
Polioli de injerto convencional C, %	-	-	-	50	75	87	-
polioli de injerto de la invención A, %	20	20	-	-	-	-	-
polioli de injerto de la invención B, %	-	-	100	50	25	13	11,3
Agente de entrecruzamiento, %	1	1	-	-	-	-	-
Catalizador A, %	0,32	0,32	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
Catalizador B, %	0,08	0,08	-	-	-	-	0,3
Catalizador C, %	-	-	0,15	0,15	0,15	0,15	-

ES 2 733 949 T3

(continuación)

Artículo de la invención	I-7	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13
Catalizador D, %	-	-	-	-	-	-	0,1
Agua, %	2,2	2,2	3,3	3,3	3,3	3,3	1,2
Tensioactivo A, %		1	-	-	-	-	-
Tensioactivo B, %	-	-	1	1	1	1	0,1
Tensioactivo C, %	-	-	-	-	-	-	0,25
Aditivo de procesamiento, %	-	-	-	-	-	-	1
relación (100r: t)	27,29	27,29	38,31	40,42	41,48	41,99	N/A
mezcla res/iso**	676/184	676/184	524/201	516/209	512/213	511/214	N/A
peso en bloque (g)	743	742	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Artículo comparativo		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
contenido de sólidos, %		12	12	12	12	12	12
Poliol A, %		64	64	64	64	64	64
Poliol de injerto convencional A, %		28	28	28	28	28	28
Agente de entrecruzamiento, %		1	1	1	1	1	1
Catalizador A, %		0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Catalizador B, %		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Agua, %		2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Tensioactivo A, %		1	1	1	1	1	1
Aceite de ricino A, %		8	8	8	8	-	-
Aceite de ricino B, %		-	-	-	-	8	8
relación (100r: t)		28,87	28,87	28,87	28,87	28,87	28,87
mezcla res/iso**		667/193	667/193	667/193	667/193	667/193	667/193
peso en bloque (g)		745	746	744	744	743	746
Artículo comparativo		C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12
contenido de sólidos, %		12	12	60	30	15	8
Poliol A, %		64	64	-	-	-	-
Poliol C, %		-	-	-	-	-	85
Poliol de injerto convencional A, %		28	28	-	-	-	-
Poliol de injerto convencional B, %		-	-	100	50	25	13
Poliol de injerto convencional C, %		-	-	-	50	75	87
Poliol de injerto convencional D, %		-	-	-	-	-	15
Agente de entrecruzamiento, %		1	1	-	-	-	-
Artículo comparativo		C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12
Catalizador A, %		0,32	0,32	0,5	0,5	0,5	0,5
Catalizador B, %		0,08	0,08	-	-	-	0,3
Catalizador C, %		-	-	0,15	0,15	0,15	0,15
Catalizador D, %		-	-	-	-	-	0,1
Agua, %		2,2	2,2	3,3	3,3	3,3	1,2
Tensioactivo A, %		1	1	-	-	-	-
Tensioactivo B, %		-	-	1	1	1	0,1
Tensioactivo C, %		-	-	-	-	-	0,25
Aceite de ricino B, %		8	8	-	-	-	-
Aditivo de procesamiento, %		-	-	-	-	-	1
relación (100r: t)		N/A	N/A	37,01	39,77	41,15	41,82
mezcla res/iso**		667/193	667/193	529/196	519/206	514/211	511/214
peso en bloque (g)		745	743	N/A	N/A	N/A	N/A

** Partes totales del lado de la resina con respecto a las partes totales del lado del isocianato.

El poliol A está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de Pluracol® 380, e incluye un número de hidroxilo de 24,0-26,0 mg de KOH/g y una función nominal de 3.

5 El poliol B está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de Pluracol® 945, e incluye un número de hidroxilo de 34,0-36,0 mg KOH/g y una función nominal de 3.

El poliol C está disponible comercialmente a través de Arch Chemicals, Inc. con el nombre comercial de Poly G® 30-168, e incluye un número de hidroxilo de 168 mg KOH/g.

