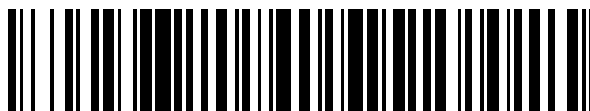


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 250**

51 Int. Cl.:

C08J 3/12 (2006.01)
C08J 3/22 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)
C08L 23/02 (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01)
C08K 5/092 (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2007 E 07022396 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2009043**

54 Título: **Concentrado de compuestos polifuncionales utilizable para la preparación de materiales de poliéster espumados**

30 Prioridad:

27.06.2007 IT MI20071286

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

02.09.2016

73 Titular/es:

**POINT PLASTIC S.R.L. (100.0%)
Località Piombinara Lotto D
00034 Colleferro (RM) , IT**

72 Inventor/es:

TABACCHIERA, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 581 250 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

Concentrado de compuestos polifuncionales utilizable para la preparación de materiales de poliéster espumados

- 5 La presente invención se refiere a un concentrado polimérico (mezcla madre), utilizable para la producción de resinas de poliéster aromáticas espumadas, que pueden conferir al poliéster las propiedades reológicas adecuadas para la producción de artículos espumados directamente en el procedimiento de espumación y el procedimiento para la producción de la mezcla madre.
- 10 La tecnología ampliamente usada para la producción a gran escala de artículos de poliéster espumados usa como material de partida una calidad de resina que tiene ya propiedades intrínsecas para espumarse, y en esa calidad, la resina se vende a los productores de artículos espumados.
- 15 En la bibliografía de patentes, se describen mezclas madre poliméricas adecuadas para la producción de artículos de poliéster espumados que usan, como resina de poliéster de partida, PET de calidad para botellas convencional que tiene una viscosidad intrínseca de aproximadamente 0,8-0,9 dl/g. Ninguna de dichas mezclas madre, hasta ahora, han encontrado aplicación a escala industrial debido a algunos inconvenientes que no se han eliminado hasta ahora.
- 20 En el documento EP 0636158 se describe una de dichas mezclas madre; se obtiene distribuyendo un dianhídrido, tal como dianhídrido piromelítico (PMDA) en PET fundido en el que, durante la preparación, tienen lugar cierta ramificación de PET y cierta formación de gel. También se produce sublimación de PMDA en la hilera de la extrusora debido a la alta temperatura de procesamiento necesaria para combinar los componentes. Los problemas anteriores conducen a inestabilidad en el procedimiento de espumación con la producción de una calidad de espuma
- 25 irregular. La máxima cantidad de PMDA utilizable no es mayor de aproximadamente el 12% del peso de la mezcla madre total.
- 30 En el documento US 5 801 206 se describe otro tipo de mezcla madre. Se obtiene distribuyendo el PMDA en poliolefina fundida a una temperatura relativamente alta a la que y a temperaturas necesarias posteriormente en el procedimiento de espumación (temperaturas de hasta 280-300°C), la poliolefina tiende a degradarse. Son necesarios estabilizadores para impedir la degradación de la poliolefina. Esta mezcla madre tiene como limitación la escasa dispersión de PMDA y la gran cantidad de poliolefina añadida a la mezcla espumable, lo que afecta a algunas de las características peculiares de un artículo de poliéster espumado, tales como la estabilidad térmica y dimensional. Además, la mezcla madre no puede secarse fácilmente antes de su uso debido a problemas de
- 35 adhesión provocados por el bajo punto de reblandecimiento de las poliolefinas, lo que reduce adicionalmente la eficacia de PMDA en el procedimiento de espumación.
- 40 Se ha encontrado ahora sorprendentemente que es posible obtener una mezcla madre que no sólo impide los problemas mencionados anteriormente, sino que también permite mejorar significativamente su rendimiento. La mezcla madre se obtiene a partir de una mezcla de un poliéster aromático, resina, una poliolefina y un compuesto polifuncional especificado a continuación en el presente documento, en la que los componentes poliméricos de la mezcla se someten a un tratamiento específico antes de usarse para la preparación de la mezcla madre. El poliéster y la poliolefina tal como se producen y comercializan están en una conformación granular. Según la presente invención, los gránulos se muelen para obtener un tamaño de partícula promedio de menos de 800 μ ,
- 45 preferiblemente menos de 200 μ , teniendo al menos el 80% de las partículas un tamaño de menos de 200 μ . Los gránulos molidos se mezclan entonces con el compuesto polifuncional (que está ya como polvo con un tamaño de partícula de menos de 200 μ) para obtener una mezcla homogénea. Entonces se seca la mezcla y se usa para la preparación de la mezcla madre.
- 50 En la mezcla madre extruida, la resina de poliéster y el compuesto polifuncional se dispersan de manera homogénea en la matriz de poliolefina como dominios que tienen un tamaño de menos de 800 μ , preferiblemente de menos de 200 μ , teniendo al menos el 80% de las partículas un tamaño de menos de 200 μ .
- 55 Pueden usarse diversos tipos de molinos para el pretratamiento de gránulos de polímero: los preferidos son los molinos ultracentrífugos tales como el molino Retsch ZM200 fabricado y vendido por Retsch.
- 60 En ese molino, la trituración de los microgránulos se produce mediante los efectos del corte y cizallamiento generados por el impacto de los microgránulos en un rotor móvil dotado de palas y un tamiz fijo. Se alimenta el material en el rotor desde una tolva; la aceleración centrífuga mueve el material contra el rotor que rota a una velocidad extremadamente alta (6.000 - 18.000 rpm). Los gránulos se pulverizan adicionalmente para obtener el tamaño de los orificios de tamiz a través de los que se fuerzan a pasar. Dicho tipo de granulación en dos etapas es extremadamente rápida pero no destructiva de las propiedades poliméricas porque el material permanece en la cámara del molino durante unos pocos segundos. La molienda se lleva a cabo preferiblemente en una atmósfera criogénica para evitar cualquier aumento de temperatura del material durante la molienda.
- 65

