

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 170**

51 Int. Cl.:

C08G 18/42 (2006.01)
C08G 18/48 (2006.01)
C08G 18/63 (2006.01)
C08G 18/36 (2006.01)
C08G 18/40 (2006.01)
C08G 18/65 (2006.01)
C08G 18/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2009 E 09706100 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2240527**

54 Título: **Polialcoholes copoliméricos basados en aceite natural y productos de poliuretano obtenidos a partir de los mismos**

30 Prioridad:

01.02.2008 US 25340 P

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

26.03.2013

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2040 Dow Center
Midland, MI 48674 , US**

72 Inventor/es:

**CASATI, FRANCOIS y
VAN DER WAL, HANNO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 170 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

Polialcoholes copoliméricos basados en aceite natural y productos de poliuretano obtenidos a partir de los mismos.

Antecedentes

Campo de la invención

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren generalmente a la producción de poliuretano; más específicamente a polialcoholes modificados con polímero útiles en la producción de poliuretano.

Descripción de la técnica relacionada

Las espumas de poliuretano se producen por la reacción de poliisocianatos y polialcoholes. Para mejorar el soporte de carga y otras propiedades de la espuma, se han desarrollado los llamados productos de polialcohol polimérico. 10 Un tipo común de polialcohol polimérico es una dispersión de partículas de vinilo en un polialcohol. Los ejemplos de polialcoholes de partículas de polímero de vinilo incluyen los denominados polialcoholes "SAN", que son dispersiones de estireno-acrilonitrilo. Otros tipos comunes de polialcoholes poliméricos son los llamados polialcoholes "PHD" (dispersiones de partículas de poliurea) y los llamados polialcoholes "PIPA" (poliadición de poliisocianato) (dispersiones de partículas de poliuretano-urea). Las partículas de PIPA y PHD se pueden producir 15 introduciendo el monómero o monómeros apropiados en un polialcohol o mezcla de polialcoholes convencionales basados en petróleo y hacer reaccionar el(los) monómero(s) con un isocianato para polimerizar el(los) monómero(s).

Los precios de los polialcoholes convencionales tienden a fluctuar con el precio del petróleo, que se está volviendo cada vez más volátil debido a las decrecientes reservas probadas, demanda global incrementada, e incierto clima geopolítico. Por lo tanto puede ser deseable reemplazar los polialcoholes convencionales basados en petróleo por 20 un polialcohol alternativo que está basado en una materia prima renovable. Sin embargo, la substitución de un polialcohol convencional basado en petróleo por varios tipos de polialcoholes derivados de materias primas renovables no es siempre posible ya que algunos polialcoholes convencionales basados en petróleo pueden no ser miscibles o pueden tener baja compatibilidad con polialcoholes derivados de un recurso renovable. El documento WO 2007/111834 describe dispersiones de polialcohol polimérico (véase los ejemplos 3-5) que comprenden:

- 25 -un poliéterpoliol,
- un polialcohol basado en aceite de soja,
- una primera población de polialcohol copolimérico basado en SAN.

El documento US 2004/192795 describe dispersiones de polialcohol polimérico (véase las tablas 1-3) que comprenden:

- 30 -un polialcohol convencional basado en petróleo,
- una primera población de polialcohol copolimérico basado en SAN,
- una segunda población de polialcohol polimérico de PIPA preparado de TDI, trietanolamina y un polialcohol convencional basado en petróleo (véase también los párrafos [0040]-[0041]).

35 Por lo tanto se necesita un método para producir espumas de poliuretano que dé como resultado una cantidad incrementada de recursos renovables en el producto de poliuretano final.

Sumario

Las realizaciones de la presente invención satisfacen las necesidades para producir espumas de poliuretano que dan como resultado una cantidad incrementada de recursos renovables en el producto de poliuretano final manteniendo también las propiedades deseadas del producto de poliuretano. Por ejemplo, se describe aquí un 40 método para preparar una espuma de poliuretano que tiene una alta concentración de recursos renovables reteniendo las propiedades de soportar carga de la espuma de poliuretano final.

En una realización de la invención, se proporciona una dispersión de polialcohol polimérico que comprende:

- una composición de polialcohol que comprende por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural,
- 45 una primera población de partículas que comprende por lo menos una de las partículas de acrilonitrilo, poliestireno, metacrilonitrilo, metacrilato de metilo, o estireno-acrilonitrilo dispersas en la composición de polialcohol, y
- una segunda población de partículas que comprende por lo menos una de las partículas de polímero de

poliurea o partículas de poliuretano-urea, en la que la segunda población de partícula se forma en presencia de por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural, y se dispersa en la composición de polialcohol.

En otra realización, se proporciona un método para formar una dispersión de polialcohol polimérico, que comprende:

5 proporcionar una composición de polialcohol que comprende por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural,

10 formar una primera población de partículas, en la que las partículas de la primera población de partículas se dispersan en la composición de polialcohol, combinando por lo menos uno de un polialcohol de un polímero de acrilonitrilo, poliestireno, metacrilonitrilo, metacrilato de metilo o estireno-acrilonitrilo con la composición de polialcohol, y

formar una segunda población de partículas que comprende por lo menos uno de una población de partículas de polímero de poliurea o una población de partículas de poliuretano-urea, en la que la segunda población de partículas se forma en presencia de por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural y en la que la segunda población de partículas se dispersa en la composición de polialcohol.

15 En otra realización, un método para formar espuma de poliuretano incluye hacer reaccionar una dispersión de polialcohol polimérico con por lo menos un isocianato. La dispersión de polialcohol polimérico se prepara::

proporcionando una composición de polialcohol que comprende por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural,

20 formar una primera población de partículas, en la que las partículas de la primera población de partículas se dispersan en la composición de polialcohol combinando por lo menos uno de un polialcohol de un polímero de acrilonitrilo, poliestireno, metacrilonitrilo, metacrilato de metilo o estireno-acrilonitrilo con la composición de polialcohol, y

25 formar una segunda población de partículas que comprende por lo menos una de una población de partículas de polímero de poliurea o una población de partículas de poliuretano-urea, en la que la segunda población de partículas se forma en presencia de por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural y en la que la segunda población de partículas se dispersa en la composición de polialcohol.

En otra realización, se proporciona una espuma de poliuretano. La espuma de poliuretano incluye un producto de reacción de un primer isocianato y una dispersión de polialcohol polimérico. La dispersión de polialcohol polimérico comprende:

30 una composición de polialcohol que comprende por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural,

una primera población de partículas que comprende por lo menos una de partículas de acrilonitrilo, poliestireno, metacrilonitrilo, metacrilato de metilo, o estireno-acrilonitrilo dispersas en la composición de polialcohol, y

35 una segunda población de partículas que comprende por lo menos una de partículas de polímero de poliurea o partículas de poliuretano-urea, en la que la segunda población de partículas se forma en presencia de por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural, y se dispersa en la composición de polialcohol.

Breve descripción de los dibujos

40 De modo que la manera en la que las características citadas anteriormente de la presente invención se puedan entender con detalle, se puede tener una descripción más particular de la invención, brevemente resumida anteriormente, con referencia a las realizaciones, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Se contempla que los elementos y características de una realización se pueden incorporar beneficiosamente en otras realizaciones sin cita adicional. Se debe advertir, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solo realizaciones
45 ejemplares de esta invención y por lo tanto no se debe considerar que limitan su alcance, porque la invención puede admitir otras realizaciones igualmente efectivas.

