

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 418**

51 Int. Cl.:

C08J 9/04 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)
C08K 5/101 (2006.01)
C08K 5/12 (2006.01)
C08K 5/103 (2006.01)
C08G 63/16 (2006.01)
C08G 63/181 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2006 E 06751596 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 1877487**

54 Título: **Composiciones plastificantes para espumas flexibles de celdillas cerradas**

30 Prioridad:

25.04.2005 US 113501

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

03.05.2013

73 Titular/es:

**EASTMAN SPECIALTIES HOLDINGS
CORPORATION (100.0%)
2711 Centerville Road, Suite 600
Wilmington, DE 19808 , US**

72 Inventor/es:

**ARENDR, WILLIAM, D.;
JOSHI, MAKARAND, V.;
MCCONNELL, WESLEY, W.;
RAUSCH, KIMBERLY, A.;
STREETER, BRUCE, E. y
STREPKA, ARRON, M.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 402 418 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

Composiciones plastificantes para espumas flexibles de celdillas cerradas

Esta invención se refiere a composiciones poliméricas plastificadas espumables. Más particularmente, esta invención se refiere a composiciones espumables que comprenden un polímero orgánico rígido como poli(cloruro de vinilo) y un plastificante novedoso que comprende una mezcla de 1) un éster oligomérico derivado de ácido ftálico y/o un ácido alifático dicarboxílico y 2) un éster de ácido benzoico. Las composiciones son particularmente útiles para la preparación de espumas flexibles de celdillas cerradas.

Antecedentes de la invención

La Patente Reexpedida de los EE. UU. No. 29.487, que fuera expedida a Ross Gardner Jr. el 6 de diciembre de 1977, describe artículos espumados formados a partir de plastisoles de polímeros orgánicos rígidos como poli(cloruro de vinilo) (PVC). Una clase de plastificante descrito en esta patente son los poliésteres oligoméricos preparados a partir de 1) ácido ftálico o un derivado apropiado de éste como anhídrido ftálico y 2) un alcohol dihidrico o un glicol como dietilenglicol o dipropilenglicol.

La solicitud RE 29.487 (12/6/77) de Gardner, Jr., describe además artículos espumados compuestos de materiales poliméricos espumables. Los artículos espumados están compuestos de un material polimérico plastificado espumable con una concentración lo suficientemente elevada de plastificante para proporcionar un artículo espumado con una velocidad reducida de recuperación de la compresión. Gardner describe el homopolímero y copolímeros de PVC con al menos 85 por ciento de cloruro de vinilo y 15 por ciento de otros monómeros (col. 3, líneas 14-29). Además, esta referencia discute la presión y velocidad de recuperación de materiales espumables. Los ejemplos describen plastisoles que contienen PVC y Admex® 523, un oligómero de ftalato, con otros plastificantes (no benzoatos). Esta referencia discute además un artículo espumado de la composición anterior para alcanzar una velocidad de recuperación desde el 60 por ciento de compresión al 40 por ciento de compresión en 1 a 60 segundos y una compresión de equilibrio de 0,2 a 1,3 psi. Dicha RE '487 no describe una composición polimérica plastificada espumable que comprende PVC y un plastificante novedoso como el de esta invención. Esta técnica tampoco describe la reducción o eliminación de monómeros de éster ftálico como plastificantes para espumas flexibles de celdillas cerradas.

Los poliésteres oligoméricos apropiados para la preparación de espumas flexibles de celdillas cerradas de PVC de este tipo presentan generalmente un peso molecular promedio ponderal de 500 a unos 1.500 gramos por mol. Ahora se ha descubierto que se requiere la presencia en cantidades sustanciales de ésteres monoméricos de ácido ftálico producidos como un subproducto durante la preparación de estos poliésteres para la estructura de espuma deseada de celdillas cerradas uniformemente pequeñas y una superficie libre de vacíos. Desafortunadamente, diversas agencias reguladoras han limitado para ciertas aplicaciones la concentración máxima de estos ésteres monoméricos, inclusive como plastificantes, hasta por debajo de los niveles requeridos para la preparación de espumas aceptables.