5 El Poliol A de injerto convencional está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de poliol 1528 Pluracol®.

El poliol B de injerto convencional está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de poliol Pluracol® 5260.

10 El poliol C de injerto convencional está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de poliol Pluracol® 2085.

15 El poliol D de injerto convencional está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de poliol 4600 de Pluracol®.

El agente de entrecruzamiento está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. de Allentown, PA, bajo el nombre comercial de DABCO® DEOA-LF

20 El catalizador A está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. con el nombre comercial de DABCO® 33LV.

El catalizador B está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. con el nombre comercial de DABCO® BL11.

25 El catalizador C está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. con el nombre comercial de DABCO® T9.

30 El catalizador D está comercialmente disponible a través de Air Products and Chemicals, Inc. bajo el nombre de DABCO® T10.

El tensioactivo A está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. bajo el nombre comercial de DABCO® DC-5043.

35 El agente tensioactivo B está comercialmente disponible a través de Osi Specialties, Inc. de Sistersville, WV, bajo el nombre comercial de DABCO® L620.

El agente tensioactivo C está disponible comercialmente a través de Momentive Performance Materials de Albany, NY, bajo el nombre comercial de Niax L5614.

40 El aceite de ricino A está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. bajo el nombre comercial de T31® Oil.

45 El aceite de ricino B está disponible comercialmente a través de Eagle Specialty Products de St. Louis, MO, bajo el nombre de T500 Oil.

El aditivo de procesamiento está disponible comercialmente a través de Momentive Performance Materials bajo el nombre de aditivo de procesamiento Niax DP-1022.

50 Evaluación de la "Fuerza de aplastamiento" de los artículos de la invención y comparativos:

La Tabla 3 dada a continuación proporciona los resultados de la fuerza de aplastamiento para cada uno de los artículos de la invención 1, 4, 5 y 8, y los artículos comparativos 2, 3, 6 y 7. La fuerza de aplastamiento se evalúa mediante un procedimiento interno.

55

Tabla 3

Prueba de FTC	I-1	I-4	I-5	I-8
1	129	141	107	99
2	38	39	35	34
3	27	26	28	24
4	23	24	26	23
5	24	23	25	25
6	24	24	25	25
7	25	24	25	25

(continuación)

Prueba de FTC	I-1	I-4	I-5	I-8
8	25	23	26	27
9	24	25	25	24
10	24	24	26	27

Tabla 3 (continuación)

Prueba de FTC	C-2	C-3	C-6	C-7
1	56	52	69	58
2	27	28	33	27
3	23	25	31	25
4	25	24	33	22
5	25	24	31	23
6	24	26	30	26
7	26	27	31	24
8	25	25	36	25
9	27	26	31	26
10	26	29	32	26

5 Los artículos de la invención que incluyen el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de
 10 injerto de la presente invención exhiben una fuerza superior para los valores de aplastamiento con respecto a los
 artículos comparativos. Más específicamente, los artículos de la invención tienen una fuerza inicial mayor para el
 valor de aplastamiento y una fuerza posterior comparable los valores de aplastamiento indicativos de un artículo de
 poliuretano más estable.

Evaluación de la densidad, dureza a la tracción, alargamiento y desgarro de Graves de los artículos de la invención y comparativos:

15 Además, los artículos de la invención 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, y los artículos comparativos 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11,
 12 y 13 se evalúan para densidad, dureza a la tracción, alargamiento y desgarro de Graves de acuerdo con la norma
 ASTM D3574 y ASTM D624, como se muestra en la Tabla 4 dada a continuación.