La Figura 1 es un diagrama de flujo para un procedimiento para formar un polialcohol polimérico según una realización de la invención.

50 La Figura 2 es un diagrama de flujo para un procedimiento para formar un polialcohol polimérico según una realización de la invención.

La Figura 3 es un gráfico que representa datos de dureza frente a concentración de partículas de espumas de

poliuretano comparativas y espumas de poliuretano según realizaciones de la invención.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente invención proporcionan una mezcla de polialcohol polimérico que incluye partículas de polímero convencional, tales como partículas de polímero SAN, en una mezcla de polialcoholes convencionales basados en petróleo y polialcoholes alternativos basados en materias primas renovables. La mezcla de polialcohol polimérico incluye también partículas de PIPA y/o PHD que se han formado in situ en la mezcla de polialcohol.

La Figura 1 representa un diagrama de flujo para un procedimiento 100, según una realización de la invención. El procedimiento 100 comienza en la etapa 102, en la que se proporciona un polialcohol polimérico convencional tal como polialcohol polimérico de estireno-acrilonitrilo (SAN), acrilonitrilo (ACN), poliestireno (PS), metacrilonitrilo (MAN), o metacrilato de metilo (MMA). El polialcohol polimérico consiste en partículas de polímero que se dispersan en por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo. En una realización las partículas de polímero son partículas de SAN.

El por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo incluye materiales que tienen por lo menos un grupo que contiene un átomo de hidrógeno activo capaz de sufrir una reacción con un isocianato, y que no tienen partes del material derivado de un aceite vegetal o animal. Son preferidos entre tales compuestos materiales que tienen por lo menos dos grupos hidroxilo, primarios o secundarios, o por lo menos dos aminas, primarias o secundarias, ácido carboxílico, o tiol por molécula. Los compuestos que tienen por lo menos dos grupos hidroxilo o por lo menos dos grupos amina por molécula son especialmente preferidos debido a su deseable reactividad con poliisocianatos.

Los polialcoholes convencionales basados en petróleo apropiados son bien conocidos en la técnica e incluyen aquellos descritos aquí y cualquier otro polialcohol comercialmente disponible. Las mezclas de uno o más polialcoholes y/o uno o más polialcoholes copoliméricos se pueden usar también para producir productos de poliuretano según la presente invención.

Los polialcoholes representativos incluyen polialcoholes poliéter, polialcoholes poliéster, resinas de acetal terminadas en polihidroxi, aminas y poliaminas terminadas en hidroxilo. Los polialcoholes alternativos que se pueden usar incluyen polialcoholes basados en poli(carbonato de alquileo) y polialcoholes basados en polifosfato. Son preferidos los polialcoholes preparados añadiendo un óxido de alquileo, tal como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o una de sus combinaciones, a un iniciador que tiene de 2 a 8, preferentemente de 2 a 6 átomos de oxígeno activo. La catálisis para esta polimerización puede ser aniónica o catiónica, con catalizadores tales como KOH, CsOH, trifluoruro de boro, o un catalizador de complejo de cianuro doble (DMC) tal como hexacianocobaltato de cinc o compuesto de fosfazenio cuaternario.

Los ejemplos de moléculas de iniciador apropiadas son agua, ácidos dicarboxílicos orgánicos, tales como ácido succínico, ácido adípico, ácido ftálico y ácido tereftálico; y alcoholes polihidroxilados, en particular de dihidroxilados a octohidroxilados o dialquilenglicoles.

Los iniciadores de polialcohol ejemplares incluyen, por ejemplo, etanodiol, 1,2- y 1,3-propanodiol, dietilenglicol, dipropilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerol, pentaeritritol, sorbitol, sacarosa, neopentilglicol; 1,2-propilenglicol; trimetilolpropano glicerol; 1,6-hexanodiol; 2,5-hexanodiol; 1,4-butanodiol; 1,4-ciclohexanodiol; etilenglicol; dietilenglicol; trietilenglicol; 9(1)-hidroximetiloctadecanol, 1,4-bishidroximetilciclohexano; 8,8-bis(hidroximetil)tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]deceno; alcohol Dimerol (dialcohol de 36 carbonos disponible de Henkel Corporation); bisfenol hidrogenado; 9,9(10,10)-bishidroximetiloctadecanol; 1,2,6-hexanotriol; y sus combinaciones.

Los polialcoholes convencionales basados en petróleo pueden ser por ejemplo homopolímeros de poli(óxido de propileno), copolímeros al azar de óxido de propileno y óxido de etileno en el que el contenido de poli(óxido de etileno) es, por ejemplo, de alrededor de 1 a alrededor de 30% en peso, polímeros de poli(óxido de propileno) terminado en óxido de etileno y copolímeros al azar de óxido de propileno y óxido de etileno terminados en óxido de etileno. Para aplicaciones de espuma en planchas, tales poliéteres preferentemente contienen 2-5, especialmente 2-4, y preferentemente de 2-3, grupos hidroxilo secundarios principalmente por molécula y tienen un peso equivalente por grupo hidroxilo de alrededor de 400 a alrededor de 3000, especialmente de alrededor de 800 a alrededor de 1750. Para aplicaciones de espuma moldeada y en planchas de alta resiliencia, tales poliéteres preferentemente contienen 2-6, especialmente 2-4, principalmente grupos hidroxilo primario por molécula y tienen un peso equivalente por grupo hidroxilo de alrededor de 1000 a alrededor de 3000, especialmente de alrededor de 1200 a alrededor de 2000. Cuando se usan mezclas de polialcoholes, la funcionalidad media nominal (número de grupos hidroxilo por molécula) estará preferentemente en los intervalos especificados anteriormente. Para espumas viscoelásticas se usan también polialcoholes de cadenas más cortas con números de hidroxilo por encima de 150. Para la producción de espumas semirrígidas, se prefiere usar un polialcohol trifuncional con un número de hidroxilo de 30 a 80.

Los polialcoholes poliéter pueden contener baja insaturación terminal (por ejemplo, menos de 0,02 meq/g o menos de 0,01 meq/g), tales como aquellos preparados usando los llamados catalizadores de cianuro de doble metal (DMC). Los polialcoholes poliéster típicamente contienen alrededor de 2 grupos hidroxilo por molécula y tienen un

peso equivalente por grupo hidroxilo de alrededor de 400-1500.

Los polialcoholes poliméricos convencionales basados en petróleo tienen un contenido de sólidos de polímero dentro del intervalo entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 60% en peso, preferentemente entre alrededor de 10% en peso y alrededor de 40% en peso. En una realización de la invención, los polialcoholes convencionales basados en petróleo incluyen partículas de polímero de SAN. Los polialcoholes poliméricos de SAN se preparan típicamente por la polimerización in situ de una mezcla de acrilonitrilo y estireno en un polialcohol. Tales métodos son ampliamente conocidos en la técnica. Cuando se usa, la relación de estireno a acrilonitrilo polimerizado in situ en el polialcohol está preferentemente en el intervalo de 0:100 a 100:0 partes en peso, preferentemente de 80:20 a 20:80, basado en el peso total de la mezcla estireno/acrilonitrilo. Los polialcoholes poliméricos de SAN útiles en las distintas realizaciones de la presente invención preferentemente tienen valores de hidroxilo dentro del intervalo de 10 a 200, más preferentemente de 20 a 60.