La patente de los EE. UU. 3.301.798 (1/31/67) de Waterman et al. describe un proceso para la producción de una espuma de PVC de celdilla abierta a partir de plastisoles de PVC que contienen una mezcla de jabón de metal alcalino y jabón amino en agua. La mezcla crítica de jabón amino, jabón de metal alcalino y agua debe estar presente en el plastisol de PVC antes del espumado o batido para formar la espuma y proporcionar un producto de espuma que tenga una resistencia incrementada a la tensión o un índice de tensión-densidad con tamaño controlable de celdilla. La mezcla acuosa de jabón (unas 2-16 partes en peso por 100 partes de resina de PVC) se mezcla con el plastisol o el plastificante (forma una emulsión o una dispersión) para alcanzar la mejora de la espuma. Los plastificantes líquidos descritos incluyen monómeros que contienen ftalato en combinación con otros ésteres de benzoato. La mezcla acuosa de jabón también se conoce como una ayuda líquida al espumado o un formador de espuma en combinación con PVC, plastificante y otros aditivos. La patente de los EE. UU. '798 no describe una composición polimérica plastificada espumable que comprende PVC y un plastificante novedoso como en esta invención. Esta técnica no describe la reducción o eliminación de monómeros de éster ftálico como plastificantes para espumas flexibles de celdillas cerradas.

El Boletín Técnico de Velsicol (Benzoflex® 2088) describe plastificantes de benzoato como sustitutos para plastificantes monoméricos de ftalato. Estos plastificantes se describen para su uso en adhesivos, sellados, pavimentación y como plastificantes de alta solvatación para aplicaciones de PVC. El Boletín Técnico de Velsicol (Benzoflex® 2088) no revela una composición polimérica plastificada espumable que comprenda PVC y un plastificante novedoso como el descrito en esta invención.

La mezcla novedosa de plastificante consiste en 1) un éster oligomérico de ácido ftálico y/o un ácido alifático dicarboxílico, y 2) un éster monomérico de ácido benzoico y/o un ácido benzoico sustituido con alquilo. El número de hidroxilos de la mezcla es menor que 30 mg de KOH/gramo de la muestra.

La presente invención se basa en el descubrimiento de que los ésteres monoméricos producidos durante la preparación de un poliéster oligomérico se pueden reemplazar con ésteres de 1) ácido benzoico o un ácido benzoico sustituido y 2) al menos un diol, glicol, glicol oligomérico o alcohol polihídrico que contenga al menos dos átomos de carbono sin afectar de manera adversa la estructura celular de las espumas preparadas utilizando el ftalato oligomérico como un plastificante. También se ha encontrado que el ácido ftálico utilizado para preparar el oligómero se puede reemplazar en su totalidad o en parte con un ácido alifático dicarboxílico.

Además de la sustitución de los indeseables ésteres ftálicos monoméricos en el plastificante oligomérico de ftalato, los ésteres de ácido benzoico proporcionan de manera inesperada una estructura celular más uniforme en la espuma final y mejoran la eficacia del plastificante como reductor de viscosidad para la composición polimérica. Esta eficacia superior reduce la concentración total de plastificante requerida en la composición espumable.

El éster oligomérico y el éster de ácido benzoico son ambos preferiblemente líquidos a 25°C.

Compendio

Esta invención proporciona un plastificante para composiciones poliméricas termoplásticas espumables, en donde dicho plastificante comprende:

I. un poliéster que comprende unidades de repetición que presentan al menos una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $-(O)CC_6H_4C(O)OR^1O-$ y $-(O)CR^2C(O)OR^1O-$, y unidades terminales que presentan una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $-OR^3$ y $-(O)CR^4$, en donde el peso molecular promedio ponderal de dicho poliéster es al menos 500 gramos por mol; R^1 se selecciona del grupo que consiste en radicales alquilenos y oxoalquilenos y contiene de 2 a 10 átomos de carbono; R^2 se selecciona del grupo que consiste en un enlace simple y radicales alquilenos que contienen de 1 a 12 átomos de carbono; R^3 representa un radical alquilo que contiene de 1 a 24 átomos de carbono; y R^4 es al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en el átomo de hidrógeno y radicales alquilo que contienen de 1 a 30 átomos de carbono; y

II. una cantidad efectiva de al menos un éster derivado de a) al menos un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido benzoico y ácidos benzoicos sustituidos, y b) al menos un alcohol seleccionado del grupo que consiste en alcoholes mono- y polihídricos, en donde dicho alcohol contiene de 1 a 12 átomos de carbono; en donde dicho al menos un éster constituye de 15 a 70% en peso de la composición plastificante.