Tabla 4

Artículo de la invención	I-1	I-4	I-5	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13
Densidad, kg/m ³	43,25	N/A	44,53	N/A	N/A	25,63	26,59	26,91	75,45
Dureza a la tracción, kPa	N/A	103,35	N/A	96,46	N/A	89,57	96,46	89,57	41,34
Alargamiento, %	N/A	128	N/A	142	N/A	60	96	120	132
Desgarro de Graves, kg/cm	N/A	0,54	N/A	0,61	N/A	0,18	0,34	0,34	0,21
Artículo comparativo	C-1	C-4	C-5	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13
Densidad, kg/m ³	43,09	N/A	44,05	N/A	28,19	26,43	26,75	27,55	75,13
Dureza a la tracción, kPa	N/A	137,90	N/A	144,69	158,47	130,91	124,02	110,24	41,34
Alargamiento, %	N/A	151	N/A	157	32	89	136	144	135
Desgarro de Graves, kg/cm	N/A	0,62	N/A	0,62	0,20	0,43	0,41	0,41	0,23

20 Los artículos de la invención que incluyen al producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de
 injerto de la presente invención exhiben una densidad, dureza, alargamiento y desgarro de Graves menores o
 comparables en relación con los artículos comparativos y son más amigables con el medio ambiente. Más
 específicamente, los artículos de la invención son más blandos que los artículos comparativos.

Evaluación de la desviación de la fuerza de indentación de artículos de la invención y comparativos:

25 La Tabla 5 proporciona resultados para la desviación de la fuerza de indentación (IFD), probada de acuerdo con la
 norma ASTM D3574, de los artículos de la invención 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 y los artículos comparativos 1, 4, 5,
 30 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

Tabla 5

IFD, kPa	I-1	I-4	I-5	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13
25%	3,174	3,174	2,898	3,036	N/A	5,934	4,692	4,278	1,242
65%	9,66	9,522	8,418	8,556	N/A	12,558	9,246	8,142	3,312

Tabla 5 (continuación)

IFD, kPa	C-1	C-4	C-5	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13
25%	3,588	4,278	3,588	3,864	20,976	8,142	5,382	4,692	1,518
65%	10,764	11,178	10,764	10,764	53,496	15,732	10,212	8,832	3,726

Los artículos de la invención que incluyen el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de injerto de la presente invención exhiben valores de IFD comparables con respecto a los artículos comparativos.

5

Evaluación del pandeo, resiliencia y wet set de artículos de la invención y comparativos:

Además, la Tabla 6 proporciona resultados para la evaluación del pandeo, resiliencia y wet sets, probados de acuerdo con la norma ASTM D3574, de los artículos de la invención 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 y los artículos comparativos 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

10

Tabla 6

Artículo de la invención	I-1	I-4	I-5	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13
pandeo	3	2,9	2,9	2,9	N/A	2,1	1,9	1,9	2,6
Resiliencia, %	59	59	59	81	N/A	N/A	N/A	N/A	1
Wet Sets	N/A	11	N/A	18	N/A	13	4	4	1,6
Artículo comparativo	C-1	C-4	C-5	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13
pandeo	2,8	2,6	2,8	2,8	2,5	1,9	1,9	1,9	2,52
Resiliencia, %	57	60	60	60	N/A	N/A	N/A	N/A	1
Wet Sets	N/A	10	N/A	12	41	15	6	4	1,7

Los artículos de la invención que incluyen el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de injerto de la presente invención exhiben valores de pandeo, resiliencia y wet set, comparables o superiores, en relación con los artículos comparativos. En particular, los artículos de la invención han exhibido valores de pandeo mejorados en relación con los artículos comparativos.

15

Evaluación de la fatiga por golpeteo de los artículos de la invención y comparativos:

Además, la Tabla 7 proporciona resultados para la evaluación de la fatiga por golpeteo, incluida la pérdida de espesor y la pérdida de dureza, probados de acuerdo con la norma ASTM D3574, de los artículos de la invención 1 y 5, y los artículos comparativos 1 y 5.

20

Tabla 7

Artículo de la invención - Fatiga por golpeteo	I-1	I-5
Pérdida de espesor %	1,4	1,3
Pérdida de dureza - 40 2/3	11	12
Artículo comparativo - Fatiga por golpeteo	C-1	C-5
Pérdida de espesor %	1,5	1,5
Pérdida de dureza - 40 2/3	13	14

25

Los artículos de la invención que incluyen el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de injerto de la presente invención exhiben una fatiga por golpeteo comparable con respecto a los artículos comparativos.