Tras la molienda, se mezclan los diversos componentes de la mezcla madre con el fin de obtener una distribución homogénea. Pueden usarse diversos aparatos de mezclado de polvo; uno preferido es el modelo MM/2A de Cavicchi (fabricado y comercializado por Cavicchi s.p.a.) que es una mezcladora de rotor de alta velocidad dotada de elementos de mezclado estáticos que contribuyen a que se obtenga un mezclado homogéneo. La velocidad de rotor promedio es de aproximadamente 300 rpm.

La primera ventaja del uso del procedimiento anterior para preparar la mezcla madre está relacionada con el hecho de que, al ser pequeño el tamaño de las partículas presentes en el mismo, puede realizarse la transferencia de calor del cilindro de la extrusora al material durante la extrusión para preparar la mezcla madre, a temperaturas mucho menores que las usadas en los otros procedimientos conocidos que requieren temperaturas por encima de 200°C. La fusión de la poliolefina también se produce mucho más rápido. El hecho de tener todos los componentes en forma de polvo permite obtener un mezclado muy bueno entre los componentes sin tener la fusión del poliéster y PMDA. Por tanto, es posible poner en contacto íntimamente PET y PMDA evitando la reacción entre ellos ya que la temperatura de procesamiento es mucho menor que su temperatura de fusión. También se obtiene la distribución uniforme de PMDA en la matriz de poliolefina evitando así cualquier efecto de gelificación y ramificación y sin sublimación de PMDA durante la preparación de la mezcla madre. Además, no se produce degradación de la poliolefina gracias a la baja temperatura de extrusión usada.

Todavía otra ventaja importante se debe a la presencia de PMDA en la mezcla madre como forma sin reaccionar al 100% y, por tanto, disponible en esa forma en la etapa de espumación posterior.

Como ventaja adicional, la mezcla madre puede secarse a una mayor temperatura que la usada para la mezcla madre descrita en el documento US 5 801 206, gracias a la presencia de una gran cantidad de PET cristalizado.

Finalmente, las propiedades termomecánicas de la espuma obtenida son mayores que las de la mezcla madre del documento US 5 801 206 debido a la menor cantidad de poliolefina presente.

Por último pero no menos importante, la distribución uniforme de PMDA en la matriz de poliolefina garantiza propiedades reológicas constantes del poliéster durante el procedimiento de espumación con una mejora consiguiente de las propiedades del producto espumado. La presencia de PET en polvo en la mezcla madre garantiza una distribución uniforme de PMDA durante el procedimiento de espumación; esto se debe a que el PMDA está ya en estrecho contacto con el polvo de PET, facilitando así la solubilidad de PMDA en PET durante el procedimiento de espumación.