El número de hidroxilos de dicha composición es preferiblemente no mayor que 30.

Esta invención proporciona también plastisoles que comprenden un polímero orgánico termoplástico rígido como poli(cloruro de vinilo) y una cantidad suficiente de una de las presentes composiciones plastificantes para que los plastisoles resultantes formen espumas flexibles de celdillas cerradas en presencia de un agente apropiado de soplado.

Descripción detallada

Los ingredientes requeridos y opcionales de las presentes composiciones espumables se describen en detalle a continuación.

A. El plastificante.

El Poliéster Oligomérico

Uno de los dos ingredientes requeridos de las presentes composiciones plastificantes es un poliéster oligomérico preparado al hacer reaccionar 1) ácido ftálico, al menos un ácido alifático dicarboxílico y/o una mezcla de ácido ftálico y dicho(s) ácido(s) alifático(s) dicarboxílico(s) con 2) al menos un alcohol dihidrico u oxoalcohol.

Los derivados del ácido ftálico y/o del ácido alifático dicarboxílico se pueden utilizar en lugar de los ácidos respectivos. Los derivados apropiados incluyen el anhídrido, halogenuro y mono- o diésteres preparados a partir de alcoholes monohídricos.

Los ácidos alifáticos dicarboxílicos que se pueden utilizar solos o en combinación con ácido ftálico para preparar la porción de poliéster oligomérico de los presentes plastificantes contienen de 2 a 14 o más átomos de carbono, preferiblemente de 4 a 12 átomos de carbono. Los ácidos alifáticos dicarboxílicos particularmente preferidos incluyen pero no se limitan a ácidos adípico y 1,4-butanodioico.

Los alcoholes difuncionales útiles para la preparación del poliéster oligomérico contienen de 2 a 10 o más átomos de carbono. También son útiles los glicoles parcialmente eterificados como los di- y trietilenglicoles y dipropilenglicol.

El poliéster oligomérico presenta fluencia a 25°C, y posee un peso molecular promedio ponderal de al menos 500 gramos por mol y preferiblemente menor que unos 22.000 gramos por mol.

Las unidades terminales del poliéster oligomérico se derivan de un alcohol monohídrico o un ácido monocarboxílico. Los alcoholes apropiados están representados por la fórmula general R^3OH y los ácidos monocarboxílicos apropiados por la fórmula general $R^4C(O)OH$. En estas fórmulas generales R^3 representa un radical alquilo que contiene de 1 a 24, preferiblemente de 6 a 12 átomos de carbono y R^4 representa un átomo de hidrógeno o un radical alquilo que contiene de 1 a 30, preferiblemente de 2 a 18 átomos de carbono. Se prefieren las unidades terminales derivadas de alcoholes monohídricos. El poliéster debe presentar fluencia y ser auto nivelable a 5°C.

El(los) alcohol(es) monohídrico(s) o ácido(s) carboxílico(s) se incluyen generalmente en la mezcla inicial de la reacción utilizada para preparar el poliéster.

El éster de ácido benzoico

Las presentes composiciones plastificantes contienen también un total de al menos 15 por ciento en peso de al menos un éster derivado de 1) ácido benzoico, un ácido benzoico sustituido con alquilo o una combinación de dicho ácido benzoico y un ácido alquilcarboxílico, y 2) al menos un alcohol mono- o polihídrico. Los sustituyentes alquilo apropiados en el ácido benzoico contienen generalmente de 1 a unos 6 átomos de carbono.

Los alcoholes monohídricos que se pueden utilizar para preparar el éster de ácido benzoico contienen generalmente de 1 a 12 átomos de carbono. Los alcoholes dihídricos y glicoles apropiados contienen al menos dos átomos de carbono e incluyen pero no se limitan a etilenglicol, di- y trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol y dioles como 1,4-butanodiol y neopentilglicol. El glicerol es un ejemplo de un alcohol trifuncional.

Cuando se utilizan alcoholes polihídricos, la relación molar de los reactantes y las condiciones de reacción utilizadas para preparar el éster de ácido benzoico deben ser preferiblemente controladas para limitar la concentración de los grupos hidroxilo libre en la combinación del éster de ácido benzoico y el éster oligomérico a un número de hidroxilos no mayor que 30. Se conocen los procedimientos para determinar el número de hidroxilos de las composiciones químicas. Se describe un procedimiento en el método de ensayo ASTM E 222-00.