En la etapa 104 del procedimiento 100, el polialcohol polimérico de la etapa 102 se combina con por lo menos un polialcohol derivado de aceite natural. Los polialcoholes derivados de aceite natural son polialcoholes basados en o derivados de recursos de materia primas renovable tales como aceites de semillas vegetales de plantas genéticamente modificadas (GMO) y/o naturales y/o grasas de fuentes animales. Tales aceites y/o grasas comprenden generalmente triglicéridos, es decir, ácidos grasos unidos conjuntamente con glicerol. Son preferidos los aceites vegetales que tienen por lo menos alrededor de 70 por ciento de ácidos grasos insaturados en el triglicérido. Preferentemente el producto natural contiene por lo menos alrededor de 85 por ciento en peso de ácidos grasos insaturados. Los ejemplos de aceites vegetales preferidos incluyen, por ejemplo, aquellos de aceite de ricino, oliva, cacahuete, colza, maíz, sésamo, algodón, cártamo, azafrán, lino, palma, girasol, jatrofa, o una de sus combinaciones. Adicionalmente, se pueden usar también organismos de la cadena alimentaria no humana tales como algas. Los ejemplos de productos animales incluyen tocino, sebo de vacuno, aceites de pescado y sus mezclas. Se puede usar también una combinación de aceites/grasa basadas en vegetales y animales.

Para su uso en la producción de espuma de poliuretano flexible, el material natural se puede modificar para dar al material grupos reactivos isocianato o para incrementar el número de grupos reactivos isocianato en el material. Preferentemente tales grupos reactivos son un grupo hidroxilo. Se pueden usar varias químicas para preparar los polialcoholes derivados de aceite natural. Tales modificaciones de un recurso renovable incluyen, por ejemplo, epoxidación, hidroxilación, esterificación, hidroformilación, o alcoxilación.

Después de la producción de tales polialcoholes por modificación de los aceites naturales, los productos modificados se pueden alcoxilar adicionalmente. El uso de óxido de etileno (EO) o mezclas de EO con otros óxidos, introduce restos hidrófilos dentro del polialcohol. En una realización, el producto modificado sufre alcoxilación con suficiente EO para producir un polialcohol derivado de aceite natural con entre alrededor de 10% en peso y alrededor de 60% en peso de porcentaje de EO; preferentemente entre alrededor de 20% en peso y alrededor de 40% en peso de EO.

En otra realización, los polialcoholes derivados de aceite natural se obtienen por un procedimiento multietapa en el que los aceites/grasas animales o vegetales se someten a transesterificación y se recuperan los ácidos grasos constituyentes. Esta etapa es seguida de hidroformilación de dobles enlaces carbono-carbono en los ácidos grasos constituyentes para formar grupos hidroximetilo, y a continuación formar un poliéster o poliéter/poliéster por reacción del ácido graso hidroximetilado con un compuesto iniciador apropiado.

El iniciador para su uso en el procedimiento multietapa para la producción de los polialcoholes derivados de aceite natural puede ser cualquiera de los iniciadores dados anteriormente usados en la producción de los polialcoholes convencionales basados en petróleo. Preferentemente el iniciador se selecciona del grupo que consiste en neopentilglicol; 1,2-propilenglicol; trimetilolpropano; pentaeritritol; sorbitol; sacarosa; glicerol; dietanolamina; alcanodiolos tales como 1,6-hexanodiol, 1,4-butanodiol; 1,4-ciclohexanodiol; 2,5-hexanodiol; etilenglicol; dietilenglicol; trietilenglicol; bis-3-aminopropilmetilamina; etilnamina; dietilentiamina; 9(1)-hidroximetiloctadecanol; 1,4-bishidroximetilciclohexano; 8,8-bis(hidroximetil)tricyclo[5.2.2.0.2]deceno; alcohol Dimerol; bisfenol hidrogenado, 9,9(10,10)-bishidroximetiloctadecanol; 1,2,6-hexanotriol y sus combinaciones. Más preferentemente el iniciador se selecciona del grupo que consiste en glicerol; etilenglicol; 1,2-propilenglicol; trimetilolpropano; etilendiamina; pentaeritritol; dietilentiamina; sorbitol; sacarosa; o cualquiera de los anteriormente mencionados en los que por lo menos uno del alcohol o grupos amina presentes aquí se ha hecho reaccionar con óxido de etileno; óxido de propileno o sus mezclas; y sus combinaciones. Más preferentemente, el iniciador es glicerol, trimetilolpropano, pentaeritritol, sacarosa, sorbitol, y/o sus mezclas.

En una realización, tales iniciadores se alcoxilan con óxido de etileno o una mezcla de óxido de etileno y por lo menos otro óxido de alquileno para dar un iniciador alcoxilado con un peso molecular entre alrededor de 200 y alrededor de 6000, preferentemente entre alrededor de 400 y alrededor de 2000.

Los polialcoholes derivados de aceite natural pueden constituir hasta alrededor de 90% en peso de formulación de polialcohol. Usualmente los polialcoholes derivados de aceite natural constituyen por lo menos 5%, por lo menos 10%, por lo menos 25%, por lo menos 35%, por lo menos 40%, por lo menos 50%, o por lo menos 55% del peso total del componente de polialcohol. Los polialcoholes derivados de aceite natural pueden constituir 40% o más, 50% o más, 60% o más, 85% o más, 90% o más, 95% o más del peso total de los polialcoholes combinados.

La combinación de dos tipos o más de polialcoholes derivados de aceite natural se puede usar también, para maximizar el nivel de aceite de semillas en la formulación de espuma, o para optimizar el procesado de espuma y/o las características específicas de la espuma, tales como la resistencia al envejecimiento húmedo.

5 La viscosidad medida a 25°C de los polialcoholes derivados de aceite natural es generalmente menor de alrededor de 6.000 mPa.s. Preferentemente, la viscosidad es menor de alrededor de 5.000 mPa.s.

En la etapa 106, por lo menos un monómero que forma polímero de PHD y/o PIPA se combina con la mezcla de la etapa 104. Si se desea un polialcohol polimérico de PHD, los monómeros que forman PHD pueden incluir aminas, tales como amoníaco, anilinas y anilinas substituidas, y aminas grasas. Los monómeros que forman PHD pueden incluir también diaminas, tales como etilendiamina, 1,6-hexametilendiamina, alcanolaminas, e hidracina.

10 Si se desea un polialcohol polimérico de PIPA, los monómeros que forman PIPA pueden incluir dialcoholes, tales como glicol; y alcanolaminas, 2-(2-aminoetoxietanol), hidroxietilpiperazina, monoisopropanolamina, diisopropanolamina y sus mezclas. Otras alcanolaminas que se pueden considerar incluyen N-metiletanolamina, feniletanolamina, y glicolamina. También es posible proporcionar una mezcla de monómeros que forman PHD y PIPA para formar partículas híbridas de PHD-PIPA.