Evaluación de flujo de aire de Fraizer de ejemplos de la invención y comparativos:

Además, la Tabla 8 proporciona resultados para la evaluación del flujo de aire de Fraizer, probado de acuerdo con la ASTM 737, de los artículos de la invención 4, 8, 10, 11, 12 y 13, y los artículos comparativos 4, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

35

Tabla 8

Artículo de la invención	I-4	I-8	I-10	I-11	I-12	I-13	
Flujo de aire de Fraizer, m ³ /min/m ²	3,528	4,088	6,440	7,224	7,336	0,448	
Artículo comparativo	C-4	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13
Flujo de aire de Fraizer, m ³ /min/m ²	5,040	2,968	2,632	4,256	5,712	6,244	0,476

Los artículos de poliuretano que incluyen el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y el polioli de injerto de la presente invención tienen propiedades físicas comparables o superiores con respecto a los artículos de poliuretano formados a partir de polioles de injerto convencionales o polioles de injerto convencionales y aceite de ricino. Los artículos de la invención son más suaves y exhiben una fuerza superior para los valores de aplastamiento

40

y pandeo en relación con los artículos comparativos. Además, los artículos de la invención generalmente exhiben un olor mejorado en comparación con los artículos comparativos formados con aceite de ricino. Además, los artículos comparativos tienen un mayor contenido biológico y no requieren polioles basados en petróleo. Por lo tanto, los artículos de la invención son más adecuados para aplicaciones y/o productos amigables con el medio ambiente como los cojines de los asientos que los artículos comparativos. Sin embargo, cada uno de los artículos de la invención 1 a 13 son un ejemplo de la presente invención y pueden ser útiles para una variedad de aplicaciones que incluyen aplicaciones tanto automotrices como no automotrices, tales como aplicaciones agrícolas o deportivas en asientos, paneles, puertas y similares.

10 Formación de composiciones de pavimento:

El polioliol C de injerto de la invención así como el aceite de ricino se utilizan para formar un aglutinante para composiciones de pavimento. Específicamente, el polioliol C de injerto de la invención se utiliza para formar las composiciones de pavimento de la invención 1, 2 y 3.

Las composiciones de pavimento de la invención y comparativas se forman de acuerdo con los procedimientos incorporados por referencia como se estableció anteriormente. Después de la formación, las composiciones de pavimento comparativas y de la invención se evalúan para determinar la densidad, el desgarramiento de Graves, la dureza, el alargamiento y la resistencia a la tracción.

La Tabla 9 dada a continuación enumera los componentes y las cantidades de los componentes incluidos en las composiciones de pavimento de la invención 1-3.

Tabla 9

Composición de pavimento de la invención	I-1	I-2	I-3
Polioliol A	16,4	16,4	14,9
Polioliol B	4,1	4,1	3,7
Polioliol C de injerto de la invención	78,45	78,45	71,25
Aceite de ricino	-	-	-
Dipropilenglicol	-	-	9,1
Tamiz molecular 3A	0,5	0,5	0,5
Aminosilano	0,5	0,5	0,5
Antiespumante	0,05	0,05	0,05
Total	100	100	100
Equivalente en peso de resina, g	577	577	341
Equivalente en peso de isocianato A, g	134	134	134
Equivalente en peso de isocianato B, g	-	-	-
Relación de resina respecto a isocianato en peso	4,095	4,095	2,421

La Tabla 18 y la Tabla 19 dadas a continuación enumeran los componentes y las cantidades de los componentes incluidos en las composiciones de pavimento comparativas.

Tabla 9 (cont.)

Composición de pavimento comparativa	C-1	C-2	C-3	C-4
Polioliol A	16,4	14,9	14,9	16,4
Polioliol B	4,1	3,7	3,7	4,1
Polioliol C de injerto de la invención	-	-	-	-
Aceite de ricino	78,45	71,25	71,25	78,45
Dipropilenglicol	-	9,1	9,1	-
Tamiz molecular 3A	0,5	0,5	0,5	0,5
Aminosilano	0,5	0,5	0,5	0,5
Antiespumante	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100	100	100	100
Composición de pavimento comparativa	C-1	C-2	C-3	
Equivalente en peso de resina, g	351	253	253	
Equivalente en peso de isocianato A, g	134	134	-	
Equivalente en peso de isocianato B, g	-	-	183	
Relación de resina respecto a isocianato en peso	2,488	1,798	1,315	

El polioliol A está comercialmente disponible a través de Cognis de Monheim, Alemania, con el nombre comercial de

Sovermol® 1005.