El éster de ácido benzoico constituye del 15 al 70 por ciento en peso, preferiblemente del 30 al 60 por ciento en peso de una composición plastificante de la presente invención.

B. El polímero espumable

Cualquier polímero orgánico rígido capaz de formar un plastisol líquido y una espuma homogénea en combinación con las composiciones plastificantes de esta invención se puede utilizar para preparar composiciones espumables. Se prefieren los homopolímeros y copolímeros de halogenuros de vinilo, particularmente del cloruro de vinilo. Los copolímeros apropiados contienen generalmente hasta 15 por ciento en peso de unidades de repetición derivadas de al menos un compuesto etilénicamente insaturado seleccionado a partir de hidrocarburos, halohidrocarburos diferentes del cloruro de vinilo, ácidos carboxílicos y alcohol y ésteres de estos ácidos y alcoholes etilénicamente insaturados. Los comonomeros preferidos incluyen pero no se limitan a estireno, estirenos que contienen halógenos, acetato de vinilo, y los ésteres alquilo de ácidos acrílico, metacrílico, maleico y crotonico.

El requisito principal para polímeros rígidos que formen plastisoles líquidos apropiados para uso en las presentes composiciones es el tamaño medio de partículas, que está generalmente entre 1 y 5 micrómetros, un índice referido como grado de dispersión. Éste y otros requisitos para los polímeros formadores de plastisoles se describen en numerosas publicaciones, incluyendo *The Handbook of PVC Formulating* de Edward Dickinson (John Wiley, 1993).

C. El agente de soplado

Las presentes composiciones contienen un compuesto, denominado precursor, que se descompone al calentarlo para desprender un gas, generalmente nitrógeno, que es responsable del espumado de la composición. Para formar una espuma aceptable, se debe coordinar la generación de gas con la fusión de las partículas del plastisol para formar una estructura unitaria sólida. La azodicarbonamida es un precursor preferido del agente de soplado.

D. Ingredientes adicionales

Además de al menos uno de los polímeros formadores del plastisol descritos en la sección precedente de esta memoria, a saber un plastificante de dos componentes de la presente invención, y de un precursor del agente de soplado, los plastisoles espumables de esta invención pueden contener uno o más de los siguientes ingredientes:

Plastificantes adicionales que incluyen, pero no se limitan, a aquellos descritos en la patente reexpedida de los EE. UU. No. RE 29.487.

Estabilizantes térmicos para el polímero espumable.

Un total no mayor del 60 por ciento en peso, basado en el peso total del polímero espumable descrito en la sección precedente B de esta memoria y de al menos un polímero adicional capaz de modificar la absorción del plastificante y la viscosidad de la composición, siendo un ejemplo de este tipo de polímero el poli(cloruro de vinilo), grado suspensión.

Hasta un 60 a 70%, basado en el polímero espumable, de cargas sólidas inertes como carbonato de calcio; y

Un compuesto de un metal de transición como activador del agente de soplado y un tensioactivo como estabilizante de las celdillas de la espuma.

E. Preparación de la espuma elastomérica.

5 Las espumas se pueden preparar a partir de las composiciones del plastisol de la presente invención que contengan un agente espumable que se descomponga por calor al 1) formar una capa del plastisol sobre un sustrato apropiado, 2) calentar el plastisol suficientemente para gelificar el plastisol, generando entonces el agente de soplado a partir del precursor y finalmente fundir el plastisol celular para formar una espuma elastomérica.

10 En este aspecto, las espumas elastoméricas se preparan mezclando alrededor de 0,05 a alrededor de 10,0 por ciento en peso del precursor del agente de soplado con el plastisol. La mezcla se calienta después a una temperatura eficaz para fundir el plastisol, generando un agente de soplado a partir del precursor. En un aspecto, la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se calienta rápidamente hasta una temperatura de al menos alrededor de 170°C y no mayor que aproximadamente 220°C en aproximadamente 1 a aproximadamente 5 minutos.

15 Alternativamente, la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se puede calentar más lentamente hasta una temperatura eficaz para gelificar la espuma y después hasta una temperatura eficaz para generar un agente de soplado a partir del precursor y fundir el plastisol. En este aspecto, la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se puede calentar primero hasta una temperatura de aproximadamente 100°C hasta unos 150°C durante 1 a aproximadamente 3 minutos. La mezcla se calienta después hasta una temperatura de al menos unos 180°C, y no mayor de alrededor de 220°C durante aproximadamente 1 a aproximadamente 4 minutos.