15 Los monómeros que forman por lo menos un polímero de PHD y/o PIPA se añaden a la mezcla en una concentración entre alrededor de 2% en peso y alrededor de 40% en peso del peso total de la mezcla de polialcohol, preferentemente entre alrededor de 5% en peso y alrededor de 30% en peso.

20 Adicionalmente, los catalizadores se pueden combinar con la mezcla. Se pueden usar cantidades catalíticas de organometálicos. Los compuestos organometálicos útiles como catalizadores incluyen aquellos de bismuto, plomo, estaño, titanio, hierro, antimonio, uranio, cadmio, cobalto, torio, aluminio, mercurio, cinc, níquel, cerio, molibdeno, vanadio, cobre, manganeso, circonio, etc. Algunos ejemplos de estos catalizadores metálicos incluyen nitrato de bismuto, neodecanoato de bismuto, 2-etilhexanoato de plomo, benzoato de plomo, oleato de plomo, dilaurato de dibutilestaño, tributilestaño, tricloruro de butilestaño, cloruro estannico, octoato estannoso, oleato estannoso, di(2-etilhexanoato) de dibutilestaño, cloruro férrico, tricloruro de antimonio, glicolato de antimonio, glicolatos de estaño, acetilacetato de hierro, etc. El catalizador puede acelerar la reacción de diisocianato con los grupos hidroxilo primario de las alcanolaminas.

En la etapa 108, se proporciona agitación. Sin embargo, la mezcla de polialcohol se puede agitar continuamente durante todo el procedimiento 100, y no solo en la etapa 108. La agitación se puede producir en reactores agitados o usando mezcladores estáticos en serie, como se conoce en la técnica.

30 En la etapa 110, se añade por lo menos un isocianato a la mezcla de agitación. Los isocianatos que se pueden usar en la presente invención incluyen isocianatos alifáticos, cicloalifáticos, arilalifáticos y aromáticos.

35 Los ejemplos de isocianatos aromáticos apropiados incluyen los isómeros 4,4', 2,4' y 2,2' de diisocianato de difenilmetano (MDI), sus mezclas y mezclas de MDI monomérico y polimérico, tolueno-2,4- y 2,6-diisocianatos (TDI), m- y p-fenilendiisocianato, ciclofenileno-2,4-diisocianato, difenileno-4,4'-diisocianato, 4,4'-diisocianato-3,3'-dimetildifenilo, 3-metildifenilmetano-4,4'-diisocianato y difenileterdiisocianato y 2,4,6-triisocianatotolueno y 2,4,4'-triisocianatodifeniléter.

40 Se pueden usar mezclas de isocianatos, tales como las mezclas comercialmente disponibles de isómeros 2,4- y 2,6 de diisocianatos de tolueno. Se puede usar también un poliisocianato en bruto en la práctica de esta invención, tal como diisocianato de tolueno en bruto obtenido por la fosgenación de toluenodiamina o el diisocianato de difenilmetano obtenido por la fosgenación de metilendifenilamina en bruto. Se pueden usar también mezclas de TDI/MDI.

Los ejemplos de poliisocianatos alifáticos incluyen diisocianato de etileno, diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de isoforona, 1,4-diisocianato de ciclohexano, diisocianato de 4,4'-diciclohexilmetano, análogos saturados de los anteriormente mencionados isocianatos aromáticos y sus mezclas.

45 El por lo menos un isocianato se añade a la mezcla para un índice de isocianato de entre alrededor de 30 y alrededor de 150, preferentemente entre alrededor de 50 y alrededor de 120, más preferentemente entre alrededor de 60 y alrededor de 110. El índice de isocianato es la relación de grupos isocianato a átomos de hidrógeno reactivo con isocianato presentes en una formulación, dado como porcentaje. De este modo, el índice de isocianato expresa el porcentaje de isocianato realmente usado en una formulación con respecto a la cantidad de isocianato teóricamente requerida para reaccionar con la cantidad de hidrógeno reactivo con isocianato usada en una formulación.

55 Los monómeros que forman el por lo menos un polímero de PHD y/o PIPA e isocianato se pueden hacer reaccionar con éxito sin la aplicación de calor externo y presión atmosférica, aunque son también aceptables temperaturas y presiones más altas. Por ejemplo, la temperatura de reacción podría variar entre alrededor de 25°C y alrededor de 100°C, y la presión puede variar de atmosférica a alrededor de 689,4 kPa.

Los polialcoholes poliméricos de PHD y/o PIPA preparados por el procedimiento 100 pueden tener un contenido de sólidos de polímero de PHD y/o PIPA dentro del intervalo entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 40% en peso, preferentemente, entre alrededor de 10% en peso y 30% en peso, basado en el peso total del polialcohol polimérico de PHD y/o PIPA. Los sólidos de polímero de PHD y/o PIPA pueden tener diámetros medios de tamaño de partícula alrededor de 100 μm , preferentemente por debajo de alrededor de 50 μm , más preferentemente por debajo de alrededor de 10 μm .

Debido a que con los sólidos de polímero de PHD y/o PIPA se ha formado una mezcla de polialcohol que incluye por lo menos un polialcohol derivado de aceite natural, los sólidos de polímero pueden tener polialcohol derivado de aceite natural injertado en las partículas sólidas. Aunque el polialcohol derivado de aceite natural puede reaccionar con el isocianato más lentamente que reaccionan los monómeros que forman PHD y/o PIPA, un cierto porcentaje de la masa total de los sólidos de polímero incluirá el polialcohol derivado de aceite natural. Adicionalmente, al formar las partículas de polímero de PHD y/o PIPA, las partículas pueden encapsular una cierta cantidad del polialcohol derivado de aceite natural. En promedio, cada partícula sólida de polímero puede incluir entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 20% en peso de polialcohol derivado de aceite natural. La formación de partículas en presencia del polialcohol derivado de aceite natural por lo tanto incrementa la cantidad de recursos renovables usados para desarrollar el producto final, ya que parte de los sólidos de polímero de PHD y/o PIPA consiste en un recurso renovable.

Además, muchos polialcoholes convencionales pueden no ser miscibles o si no compatibles con polialcohol derivado de aceite natural. Sin embargo, así como las partículas de PHD y/o PIPA pueden tener polialcohol derivado de aceite natural injertado en las partículas sólidas, las partículas pueden estar injertadas también con polialcohol basado en petróleo convencional. De este modo, debido a que las partículas incluyen tanto restos de polialcohol derivado de aceite natural como restos convencionales basados en petróleo, las partículas pueden mejorar la miscibilidad de los de otra manera polialcoholes incompatibles.

Otro factor que mejora la miscibilidad de los de otro modo polialcoholes incompatibles, es que cuando los por lo menos monómeros que forman polímero de PHD y/o PIPA se hace reaccionar con el por lo menos un isocianato, algo del polialcohol derivado de aceite natural y/o polialcohol convencional basado en petróleo pueden estar también injertados con las partículas del polialcohol polimérico convencional. De este modo, cuando las partículas convencionales de polialcohol polimérico incluyen tanto restos de polialcohol derivado de aceite natural como restos convencionales basados en petróleo se observa una miscibilidad mejorada de los de otra manera polialcoholes incompatibles.