El polioli B está disponible comercialmente a través de Cognis con el nombre comercial de Sovermol® 750.

5 El aceite de ricino está disponible comercialmente a través de Air Products and Chemicals, Inc. con el nombre comercial de T31® Oil.

Aminosilano está disponible comercialmente a través de Momentive Performance Materials, con el nombre comercial de Silquest® A-1100.

10 El antiespumante está disponible comercialmente a través de Dow Corning Corporation de Midland, MI, con el nombre comercial de compuesto antiespumante A Dow Corning®.

15 El isocianato A está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de Lupranate® M20.

El isocianato B está disponible comercialmente a través de BASF Corporation con el nombre comercial de Lupranate® MP-102.

20 Evaluación de densidad, desgarro de Graves, dureza, alargamiento, resistencia a la tracción e hidrofobicidad de composiciones de pavimento de la invención y comparativas:

25 Además, la Tabla 10 proporciona resultados para la evaluación de la densidad (ASTM D792), desgarro de Graves (ASTM D624), dureza (ASTM D2240), alargamiento (ASTM D3574), resistencia a la tracción (ASTM D3574) y clasificaciones de hidrofobia (clasificación interna cualitativa) de las composiciones de pavimento de la invención 1 a 3 y las composiciones de pavimento comparativas 1 a 3.

Tabla 10

Composición de pavimento de la invención	I-1	I-2	I-3A
Densidad, kg/m ³	1001,11	1038,25	1068,35
Desgarro de Graves, kg/cm	17,32	13,93	28,04
Dureza Shore A al instante	88	84	96
Dureza Shore A en punto muerto	87	84	96
Alargamiento, %	38	34	13
Resistencia a la tracción, kPa	13.256,36	10.603,71	22.247,81
Clasificación de hidrofobicidad**	2	3	N/A
Composición de pavimento de la invención	C-1	C-2A	C-2B
Densidad, kg/m ³	1029,44	1008,47	1094,92
Desgarro de Graves, kg/cm	9,46	200,90	396,27
Dureza Shore A al instante	72	90	93
Dureza Shore A en punto muerto	68	89	92
Dureza Shore D al instante	N/A	53	57
Dureza Shore D en punto muerto	N/A	46	53
Alargamiento, %	86	53	114
Resistencia a la tracción, kPa	6.986,46	71.766,24	84.974,37
Composición de pavimento comparativa	C-1	C-2A	C-2B
Clasificación de hidrofobicidad **	3	N/A	N/A

** En la escala de 1 a 3, en la que 2 es superior a 1, y 3 es superior a 2.

30 Las composiciones de pavimento de la invención 1 a 3 tienen propiedades físicas comparables y mejoradas en relación con las composiciones de pavimento comparativas 1 a 3. Más específicamente, las composiciones de pavimento de la invención 1 a 3 tienen un mayor contenido biológico y mejoran la dureza Shore A en comparación con las composiciones de pavimento comparativas 1 a 3. Por consiguiente, las composiciones de pavimento de la invención 1 a 3 son adecuadas para aplicaciones tales como la pavimentación de superficies.

35 Debe entenderse que las reivindicaciones adjuntas no se limitan a los compuestos, composiciones o procedimientos expresos y particulares descritos en la descripción detallada, que pueden variar entre realizaciones particulares que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Con respecto a cualquier grupo de Markush en el que se confíe en el presente documento para describir características o aspectos particulares de diversas realizaciones, debe apreciarse que pueden obtenerse resultados diferentes, especiales y/o inesperados de cada miembro del grupo de Markush respectivo independiente de todos los demás miembros de Markush. Se puede confiar en cada miembro de un grupo de Markush individualmente o en combinación y proporciona un soporte