Los compuestos polifuncionales usados para la preparación de la mezcla madre se seleccionan de los dianhídridos de los ácidos alifáticos o aromáticos tetra o policarboxílicos. Se prefiere el dianhídrido del ácido piromelítico. Ejemplos de otros dianhídridos son los del ácido 2,2',4,4'-difeniltetracarboxílico; ácidos 3,3',4,4'-benzofenona-tetracarboxílico y ciclopentanotetracarboxílico.

Los compuestos polifuncionales se usan en una cantidad de desde el 5 hasta el 20% en peso de la mezcla madre, preferiblemente el 10-20%. La poliolefina se usa en una cantidad de desde el 25 hasta el 85% en peso de la mezcla madre y la resina de poliéster en una cantidad de entre el 10 y el 50% en peso. Preferiblemente, el poliéster y la poliolefina se usan, cada uno, en una cantidad del 40-45% en peso (peso total del 80-90%) con respecto al peso de la mezcla madre.

También pueden estar presentes poliestireno y los copolímeros termoplásticos de estireno en una cantidad del 10-30% con respecto al peso de la mezcla madre.

Ejemplos de poliolefina son LDPE, LLDPE, HDPE, polipropileno y copolímeros termoplásticos de propileno tales como los de propileno copolimerizado con una cantidad minoritaria de etileno. El índice de flujo del fundido (MFI) de la poliolefina está generalmente entre 0,5 y 5,0 g/10' y preferiblemente entre 0,5 y 2,0 g/10' (norma ASTM D 1238-56T).

La extrusión de la mezcla para obtener la mezcla madre en forma granular se realiza a una temperatura menor de 220°C, preferiblemente a una temperatura de desde 160° hasta 200°C y en general al menos 60°C menor que el punto de fusión del poliéster, y 90°C menor que el punto de fusión del PMDA. El tiempo de permanencia de los materiales en la extrusora es de menos de 150 segundos y preferiblemente de entre 60 y 120 segundos. La cantidad de mezcla madre usada para la producción de los artículos espumados es de entre el 1 y el 20% con respecto al peso de la mezcla de mezcla madre y el poliéster que va a espumarse.

La resina de poliéster usada para la preparación de la mezcla madre y de los artículos espumados se obtiene mediante policondensación de ácidos aromáticos dicarboxílicos o sus derivados tales como los ésteres metílicos con dioles con 2-10 átomos de carbono.

Se prefieren el ácido tereftálico y los ácidos naftalenodicarboxílicos. Los dioles preferidos son etilenglicol, 1,4-dibutanodiol y ciclohexanodimetanol. Se prefieren PET y sus copolímeros que contienen hasta el 20% en peso de

unidades de ácido isoftálico o ácido 2,6-naftalenodicarboxílico.

La viscosidad intrínseca del poliéster al que se añade la mezcla madre oscila entre 0,5 y 1,0 dl/g. Pueden usarse polímeros reciclados y de postconsumo para la preparación de espumas.

5 Los agentes de expansión usados en la etapa de espumación son los usados más comúnmente tales como nitrógeno, dióxido de carbono, hidrocarburos y fluorohidrocarburos. La cantidad es de entre el 0,5 y el 20% con respecto al peso del poliéster que va a espumarse.

10 La mezcla madre puede contener diversos aditivos, tales como estabilizadores de poliolefina, agentes de nucleación de los tipos de politetrafluoroetileno y perfluoropoliéter que tienen una superficie específica de entre 2 y 20 m²/g, talco y retardantes de la llama. Los aditivos se usan en una cantidad del 0,1 - 10% en peso.

15 La viscosidad intrínseca del poliéster se mide disolviendo 0,5 g de polímero en una mezcla de fenol/tetracloroetano 60/40 a 25°C según la norma ASTM D 4603-86.

La medición de las propiedades mecánicas de espumas se realiza según las normas ISO 1922 y UNI 828.

Ejemplos

20 Ejemplo 1 (preparación de la mezcla madre)

25 Se alimentan una mezcla de 44,6 kg/h de PET POLYCLEAR 1101 (secado a 175°C durante 6 h y V.I. de 0,8 dl/g) producido por INVISTA GmbH, 45 kg/h de LLPDE (MFI de 1,2 g/10'), 10 kg/h de PMDA, el 0,2% de Irganox 1010 y el 0,2% de Polymist 5FA en una extrusora de doble husillo corrotatorios, molida previamente en un molino Retsch ZM200 para obtener partículas de tamaño promedio de 200 micrómetros y se mezcla posteriormente el producto molido una mezcladora modelo MM/2A de Cavicchi.