La Figura 2 es un diagrama de flujo para un procedimiento 200 para formar un polialcohol polimérico según otra realización de la invención. Varias de las etapas del procedimiento 200 son similares a las etapas del procedimiento 100. Una diferencia es que en el procedimiento 100, el polialcohol polimérico convencional se añade a la mezcla de polialcohol polimérico final después de la formación de las partículas de PIPA y/o PHD. De este modo en la etapa 202, se proporciona polialcohol convencional basado en petróleo. Las etapas 204, 206, 208, y 210 corresponden a las etapas 104, 106, 108 y 110, respectivamente, del procedimiento 100. En la etapa 212, el polialcohol polimérico convencional se añade a la mezcla para completar la mezcla de polialcohol polimérico. En una realización del procedimiento 200, las partículas de polímero convencional pueden no estar injertadas con los restos de polialcohol derivado de aceite natural. De este modo, se obtiene una combinación de polialcohol derivado de aceite natural injertado con partículas de PIPA y/o PHD y no injertado con partículas de polímero convencional.

El polialcohol polimérico preparado de los anteriores ingredientes se puede incorporar a continuación en una formulación que da como resultado un producto de poliuretano. El polialcohol polimérico realizado aquí se puede usar junto con un isocianato tal como los mencionados anteriormente o se puede combinar con polialcoholes adicionales bien conocidos en la técnica, y hacer reaccionar con un isocianato para formar un producto resultante de espuma de poliuretano.

Entre las ventajas de las espumas de poliuretano producidas con los polialcoholes poliméricos descritos aquí se incluyen proporcionar espumas que se preparan con un alto nivel de recursos renovables reteniendo aún similares propiedades de soporte de carga, características de envejecimiento, y elasticidad como espumas producidas usando menos o ningún recurso renovable. Además, las espumas flexibles producidas con los polialcoholes poliméricos descritos aquí son capaces de retener su elasticidad, sus características de envejecimiento, y su resistencia a la fatiga dinámica y envejecimiento húmedo. Adicionalmente, reemplazando cantidades de partículas convencionales basadas en petróleo por cantidades de partículas de PIPA y/o PHD, la espuma resultante puede mostrar mejores propiedades retardantes de la llama.

En general, las espumas de poliuretano se preparan mezclando un isocianato, tal como los isocianatos listados anteriormente, o sus combinaciones, y la mezcla de polialcohol polimérico en presencia de un agente de expansión, catalizador(es), y otros ingredientes opcionales según se desee. Los polialcoholes y/o polialcoholes poliméricos adicionales se pueden añadir también a la mezcla de polialcohol polimérico antes de que la composición de polialcohol polimérico se hace reaccionar con el isocianato. Las condiciones para la reacción son tales que el poliisocianato y la composición de polialcohol reaccionan para formar un polímero de poliuretano y/o poliurea

mientras que el agente de expansión genera un gas que expande la mezcla de reacción.

La mezcla de polialcohol polimérico que reaccionó con isocianato para producir la espuma de poliuretano puede tener una concentración de un polialcohol derivado de aceite natural de entre 10% en peso y alrededor de 90% en peso, preferentemente entre alrededor de 20% en peso y alrededor de 50% en peso. En una realización la concentración es alrededor de 45% en peso. La mezcla puede tener una concentración total de sólidos (incluyendo sólidos de SAN y PIPA y/o PHD) de entre alrededor de 5% en peso y alrededor de 50% en peso o más, basado en la masa total de la mezcla. En una realización el contenido es alrededor de 40% en peso.

La mezcla puede tener un contenido de sólidos de partículas convencionales basadas en petróleo de entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 45% en peso o más, preferentemente entre alrededor de 5% en peso y alrededor de 30% en peso, basado en la masa total de la mezcla. En una realización el contenido es alrededor de 20% en peso.

La mezcla puede tener un contenido de sólidos de PIPA y/o PHD de entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 30% en peso o más, preferentemente entre alrededor de 5% en peso y alrededor de 25% en peso basado en la masa total de la mezcla. En una realización el contenido es alrededor de 20% en peso.

La mezcla puede incluir también uno o más catalizadores para la reacción del polialcohol (y agua si está presente) con el poliisocianato. Se puede usar cualquier catalizador de uretano apropiado, incluyendo compuestos de amina terciaria, aminas con grupos reactivos isocianato y compuestos organometálicos. Los compuestos amina terciaria ejemplares incluyen trietilendiamina, N-etilmorfolina, N,N-dimetilciclohexilamina, pentametildietilendiamina, tetrametiletilendiamina, bis(dimetilaminoetil)éter, 1-metil-4-dimetilaminoetilpiperazina, 3-metoxi-N-dimetilpropilamina, N-etilmorfolina, dimetiletanolamina, N-cocomorfolina, N,N-dimetil-N',N'-dimetilisopropilpropilendiamina, N,N-dietil-3-dietilaminopropilamina y dimetilbencilamina. Los catalizadores organometálicos ejemplares incluyen catalizadores de organomercurio, organoplomo, organoférricos y de organoestaño, siendo preferidos entre estos los catalizadores de organoestaño. Los catalizadores de estaño apropiados incluyen cloruro estannoso, sales de estaño de ácidos carboxílicos tales como dilaurato de dibutylestaño. Se puede emplear también opcionalmente aquí un catalizador para la trimerización de isocianatos, dando como resultado un isocianurato, tal como un alcóxido de metal alcalino. La cantidad de catalizadores de amina puede variar de 0,02 a 5 por ciento en la formulación o se pueden usar catalizadores organometálicos de 0,001 a 1 por ciento en la formulación.

Adicionalmente, puede ser deseable emplear ciertos otros ingredientes para preparar polímeros de poliuretano. Entre estos ingredientes adicionales están emulsionantes, tensioactivos de silicona, conservantes, retardadores de la llama, colorantes, antioxidantes, agentes de refuerzo, cargas, incluyendo espuma de poliuretano reciclada en forma de polvo.

La espuma se puede formar por el llamado método del prepolímero, en el que un exceso estequiométrico de poliisocianato se hace reaccionar primero con el(los) polialcoholes de alto peso equivalente para formar un prepolímero que en una segunda etapa se hace reaccionar con un alargador de la cadena y/o agua para formar la espuma deseada. Pueden ser apropiados también métodos de formación de espuma. Se pueden usar también los métodos llamados de un solo paso. En tales métodos de un solo paso, el isocianato y todos los componentes reactivos con isocianato se reúnen simultáneamente y se provoca que reaccionen. Tres métodos de un solo paso extensamente usados que son apropiados para su uso aquí incluyen procedimientos de espuma en planchas, procedimientos basados en espuma en planchas de alta resiliencia, y métodos de espuma moldeada.

Se puede preparar una plancha de espuma mezclando los ingredientes de espuma y dispersándolos en un recipiente (trough) u otra región en la que la mezcla de reacción reacciona, se eleva libremente contra la atmósfera (a veces bajo una película u otra cubierta flexible) y se cura. En la producción de espuma en planchas a escala comercial común, los ingredientes de la espuma (o varias de sus mezclas) se bombean independientemente a una cabeza de mezcla en la que se mezclan y dispensan sobre una cinta transportadora que está revestida de papel o plástico. La espumación y curado ocurre sobre la cinta transportadora para formar un bollo (bun) de espuma. Las espumas resultantes son típicamente de alrededor de 10 kg/m³ a 80 kg/m³, especialmente de alrededor de 15 kg/m³ a 60 kg/m³, preferentemente de alrededor de 17 kg/m³ a 50 kg/m³ de densidad.