40

adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

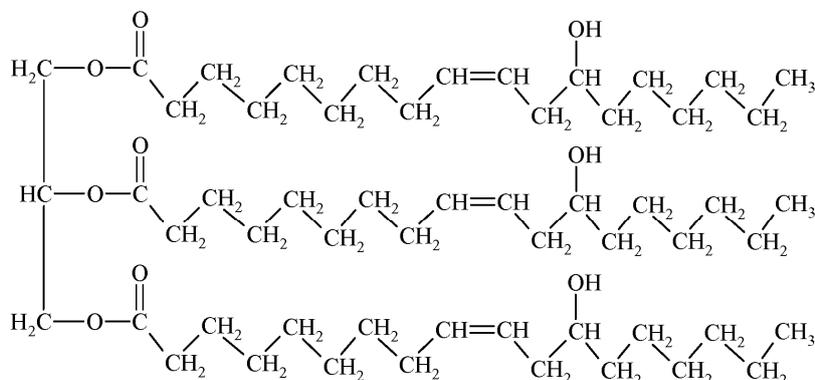
5 También debe entenderse que cualquier intervalo y subintervalo utilizado para describir diversas realizaciones de la presente invención, independientemente y colectivamente, se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y se entiende que describe y contempla todos los intervalos que incluyen valores completos y/o fraccionarios en los mismos, incluso si dichos valores no están expresamente escritos en este documento. Un experto en la técnica reconoce fácilmente que los intervalos y subintervalos enumerados describen suficientemente y permiten diversas realizaciones de la presente invención, y dichos intervalos y subintervalos pueden delimitarse en mitades relevantes, tercios, cuartos, quintos, etc. Como solo un ejemplo, un intervalos "de 0,1 a 0,9" se puede delinear aún más en un tercio inferior, es decir, de 0,1 a 0,3, un tercio medio, es decir, de 0,4 a 0,6, y un tercio superior, es decir, de 0,7 a 0,9, que individualmente y colectivamente están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y se puede invocar individualmente y/o colectivamente y proporcionan soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, con respecto a la expresión que define o modifica un intervalo, tal como "al menos", "mayor que", "menor que", "no más que", y similares, debe entenderse que dichas expresiones incluyen subintervalos y/o un límite superior o inferior. Como otro ejemplo, un intervalo de "al menos 10" incluye intrínsecamente un subintervalo de al menos 10 a 35, un subintervalo de al menos 10 a 25, un subintervalo de 25 a 35, etc., y cada subintervalo puede ser invocado individualmente y/o colectivamente y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Finalmente, se puede confiar en un número individual dentro de un intervalo divulgado y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, un intervalo "de 1 a 9" incluye varios números enteros individuales, tales como 3, así como números individuales que incluyen un punto decimal (o fracción), tal como 4,1, en los que se puede confiar y proporcionan el soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

25 La presente invención se ha descrito de manera ilustrativa, y debe entenderse que la terminología que se ha utilizado pretende estar en la naturaleza de las palabras de descripción en lugar de la de limitación. Muchas modificaciones y variaciones de la presente invención son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, debe entenderse que, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la presente invención puede ponerse en práctica de manera diferente a la descrita específicamente. El objeto de todas las combinaciones de reivindicaciones independientes y dependientes, tanto dependientes sencillas como múltiples, se contemplan expresamente en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un polioli de injerto que comprende:

5 A) un aceite natural que comprende al menos el 50% en peso de un polioli de aceite natural representado por la fórmula (I);



(I);

10 y B) partículas dispersas en dicho aceite natural A) y que comprenden el producto de reacción de;

- 15 i) una carga del reactor que comprende un primer polioli macrómero y una porción de dicho aceite natural,
- ii) un monómero polimerizable,
- iii) un agente de transferencia de cadena, y
- iv) un iniciador de radicales libres, y
- (v) una cantidad adicional de polioli macrómero

20 en el que dicho polioli macrómero con dicha cantidad adicional de polioli macrómero y dicho monómero polimerizable reaccionan en presencia de dicho aceite natural.