30 Las condiciones de procedimiento para la preparación de la mezcla madre fueron las siguientes:

- características de la extrusora: extrusora de doble husillo corrotatorios, diámetro de husillo de 40 mm; L/D de 24

- velocidad de alimentación de polímero: 100 kg/h;

35 - velocidad de husillo: 120 rpm;

- temperatura de extrusión: Zona 1: 140°C
 Zona 2: 180°C
 Zona 3: 180°C
 Zona 4: 180°C
 Zona 5: 180°C
 Zona 6: 180°C
 Temp. de hilera de 180°C;

45 - temperatura del fundido: 175°C;

- temperatura de agua de enfriamiento: 3°C;

- humedad final de gránulos tras secado: 380 ppm;

50 - corte: corte en cara y filamento;

Ejemplo 2

55 Mismo procedimiento que para el ejemplo 1 pero la velocidad de alimentación del PET era de 34,8 kg/h y la velocidad de alimentación del PMDA de 20 kg/h. No se usó Polymist 5FA.

Ejemplo 3

60 Mismo procedimiento que para el ejemplo 1 pero en lugar de LLDPE, se usaron 45 kg/h de LDPE (MFI de 1,1 g/10').

Ejemplo 4

65 Mismo procedimiento que para el ejemplo 1 pero en lugar de LLDPE, se usaron 45 kg/h de HDPE (MFI de 11,0 g/10').

Ejemplo 5

Mismo procedimiento que para el ejemplo 1 pero en lugar de LLDPE, se usaron 45 kg/h de PP.

5 Ejemplo 6 (producción de lámina espumada)

Usando una extrusora de doble husillo, se produce una lámina de PET espumada según el siguiente procedimiento:

- 10 - Secar a 175°C durante 6 horas (punto de rocío del aire: -40°C) un PET de V.I. de 0,8 dl/g (INVISTA POLYCLEAR 1101);
- Secar a 80°C durante 8 horas (punto de rocío del aire: -40°C) la mezcla madre del ejemplo 1;
- 15 - Extrusora: extrusora de doble husillo;
- Diámetro de husillo: 60 mm;
- L/D de husillo: 36;
- 20 - Velocidad de alimentación de polímero: 80 kg/h (PET + mezcla madre);
- Agente de expansión: el 1% en peso de nitrógeno con respecto al polímero;
- Razón en peso de PET/mezcla madre: 96/4;
- 25 - Temperatura de extrusión: Zona 1: 280°C
Zona 2: 285°C
Zona 3: 280°C
Zona 4: 280°C
Zona 5: 275°C
Intercambiador de calor: 725°C
Hilera: 290°C
Presión de hilera: 80 bar
Diámetro de hilera: 60 mm
30 Diámetro de recipiente de enfriamiento: 380 mm
Temperatura de agua de enfriamiento: 15°C;
- 35

La lámina espumada obtenida muestra estructura celular y estabilidad de procedimiento buenas. Se midieron la densidad, el tamaño celular, el grosor y el porcentaje de cristalinidad. Y se notifican los resultados en la tabla 1

40 Ejemplo 7: (producción de lámina espumada)

Mismo procedimiento que para el ejemplo 6 pero el agente de expansión era CO₂ alimentado a una velocidad de 1,2 kg/h con respecto a la velocidad de polímero extruido.

45 Ejemplo 8: (producción de lámina espumada)

Mismo procedimiento que para el ejemplo 6 pero el agente de expansión era 152A (1,1-difluoroetano) alimentado a una velocidad de 1,6 kg/h con respecto a la velocidad de polímero extruido. La presión en la hilera era de 78 bar.

50 Ejemplo 9: (producción de lámina espumada)

Mismo procedimiento que para el ejemplo 8 pero usando la mezcla madre del ejemplo 2.

55 Ejemplo 10: (producción de lámina espumada)

Mismo procedimiento que para el ejemplo 8 pero usando la mezcla madre del ejemplo 3.

60 Ejemplo 11 (producción de lámina espumada)

Mismo procedimiento que para el ejemplo 8 pero usando la mezcla madre del ejemplo 4.