Una formulación de espuma en planchas puede contener de alrededor de 3 a alrededor de 6, preferentemente de alrededor de 4 a alrededor de 5 partes en peso de agua por 100 partes en peso de polialcohol de alto peso equivalente a presión atmosférica. A presión reducida estos niveles se reducen.

La espuma en planchas de alta resiliencia (planchas de HR) se puede hacer con métodos similares a aquellos usados para hacer espuma en planchas convencional pero usando polialcoholes de más alto peso equivalente. Las espumas en planchas de HR se caracterizan por exhibir una puntuación de rebote de la bola de 45% o más alta, por la ASTM 3574.03. Los niveles de agua tienden a ser de alrededor de 2 a alrededor de 6, especialmente de alrededor de 3 a alrededor de 5 partes por 100 partes (alto equivalente) en peso de polialcoholes.

La espuma moldeada se puede preparar según la invención transfiriendo los reactantes (composición de polialcohol que incluye copoliéster, poliisocianato, agente de expansión, y tensioactivo) a un molde cerrado en el que tiene lugar

la reacción de espumación para producir una espuma conformada. Se puede usar un procedimiento llamado "moldeo en frío", en el que el molde no se precalienta significativamente por encima de las temperaturas ambiente, o un procedimiento de "moldeo en caliente", en el que el molde se calienta para conducir el curado. Son preferidos los procedimientos de moldeo en frío para producir espuma moldeada de alta resiliencia. Las densidades de las espumas moldeadas generalmente varían de 30 a 50 kg/m³.

Las aplicaciones para espumas producidas por procedimientos descritos aquí son aquellas conocidas en la industria. Las espumas flexibles, semirrígidas y viscoelásticas encuentran uso en aplicaciones tales como muebles, suelas de zapato, asientos de automóvil, parasoles, volantes, aplicaciones de envasado, reposabrazos, paneles de puertas, paneles de aislamiento acústico, otras aplicaciones de amortiguamiento y gestión de energía, soportes de alfombras, salpicaderos y otras aplicaciones para las que se usan las espumas de poliuretano flexible convencionales. Otras aplicaciones incluyen revestimientos, adhesivos y elastómeros.

Ejemplos

Se proporcionan los siguientes ejemplos para ilustrar las realizaciones de la invención, pero no se pretende que limiten su alcance. Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario.

Se usaron los siguientes materiales:

SPECFLEX® NC700: Un polialcohol poliéter injertado que contiene 40% de estireno y acrilonitrilo (SAN) copolimerizado. Disponible de The Dow Chemical Company.

SPECFLEX® NC630E: Un polialcohol terminado en una alta funcionalidad con un número de hidroxilo de entre 29,0 y 33,0. Disponible de The Dow Chemical Company.

HMPP A: Polialcohol basado en aceite de soja preparado según los ejemplos 19-22 del documento WO 2004/096882 que tiene un número de OH de 89.

Trietanolamina: Disponible de The Sigma-Aldrich Co.

VORANATE® T-80: Una composición de diisocianato de tolueno disponible de The Dow Chemical Company.

DABCO® T-12: Un catalizador de estaño de Air Products.

Dietanolamina: Disponible de The Sigma-Aldrich Co.

NIAX® A-1: Un catalizador de amina terciaria disponible de Momentive Performance Materials.

DABCO® 33LV: Una disolución al 33% de trietilendiamina en propilenglicol disponible de Air Products & Chemicals Inc.

NIAX® A-300: Un catalizador de amina terciaria disponible de Momentive Performance Materials.

TEGOSTAB® B8715LF: Un tensioactivo basado en silicona disponible de Degussa-Goldschmidt Corporation.

Ejemplo 1. Mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja

Se prepara una mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja (E1) combinando SPECFLEX® NC 700 (alrededor de 45%) con HMPP A (alrededor de 45%), trietanolamina (alrededor de 4,7%), y DABCO® T-12 (alrededor de 0,02%). La combinación se agita durante alrededor de cinco minutos a alrededor de 1000 rpm. Con agitación continua, se añade VORANATE® T-80 (alrededor de 5,3%) y la mezcla se agita durante 10 minutos. La mezcla se deja enfriar a continuación. La mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja resultante tiene una viscosidad a 25°C de 14000 mPa.s medida usando un viscosímetro Brookfield, aguja nº LVVT3, velocidad 12, según la ASTM D-4878-03. La mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja es un líquido blanco cremoso que no muestra separación de fases después de varias semanas de almacenamiento a temperatura ambiente.

Ejemplos 2-4 y ejemplos comparativos 1-4.

Se producen dos tipos de espuma. Los ejemplos comparativos 1-4 (C1-C4) se producen usando mezclas de polialcohol que incluyen solo partículas de SAN convencionalmente producidas, mientras que los Ejemplos 2 y 3 se producen usando mezclas de polialcohol que incluyen partículas de SAN convencionalmente producidas y la mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja (E1).

Todos los ejemplos de espuma de poliuretano (C1-C4, E2, y E3) se preparan usando polialcoholes dados en las Tablas 1 y 2. Los ingredientes adicionales para todos los ejemplos son: Voranate T-80 de índice 85, agua (3,5 PHP (partes por cien partes)), dietanolamina (0,7 PHP), Niox A-1 (0,05 PHP), Dabco 33 LV (0,3 PHP), Niox A-300 (0,1 PHP), y Tegostab B 8715LF (0,6 PHP). Las espumas se preparan en el laboratorio premezclando los polialcoholes,

ES 2 399 170 T3

los tensioactivos, los reticuladores, los catalizadores y el agua, todos acondicionados a 25°C. El VORANATE® T-80 se acondiciona también a 25°C, y se hace reaccionar con la premezcla de polialcohol para producir una espuma.

Tabla 1

	(C1)	(C2)	(C3)	(C4)
HMPP A	30	30	30	30
SPECFLEX® NC 700	10	20	30	40
SPECFLEX® NC 630E	60	50	40	30
Mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja				
% de sólidos	4	8	12	16
% de recursos renovables en la mezcla de polialcohol	21	21	21	21
Densidad (kg/m ³)	36,6	37,6	36,4	36,8
CFD 50% (kPa)	3,8	4,4	4,9	5,6
CS 75% (% CD)	10,3	12,7	12,1	13,1

5 Tabla 2

	(E2)	(E3)	(E4)
HMPP A	30	25	30
SPECFLEX® NC 700	10	5	10
SPECFLEX® NC 630E	55	60	40
Mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja	5	10	20
% de sólidos	5,5	5	10
% de recursos renovables en la mezcla de polialcohol	22,6	24,5	27
Densidad (kg/m ³)	36,6	36,8	34,2
CFD 50% (kPa)	4,0	3,9	4,7
CS 75% (% CD)	11,9	11,7	17,5

Las almohadillas de espuma producidas en los ejemplos 2-4 no tienen defectos superficiales visibles, tienen una fina estructura de celda comparable a los ejemplos comparativos (C1-C4), y se desmoldan bien después de 5 minutos.