2. El polioli de injerto definido en la reivindicación 1, que tiene un contenido de sólidos de al menos el 25% en peso de dicho polioli de injerto, alternativamente un contenido de sólidos de 30% a 65% en peso de dicho polioli de injerto.

25 3. El polioli de injerto definido en la reivindicación 1 o 2, que tiene una viscosidad inferior a 30.000 cP medida a 25 °C, alternativamente una viscosidad inferior a 20.000 cP medida a 25 °C, alternativamente una viscosidad inferior a 10.000 cP medida a 25 °C.

30 4. El polioli de injerto definido en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho polioli macrómero comprende;

- 35 i) el producto de reacción de un polioli iniciado con sorbitol y un compuesto etilénicamente insaturado, en presencia de un catalizador, o
- ii) un fumarato.

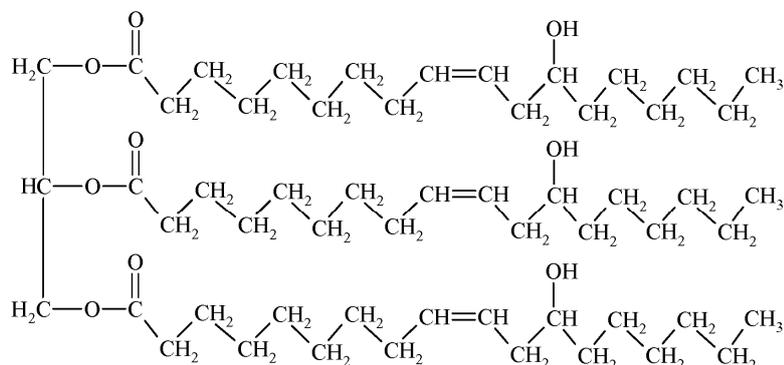
5. El polioli de injerto definida en la reivindicación 4, en el que dicho polioli macrómero comprende el producto de reacción i) y el compuesto etilénicamente insaturado es isocianato de α,α-dimetil-meta-isopropenilbencilo.

40 6. El polioli de injerto definido en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichas partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de al menos 2 μm, alternativamente, al menos el 10% de dichas partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de al menos 10 μm, alternativamente, dichas partículas tienen un diámetro medio de partícula ponderado en volumen de al menos 2 μm y al menos el 10% de dichas partículas tienen un diámetro medio de partícula ponderado en volumen de al menos 10 μm.

45 7. El polioli de injerto definido en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho agente de transferencia de cadena es un tiol.

50 8. Un procedimiento para formar un polioli de injerto, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

proporcionar A) un aceite natural que comprende al menos el 50% en peso de un poliol de aceite natural representado por la fórmula (I);



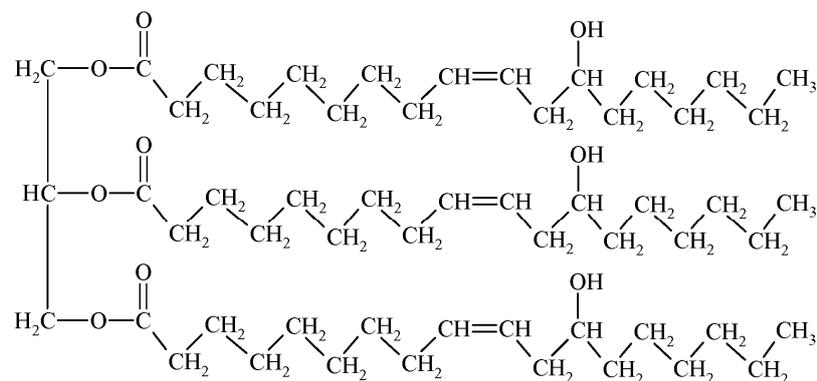
(I);

- 5 proporcionar cada uno de un poliol macrómero, un agente de transferencia de cadena, un iniciador de radicales libres y un monómero polimerizable;
 10 combinar el aceite natural A), el poliol macrómero, el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y el monómero polimerizable; y
 15 hacer reaccionar el monómero polimerizable, el poliol macrómero y el iniciador de radicales libres para formar B) partículas dispersas en el aceite natural A);
 en el que la etapa de combinación se define además como i) combinar una primera porción del aceite natural A) con el poliol macrómero para formar una carga del reactor antes de ii) combinar una porción restante del aceite natural A), el agente de transferencia de cadena, el iniciador de radicales libres y el monómero polimerizable y en el que el procedimiento comprende además la etapa de proporcionar una cantidad adicional de poliol macrómero para formar B) partículas.