20 Los siguientes ejemplos no limitantes describen composiciones espumables preferidas de la presente invención. Todas las partes y porcentajes en los ejemplos son en peso a menos que se indique lo contrario.

Ejemplo 1

Este ejemplo demuestra la calidad de las espumas preparadas utilizando un copolímero oligomérico de ácido adípico con cuatro niveles diferentes de dibenzoato de dipropilenglicol.

25 Se preparó un poliéster oligomérico de la presente invención calentando a 230°C una mezcla preparada utilizando ácido adípico, una mezcla de relación en peso 1,06:1 de 1,4-butanodiol y propilenglicol como dioles y alcohol 2-etilhexílico como reactante de protección. El agua generada como subproducto de la reacción se retiraba continuamente y se continuó el calentamiento hasta que el número ácido de la mezcla de reacción fue de 3 mg de KOH/gramo de la muestra.

30 El peso molecular promedio ponderal del oligómero resultante fue de 3,040 gramos por mol.

Un oligómero preparado utilizando ácido ftálico, una mezcla de relación en peso 1:1,3 de 1,4-butanodiol y propilenglicol como dioles y alcohol isooctilo como reactante de protección se preparó de manera similar y se la evaluó con fines comparativos. Este oligómero contenía 30 por ciento en peso de ésteres monoméricos de ácido ftálico.

35 El oligómero identificado como 2 en la Tabla 1, presentada a continuación, se mezcló con dibenzoato de dipropilenglicol para formar plastificantes. Las cantidades de dibenzoato y la calidad de la espuma resultante se resumen en la Tabla 2.

La composición espumable utilizada para evaluar los plastificantes se preparó mezclando hasta homogeneidad los ingredientes siguientes:

40 51 partes de un poli(cloruro de vinilo), grado dispersión, disponible como Geon 124A de Polyone;

49 partes de un poli(cloruro de vinilo), grado suspensión, disponible como Geon 217 de Polyone;

100 partes de uno de los plastificantes anteriores;

21,4 partes de carbonato de calcio;

6,2 partes de azodicarbonamida como agente de soplado;

45 1,2 partes de Akrostab7 ABC-1, disponible en Akzo Nobel como estabilizante térmico y activador del agente de soplado; y

2,0 partes de VS 103, disponible en Air Products, como estabilizante celular.

ES 2 402 418 T3

Las espumas se prepararon moldeando una película gruesa de 40 mil (1 mm) de cada composición sobre papel desprendible. Las películas se gelificaron calentándolas a 120°C durante dos minutos, seguido por un calentamiento a 205°C para el espumado y fusión de la composición.

- 5 Se evaluaron el tamaño y uniformidad de las celdillas de las espumas resultantes. Los resultados de esta evaluación se presentan en la Tabla 2. Se evaluaron como “bien” las espumas que presentaban un tamaño medio de celdilla menor que 1 mm, una variación en los tamaños individuales de celdillas menor que 10 por ciento y sin formación de “cráteres” en las superficies de la espuma. Otras se evaluaron subjetivamente como “regular” o “pobre”, en dependencia de su desviación respecto a este patrón.

- 10 Los tipos y cantidades de reactantes utilizados para preparar los dos oligómeros evaluados se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1

Composición de oligómero						
No.	Acido Ftálico (%)	Acido Adípico (%)	Diol	Reactante de protección	Ftalato monomérico	M _w
1 ^a	100	0	BD, PG	IOA	30%	900
2	0	100	BD, PG	EH	0%	3040

BD=1,4-butanodiol

PG= propilenglicol

IOA=alcohol isocetílico

EH=2-etil-1-hexanol

a= evaluado con fines comparativos

El oligómero 1 en el plastificante identificado como A en la Tabla 2 contiene 30% de éster ftálico monomérico y se evaluó con fines comparativos. Esta concentración de éster ftálico está por encima del límite establecido por algunas agencias reguladoras.

- 15 El oligómero 2 es un oligómero de la presente invención. Con fines comparativos este oligómero se evaluó sin ningún benzoato en el Plastificante B.