La Tabla 1 indica también las cantidades totales de las cantidades totales de sólidos (SAN y PIPA basado en soja)

de las mezclas de polialcohol totales. Se puede ver que las propiedades físicas de las espumas resultantes son comparables a las espumas de control que no incluyen la mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja. Usando la mezcla de polialcohol de PIPA basado en soja se puede ver que el nivel de recursos renovables en la espuma se incrementa comparado con los ejemplos comparativos.

- 5 La Figura 3 es un gráfico que representa datos de dureza (CFD 50%) frente a la concentración de partículas de las espumas. La dureza se mide usando el procedimiento de ensayo D-41-1003-86 de Peugeot. Como se ve en el gráfico, existe una relación lineal entre la dureza y la concentración de partículas en la espuma. Esta tendencia lineal indica que el PIPA basado en soja da como resultado resultados de dureza comparativa como cuando se usan solo partículas de SAN en la espuma.
- 10 La deformación permanente por compresión del 75% se mide según el método de ensayo de la ASTM 3574-95. Los valores obtenidos son comparables a los estándares para la industria, e indican bajos valores de deformación permanente por compresión que confirman su característica de envejecimiento satisfactorio.

Aunque lo precedente se refiere a realizaciones de la presente invención, se pueden idear otras y adicionales realizaciones de la invención sin apartarse de su alcance básico, y su alcance está determinado por las reivindicaciones a continuación.

15

REIVINDICACIONES

1. Una dispersión de polialcohol polimérico, que comprende:

5 una composición de polialcohol que comprende por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural,

una primera población de partículas que comprende por lo menos una de partículas de acrilonitrilo, poliestireno, metacrilonitrilo, metacrilato de metilo, o estireno-acrilonitrilo dispersas en la composición de polialcohol, y

10 una segunda población de partículas que comprende por lo menos una de partículas de polímero de poliurea o partículas de poliuretano-urea, en la que la segunda población de partículas se forma en presencia del por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural, y se dispersa en la composición de polialcohol.
2. La dispersión de polialcohol polimérico de la reivindicación 1, en la que por lo menos una de la primera población de partículas y la segunda población de partículas comprende partículas injertadas con el por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural.
3. La dispersión de polialcohol polimérico de la reivindicación 2, en la que por lo menos una de la primera población de partículas y la segunda población de partículas comprende partículas injertadas adicionalmente con el por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo.
4. La dispersión de polialcohol polimérico de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que la segunda población de partículas comprende el por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural con una concentración de entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 20% en peso del peso total de la segunda población de partículas.
5. La dispersión de polialcohol polimérico de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que la composición de polialcohol tiene una concentración del por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural de entre alrededor de 10% en peso y alrededor de 90% en peso del peso total de la dispersión de polialcohol polimérico.
6. La dispersión de polialcohol polimérico de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que la primera población de partículas comprende entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 45% en peso del peso total de la dispersión de polialcohol polimérico.
7. Una espuma de poliuretano, que comprende un producto de reacción de por lo menos:

30 un isocianato; y

la dispersión de polialcohol polimérico de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
8. Un método para formar una dispersión de polialcohol polimérico, que comprende:

35 proporcionar una composición de polialcohol que comprende por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural,

formar una primera población de partículas, en la que las partículas de la primera población de partículas se dispersan en la composición de polialcohol, combinando por lo menos uno de un polialcohol polimérico de un acrilonitrilo, un poliestireno, un metacrilonitrilo, un metacrilato de metilo, o un estireno-acrilonitrilo con la composición de polialcohol, y

40 formar una segunda población de partículas que comprende por lo menos una de una población de partículas de polímero de poliurea o una población de partículas de poliuretano-urea, en la que la segunda población de partículas se forma en presencia del por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural y en la que la segunda población de partículas se dispersa en la composición de polialcohol.
9. El método de la reivindicación 8, en el que la formación de por lo menos una de una población de partículas de polímero de poliurea o una población de partículas de poliuretano-urea comprende:

45 combinar monómeros de por lo menos uno de una diamina, amoníaco, una hidracina, un glicol, o alcanolamina con el por lo menos uno de un polialcohol polimérico de un acrilonitrilo, un poliestireno, un metacrilonitrilo, un metacrilato de metilo o un estireno-acrilonitrilo y la mezcla de polialcohol,

agitar la mezcla de polialcohol; y

añadir por lo menos un primer isocianato a la mezcla de polialcohol mientras se agita.

- 5 10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en el que la formación de por lo menos una de una primera población de partículas de polímero de poliurea o una población de partículas de poliuretano-urea en el polialcohol comprende la formación de partículas injertadas con el por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural.
11. El método de reivindicación de una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que la formación de por lo menos una de una población de partículas de polímero de poliurea o una población de partículas de poliuretano-urea en el polialcohol comprende la formación de partículas injertadas con el por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo.
- 10 12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-11, que comprende adicionalmente injertar las partículas del por lo menos uno de un polialcohol polimérico de un acrilonitrilo, un poliestireno, un metacrilonitrilo, un metacrilato de metilo o un estireno-acrilonitrilo con el por lo menos un polialcohol convencional basado en petróleo y por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural.
- 15 13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en el que el polialcohol tiene una concentración del por lo menos un polialcohol derivado de un aceite natural de entre alrededor de 10% en peso y alrededor de 90% en peso del peso total de la dispersión de polialcohol polimérico.
14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-13, en el que la dispersión de polialcohol polimérico comprende partículas en una cantidad de entre alrededor de 5% en peso y alrededor de 50% en peso del peso total de la dispersión de polialcohol polimérico.
- 20 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-14, en el que la dispersión de polialcohol polimérico comprende una población de partículas de partículas de estireno-acrilonitrilo en una concentración de entre alrededor de 1% en peso y alrededor de 45% en peso del peso total de la dispersión de polialcohol polimérico.
- 25 16. Un método para producir una espuma de poliuretano, que comprende:
hacer reaccionar por lo menos:
la dispersión de polialcohol polimérico de una cualquiera de las reivindicaciones 8-15,
con por lo menos un segundo isocianato para formar una espuma de poliuretano.