9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que las partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de al menos 2 μm , alternativamente, al menos el 10% de las partículas tienen un diámetro de partícula medio ponderado en volumen de al menos 10 μm y, alternativamente las partículas tienen un diámetro medio de partícula ponderado en volumen de al menos 2 μm y al menos el 10% de las partículas tienen un diámetro medio de partícula ponderado en volumen de al menos 10 μm .

10. Un artículo de poliuretano que comprende el producto de reacción de un diisocianato y/o poliisocianato y un poliol de injerto que comprende:

A) un aceite natural que comprende al menos el 50% en peso de un poliol de aceite natural representado por la fórmula (I);



(I);

y
 B) partículas dispersas en dicho aceite natural A) y que comprenden el producto de reacción de;

- 35 i) una carga del reactor que comprende un primer poliol macrómero y una porción de dicho aceite natural,
 ii) un monómero polimerizable,
 iii) un agente de transferencia de cadena, y
 iv) un iniciador de radicales libres, y

v) una cantidad adicional de polioliol macrómero

en el que dicho polioliol macrómero con dicha cantidad adicional de polioliol macrómero y dicho monómero polimerizable reaccionan en presencia de dicho aceite natural.

5 11. El artículo de poliuretano definido en la reivindicación 10, en el que dicho polioliol de injerto es como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

10 12. El artículo de poliuretano definido en la reivindicación 10 u 11, que tiene;

- i) una dureza a la tracción de menos de 137,9 kPa , y/o
- ii) un valor de deflexión de la fuerza de indentación al 25% de 0,69 a 6,2 kPa , y/o
- iii) un valor de deflexión de la fuerza de indentación al 65% de 2,7 a 12,4 kPa .

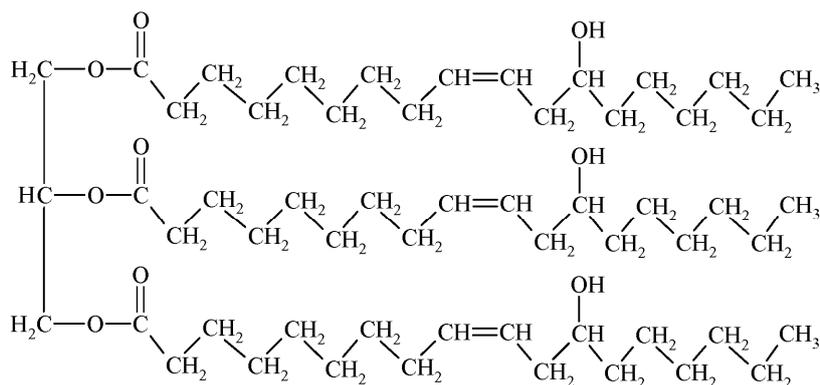
15 13. Una composición de pavimento que comprende:

un agregado de construcción; y
un aglutinante que comprende;

20 un isocianato, y
un polioliol de injerto que comprende,

A) un aceite natural que comprende al menos el 50% en peso de un polioliol de aceite natural representado por la fórmula (I);

25



(I);

y

30 B) partículas dispersas en dicho aceite natural A) y que comprenden el producto de reacción de;

- i) una carga del reactor que comprende un primer polioliol macrómero y una porción de dicho aceite natural,
- ii) un monómero polimerizable,
- 35 iii) un agente de transferencia de cadena, y
- iv) un iniciador de radicales libres, y
- v) una cantidad adicional de polioliol macrómero

40 en el que dicho polioliol macrómero con dicha cantidad adicional de polioliol macrómero y dicho monómero polimerizable reaccionan en presencia de dicho aceite natural.

14. La composición de pavimento definido en la reivindicación 13, en la que dicho polioliol de injerto es como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.