Tabla 2

Composición plastificante y resultados de la evaluación de la espuma						
	No. de Oligómero	%	Tipo de benzoato	%	Calidad de la espuma	
A ¹	1	100	Ninguno	0	Buena	
B ²	2	100	Ninguno	0	Pobre	
C ³	2	90	DPGDB	10	Pobre	
D	2	70	DPGDB	30	Regular	
E	2	50	DPGDB	50	Buena	
F	2	30	DPGDB	70	Buena	

DPGDB= Dibenzoato de dipropilenglicol

1= Evaluado con fines comparativos. Contenía 30% de éster ftálico monomérico

2= Evaluado con fines comparativos. No contenía ésteres de benzoato o ésteres ftálicos monoméricos.

3= Ejemplo de composición

El éster de ácido benzoico se utilizó en concentraciones de 10, 30, 50 y 70 por ciento en peso, basado en el plastificante total.

- 20 El plastificante C contenía 10 por ciento del éster de benzoato, que está por debajo del límite para las presentes composiciones. La espuma preparada utilizando este plastificante presentó una variación excesiva del tamaño de celdillas, contenía vacíos en toda la espuma, y por tanto se consideró inaceptable.

ES 2 402 418 T3

El tamaño medio de celdillas en la espuma preparada utilizando el plastificante D, que contenía 30 por ciento de éster de benzoato, fue mayor que el tamaño de celdillas producida utilizando el plastificante E, que contenía 50 por ciento de éster de benzoato. La calidad de la espuma se calificó de "regular", pero aún así se consideró aceptable.

REIVINDICACIONES

1. Un plastificante para composiciones poliméricas termoplásticas espumables, comprendiendo la composición de dicho plastificante:
- 5 un poliéster que comprende unidades de repetición que presentan al menos una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $-(O)CC_6H_4C(O)OR^1O-$ y $-(O)CR^2C(O)OR^1O-$, y unidades terminales que presentan una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $-OR^3$ y $-(O)CR^4$, en donde el peso molecular promedio ponderal de dicho poliéster es al menos 500 gramos por mol; y en donde R^1 se selecciona del grupo que consiste en radicales alquileo y oxoalquileo y contiene de 2 a 10 átomos de carbono; R^2 se selecciona del grupo que consiste en un enlace simple y radicales alquileo que contienen de 1 a 12 átomos de carbono; R^3 representa un radical alquilo que
- 10 contiene de 1 a 24 átomos de carbono, y R^4 es al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en el átomo de hidrógeno y radicales alquilo que contienen de 1 a 30 átomos de carbono; y
- una cantidad efectiva de al menos un éster derivado de a) al menos un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido benzoico y ácidos benzoicos sustituidos con alquilo, en donde dicho sustituyente alquilo contiene de 1 a 6 átomos de carbono, y b) al menos un alcohol seleccionado del grupo que consiste en alcoholes mono- y polihídricos,
- 15 y en donde dicho alcohol contiene de 1 a 12 átomos de carbono; en donde dicho al menos un éster constituye de 15 a 70% en peso de la composición plastificante.
2. El plastificante para composiciones poliméricas termoplásticas espumables según la reivindicación 1, en donde el número de hidroxilos no es mayor que 30 mg de KOH/gramo de muestra.
3. La composición plastificante según la reivindicación 1, en donde
- 20 el peso molecular promedio ponderal de dicho poliéster es de 500 a 22.000 gramos por mol;
- R^2 contiene de 2 a 10 átomos de carbono;
- R^3 contiene de 6 a 12 átomos de carbono;
- R^4 contiene de 2 a 18 átomos de carbono; y
- dicho éster es un éster del ácido benzoico.
- 25 4. La composición plastificante según la reivindicación 3, en donde el número de hidroxilos de dicha composición es menor que 30 mg de KOH/gramo de muestra.
5. La composición plastificante según la reivindicación 4, en donde la concentración de dicho éster es de 30 a 60 por ciento, basada en el peso total de dicho plastificante.
6. La composición plastificante según la reivindicación 1, en donde dichas unidades terminales son $-OR^3$.
- 30 7. El plastificante para composiciones poliméricas termoplásticas espumables según la reivindicación 1, en donde los poliésteres son líquidos a 25°C.
8. Un plastisol espumable que comprende una dispersión de un polímero orgánico termoplástico rígido finamente dividido y una cantidad eficaz de un plastificante como se define en la reivindicación 1, en donde dicho plastificante comprende:
- 35 un poliéster líquido que comprende unidades de repetición que presentan al menos una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $-(O)CC_6H_4C(O)OR^1O-$ y $-(O)CR^2C(O)OR^1O-$, y unidades terminales que presentan una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $-OR^3$ y $-(O)CR^4$, en donde el peso molecular promedio ponderal de dicho poliéster es al menos 500 gramos por mol; y en donde R^1 se selecciona del grupo que consiste en radicales alquileo y oxoalquileo y contiene de 2 a 10 átomos de carbono; R^2 se selecciona del grupo que consiste en un
- 40 enlace simple y radicales alquileo que contienen de 1 a 12 átomos de carbono; R^3 representa un radical alquilo que contiene de 1 a 24 átomos de carbono, y R^4 es al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en el átomo de hidrógeno y radicales alquilo que contienen de 1 a 30 átomos de carbono; y
- una cantidad efectiva de al menos un éster derivado de a) al menos un ácido seleccionado del grupo que consiste en ácido benzoico y ácidos benzoicos sustituidos con alquilo, en donde dicho sustituyente alquilo contiene de 1 a 6
- 45 átomos de carbono, y b) al menos un alcohol seleccionado del grupo que consiste en alcoholes mono- y polihídricos, y en donde dicho alcohol contiene de 1 a 12 átomos de carbono.
9. El plastisol según la reivindicación 8, en donde
- el peso molecular promedio ponderal de dicho poliéster es de 500 a 22.000 gramos por mol;
- R^2 contiene de 2 a 10 átomos de carbono;