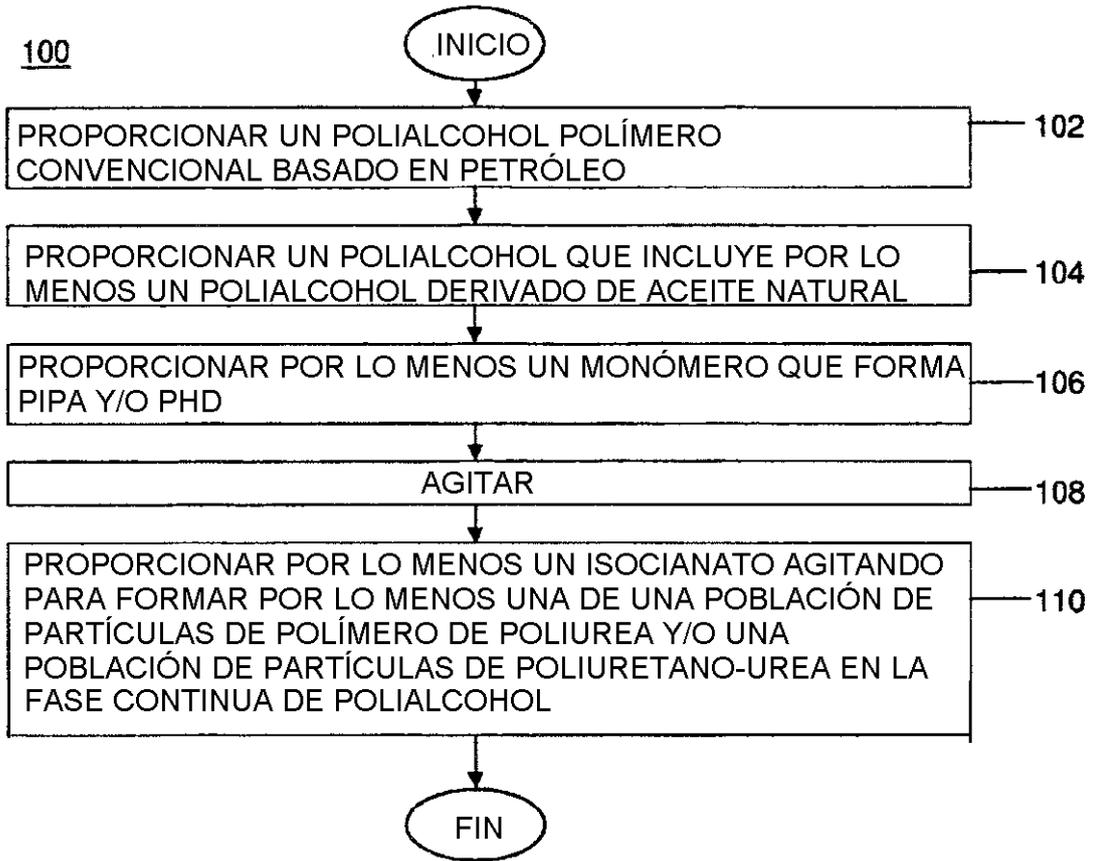


FIG. 1

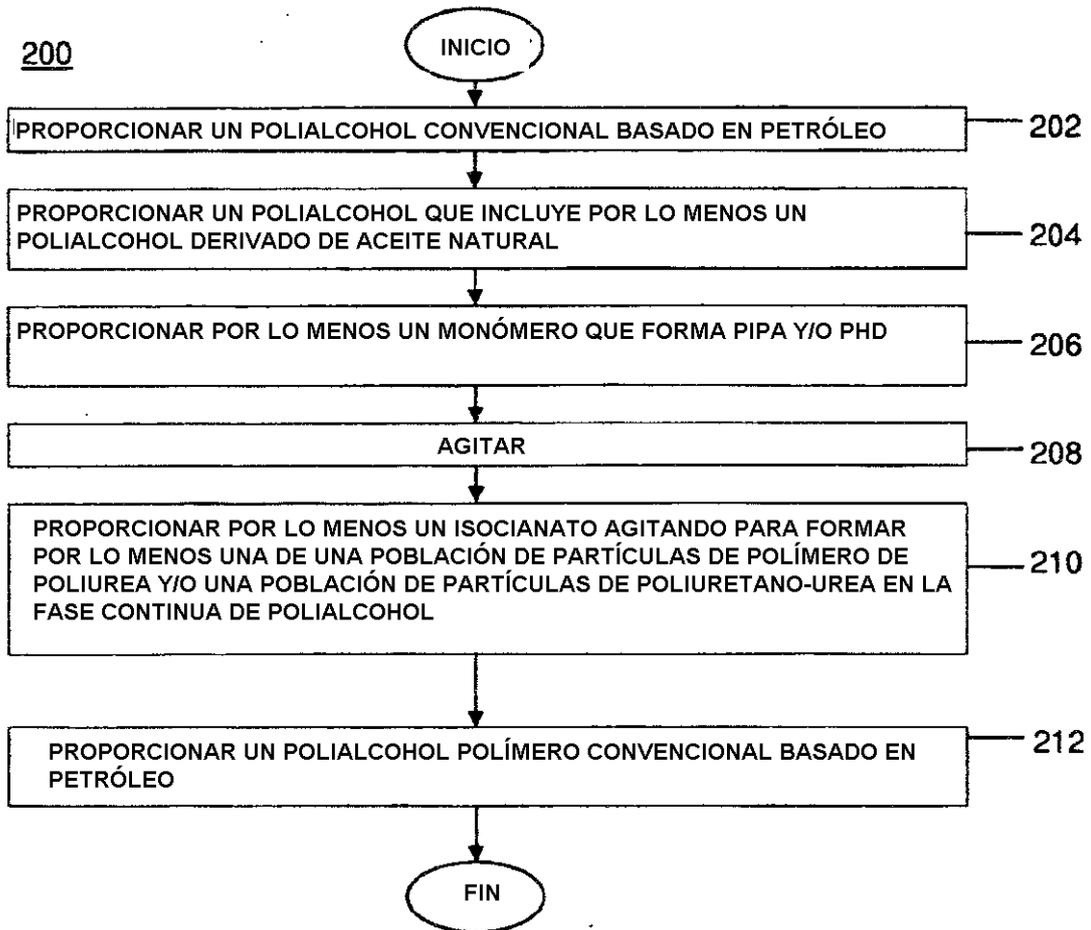


FIG. 2

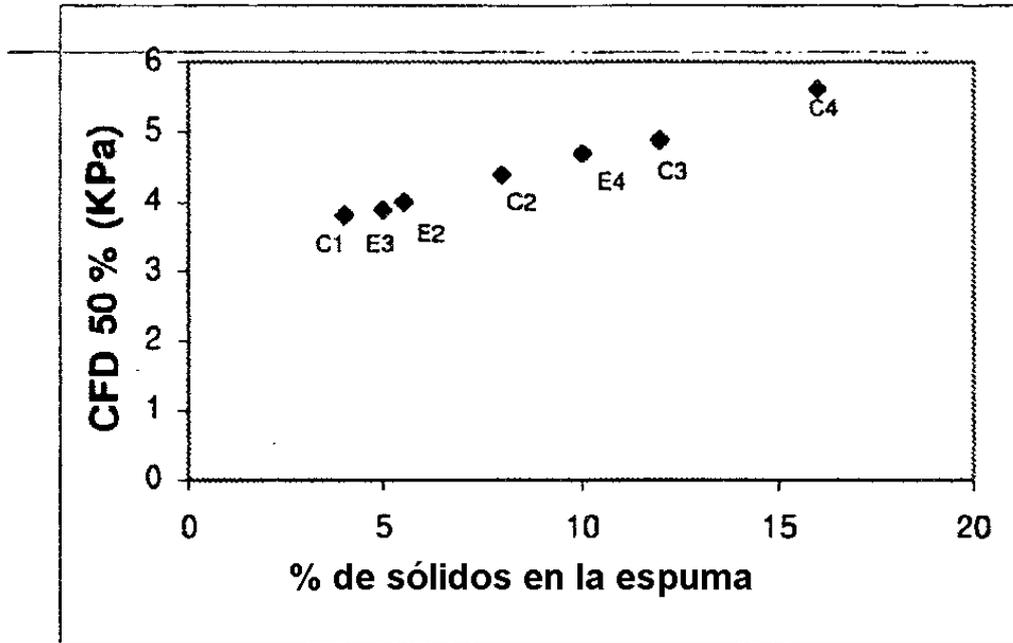


FIG. 3