Ejemplo 12: (producción de lámina espumada)

65 Mismo procedimiento que para el ejemplo 8 pero usando la mezcla madre del ejemplo 5.

ES 2 581 250 T3

Ejemplo 13 (producción de panel espumado)

Usando una extrusora de doble husillo, se produce una lámina de PET espumada según el siguiente procedimiento:

- 5 - Secar a 175°C durante 6 horas (punto de rocío del aire: -40°C) un PET de V.I. de 0,8 dl/g (INVISTA POLYCLEAR 1101);
- Secar a 80°C durante 8 horas (punto de rocío del aire: -40°C) la mezcla madre del ejemplo 1
- 10 - Extrusora: extrusora de doble husillo;
- Diámetro de husillo: 60 mm;
- L/D de husillo: 36;
- 15 - Velocidad de alimentación de polímero: 80 kg/h (PET + mezcla madre);
- Agente de expansión: el 1% en peso de nitrógeno con respecto al polímero;
- 20 - Razón en peso de PET/mezcla madre: 96/4;
- Temperatura de extrusión: Zona 1: 280°C
Zona 2: 285°C
Zona 3: 280°C
- 25 - Zona 4: 280°C
Zona 5: 275°C
Intercambiador de calor: 725°C
Hilera: 290°C
- 30 - Presión de hilera: 72 bar
Tipo de hilera: hilera plana
Abertura de hilera: 200 mm (anchura) * 0,7 mm (grosor)
Regulador: placa móvil.

35 La placa espumada obtenida muestra estructura celular y estabilidad del procedimiento buenas. Se midieron la densidad, el tamaño celular, el grosor, el porcentaje de cristalinidad, el comportamiento de compresión y cizallamiento y se notifican los resultados en la tabla 1.

Ejemplo 14: (producción de panel espumado)

40 Mismo procedimiento que para el ejemplo 13 pero usando la mezcla madre del ejemplo 2. La razón en peso de polímero/mezcla madre era de 98/2; la presión de hilera era de 68 bar.

Ejemplo 15: (producción de panel espumado)

45 Mismo procedimiento que para el ejemplo 13 pero la hilera era una hilera de tipo multifilamento con 45 orificios por fila y con 4 filas de orificios; diámetro de orificio de 2 mm. La presión de hilera era de 91 bar.

Ejemplo 16: (producción de panel espumado)

50 Mismo procedimiento que para el ejemplo 15 pero usando la mezcla madre del ejemplo 5. La razón en peso de polímero/mezcla madre era de 96/4. La presión de hilera era de 91 bar.

Ejemplo 17: (producción de panel espumado)

55 Mismo procedimiento que para el ejemplo 8 pero sin usar el agente de expansión. Se cortó el material extruido en gránulos. En los gránulos, se midieron la V.I. y la resistencia del fundido. (Para la resistencia del fundido, se usó un reómetro capilar Gottfert que funcionaba a 290°C, velocidad de pistón de 0,2 mm/s, diámetro de hilera de 2 mm). Se midió el tiempo (en segundos) necesario para que el polímero a 290°C cubriera una distancia de 10 cm desde el capilar (tiempo de colgado).

60 La V.I. era de 0,981 dl/g; la resistencia del fundido de 76 cN y el tiempo de colgado de 38 segundos.

Ejemplo 1 (comparativo)

65 Mismo procedimiento que para el ejemplo 8 pero no se trataron los componentes poliméricos según el procedimiento del ejemplo 1 (molienda y mezclado).

ES 2 581 250 T3

En los gránulos obtenidos se midieron la V.I. y la resistencia del fundido (esta última en las mismas condiciones que en el ejemplo 17)

- 5 La V.I. resultante era de 0,711 dl/g; la resistencia del fundido de 46 cN y el tiempo de colgado de 18 segundos.

Ejemplo 2 (comparativo)

- 10 Mismo procedimiento que para el ejemplo 13 pero no se trataron los componentes poliméricos según el procedimiento del ejemplo 1 (molienda y mezclado). La razón en peso de polímero/mezcla madre era de 98/2; la presión de hilera de 48 bar. El procedimiento de espumación era inestable y el grosor de espuma menor que el del ejemplo 13. Se midieron las propiedades del panel espumado y se notifican los resultados en la tabla 1.