R³ contiene de 6 a 12 átomos de carbono;

R⁴ contiene de 2 a 18 átomos de carbono; y

dicho éster es un éster del ácido benzoico.

10. El plastisol según la reivindicación 9, en donde el número de hidroxilos de dicha composición es menor que 30.

5 11. El plastisol según la reivindicación 10, en donde la concentración de dicho éster es de 30 a 60 por ciento en peso, basada en el peso total de dicho plastificante.

12. El plastisol según la reivindicación 8, en donde dichas unidades terminales son –OR³.

13. El plastisol según la reivindicación 8, en donde dicho polímero orgánico termoplástico rígido es poli(cloruro de vinilo).

10 14. El plastisol espumable según la reivindicación 8, en donde la composición comprende además un precursor del agente de soplado.

15. El plastisol según la reivindicación 13, en donde no más del 60 por ciento en peso del polímero comprende un polímero adicional efectivo para modificar la absorción del plastificante y la viscosidad de la composición polimérica termoplástica espumable.

15 16. El plastisol según la reivindicación 15, en donde el polímero es poli(cloruro de vinilo).

17. El plastisol según la reivindicación 12, en donde la composición comprende además un estabilizante térmico, una carga inerte, un activador del agente de soplado, y un tensioactivo.

18. Una espuma elastomérica preparada a partir de un plastisol como se define en la reivindicación 8 mediante un proceso que comprende:

20 formar una mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol;

calentar la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol a una temperatura efectiva para gelificar el plastisol generando un agente de soplado a partir del precursor del agente de soplado; y

fundir el plastisol.

25 19. La espuma elastomérica según la reivindicación 18, en donde la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se calienta a una temperatura no menor que 170°C y no mayor que 220°C durante 1 a 5 minutos.

20. La espuma elastomérica según la reivindicación 18, en donde la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se calienta a una temperatura de 100°C a 150°C durante 1 a 3 minutos, y después a una temperatura no menor que 180°C y no mayor que 220°C durante 1 a 4 minutos.

30 21. La espuma elastomérica según la reivindicación 18, en donde la espuma tiene un tamaño medio de celdilla entre +/- 10 por ciento.

22. Un método de preparación de una espuma elastomérica a partir de un plastisol como se define en la reivindicación 8 que comprende:

formar una mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol;

35 calentar la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol a una temperatura efectiva para fundir el plastisol; y

generar un agente de soplado a partir del precursor del agente de soplado.

23. El método según la reivindicación 22, en donde la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se calienta a una temperatura de al menos 170°C y no mayor que 220°C de 1 a 5 minutos.

40 24. El método según la reivindicación 22, en donde la mezcla del precursor del agente de soplado del plastisol se calienta a una temperatura de 100°C a 105°C durante 1 a 3 minutos y después a una temperatura de al menos 180°C, y no mayor que 220°C durante 1 a 4 minutos.

25. El método según la reivindicación 22, en donde la espuma tiene un tamaño medio de celdilla entre +/- 10 por ciento.