Tabla 1

15

Ejemplo	Lámina	Densidad (g/cm ³)	Tamaño celular promedio (μ)	Grosor (mm)	Cristalinidad (%)	-	-	-	-
6		0,320	60	2,2	9				
7		0,180	72	2,3	10				
8		0,112	69	2,7	11				
9		0,121	119	2,3	9				
10		0,121	134	2,1	11				
11		0,111	145	2,0	12				
12		0,121	121	2,5	13				
Ejemplo	Placa	Densidad (g/cm ³)	Tamaño celular promedio (μ)	Grosor (mm)	Cristalinidad (%)	Compresión (MPa) M.D.	Módulo de cizallamiento (MPa)	Alarg. por cizallamiento (%)	Estabilidad dimensional a 180°C (+/- %)
13		0,098	137	25	28	1,6	1,4	6,2	1,1
14		0,101	152	25	26	1,5	1,3	5	0,8
15		0,092	121	27	27	1,2	1,2	4,9	1,0
16		0,099	133	26	28	1,3	1,3	5,4	0,78
2 (comp.)		0,123	298	18	31	0,98	1,0	4,1	3,3

REIVINDICACIONES

1. Composición de mezcla madre extruida, que comprende
 - 5 una resina de poliéster aromática,
 - una poliolefina, y
 - 10 un compuesto polifuncional seleccionado de los dianhídridos de ácidos alifáticos y/o aromáticos tetracarboxílicos,
 - en la que la resina de poliéster y el compuesto polifuncional se dispersan de manera homogénea como sólidos en una matriz formada por la poliolefina,
 - 15 dispersándose dicha resina de poliéster y dicho compuesto polifuncional de manera homogénea en la matriz de poliolefina como dominios de tamaño de partícula promedio de menos de 800 μ .
2. Mezcla madre según la reivindicación 1, en la que al menos el 80% de las partículas de resina de poliéster tienen un tamaño promedio de menos de 200 μ .
- 20 3. Mezcla madre según las reivindicaciones 1 y 2, en la que la resina de poliéster aromática es poli(tereftalato de etileno) o sus copolímeros que contienen hasta el 20% de unidades de repetición que se derivan del ácido isoftálico o ácidos naftalenodicarboxílicos, que tienen una viscosidad intrínseca de desde 0,5 hasta 1,10 dl/g medida según la descripción.
- 25 4. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la poliolefina está presente en una cantidad en peso de desde el 25 hasta el 85%, la resina de poliéster desde el 10 hasta el 50% en peso y el compuesto polifuncional desde el 5 hasta el 0,25% en peso con respecto al peso de la mezcla madre.
- 30 5. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el compuesto polifuncional es dianhídrido piromelítico y están presentes el poli(tereftalato de etileno) y la poliolefina cada uno en una cantidad del 40-45% en peso con respecto al peso de la mezcla madre.
- 35 6. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la poliolefina se selecciona del grupo formado por LLDPE, HDPE, LDPE y/o polipropileno y los copolímeros termoplásticos de propileno que contienen menores cantidades de etileno.
7. Mezcla madre según la reivindicación 6, en la que el MFI de la poliolefina es de desde 0,5 hasta 20 g/10' medido según la norma ASTM D 1238-56T.
- 40 8. Procedimiento para la producción de una mezcla madre que tiene las características expuestas en las reivindicaciones 1 a 7, en el que la resina de poliéster y los gránulos de poliolefina se muelen para obtener polvos que tienen un tamaño de partícula promedio menor de 800 μ y después de eso se mezclan los polvos de manera homogénea.
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que se extruye el polvo mezclado de forma heterogénea a una temperatura menor de 220°C.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que se extruye el polvo a una temperatura de entre 160° y 200°C.
- 55 11. Procedimiento según las reivindicaciones 9 y 10, en el que se extruye el polvo a temperaturas de al menos 60°C menos que el punto de fusión del poli(tereftalato de etileno) y al menos 90°C menos que el punto de fusión de PMDA.
- 60 12. Procedimiento para la producción de artículos espumados de resinas de poliéster aromáticas, en el que se mezcla la resina de poliéster en una extrusora de espumación con una mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 usada en una cantidad de desde el 1 hasta el 20% en peso con respecto al peso de la mezcla.
- 65 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la resina de poliéster es una resina de calidad reciclada que tiene una viscosidad intrínseca de desde 0,5 hasta 1,0 dl/g medida según la descripción.
14. Procedimiento según las reivindicaciones 12 y 13, en el que la resina de poliéster es poli(tereftalato de etileno) y el artículo espumado es un panel con un grosor de desde 2 hasta 100 mm y una densidad de 4 a 400 kg/m³.