(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 641 513**

(51) Int. CI.:

C08L 23/16 (2006.01)
B32B 27/12 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2013 PCT/EP2013/063056**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14001224**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2013 E 13732436 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2867297**

(54) Título: **Mezcla de polímeros que comprende elastómero basado en propileno y copolímero de polipropileno estadístico**

(30) Prioridad:

29.06.2012 EP 12174475

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2017

(73) Titular/es:

SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH

(72) Inventor/es:

FREI, FABIAN y
SCHLÄPFER, JEAN-LUC

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Mezcla de polímeros que comprende elastómero basado en propileno y copolímero de polipropileno estadístico

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de mezclas de polímeros (mezclas polímeras) para la producción de láminas de olefina termoplásticas, en especial de láminas de tejado de olefina termoplásticas.

Estado de la técnica

Láminas de olefina termoplásticas encuentran un amplio campo de aplicación en muchos sectores. En este caso, en dependencia del campo de aplicación se requieren combinaciones especiales de propiedades. A modo de ejemplo, en el caso de láminas de tejado de olefina termoplásticas se requiere que una flexibilidad elevada de las láminas vaya acompañada simultáneamente de una buena estabilidad mecánica a temperaturas elevadas y una estabilidad a la intemperie elevada. Por el estado de la técnica son conocidas varias propuestas para tales láminas de olefina termoplásticas.

De este modo, el documento US 2006/046084 describe una membrana de tejado de poliolefina termoplástica, que se produce a partir de una mezcla de un elastómero basado en polipropileno (PBE) y un copolímero de poliolefina.

El documento US 2010/255739 describe una membrana de tejado con una composición que comprende un elastómero basado en propileno.

El documento US 2010/197844 describe una membrana de olefina termoplástica para empleo en materiales de construcción, que comprende un elastómero basado en polipropileno.

No obstante, las láminas de poliolefina termoplásticas conocidas por el estado de la técnica no son aún satisfactorias, en especial en el caso de empleo como láminas de tejado, respecto a una combinación de propiedades mecánicas.

Además, por el estado de la técnica son conocidas mezclas de reactor especiales, como especialmente el material “Hifax“ de la firma LyondellBasell, que se distingue ciertamente por buenas propiedades mecánicas en el caso de empleo como láminas de tejado de poliolefina termoplásticas, pero tienen el inconveniente de un precio muy elevado.

Los esfuerzos precedentes por poner a disposición materiales que posean tales propiedades, pero que estén vinculados a costes menores, no han llevado a éxito. En el caso de cargas clásicas se mezcla una material de poliolefina al menos parcialmente cristalino, como polietileno o polipropileno, que ofrece la resistencia mecánica y la resistencia a temperatura, con un componente de mezcla flexible. Este componente de mezcla flexible debe ser miscible, o al menos compatible con el polímero. Los componentes de mezcla flexibles, que se emplean en los ensayos previos, son, entre otros, caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), copolímeros de etileno-n-alqueno y también elastómeros basados en propileno. No obstante, los ensayos previos en este sentido no se han mostrado exitosos.

Descripción de la invención

Por lo tanto, es tarea de la presente invención poner a disposición composiciones que, en la elaboración para dar láminas de poliolefina termoplásticas, presentaran una combinación ventajosa de propiedades respecto a una flexibilidad elevada, una buena estabilidad mecáncia a temperaturas elevadas, y una alta estabilidad a la intemperie, y se distinguieran simultáneamente por un precio más conveniente frente a mezclas de reactor costosas.

Sorprendentemente se descubrió que la composición según la reivindicación 1 soluciona este problema.

Las tareas según la invención se solucionan también mediante la lámina de poliolefina termoplástica según la reivindicación 13 y el empleo según la reivindicación 14.

En las reivindicaciones dependientes se encuentran formas de realización preferentes.

Vías para la realización de la invención

Es objeto de la presente invención una composición que comprende como base de polímero aproximadamente un 40 a un 75 % en peso de al menos un elastómero basado en polipropileno con un contenido en etileno de un 9 % en peso o más, y aproximadamente un 25 a un 60 % en peso de al menos un copolímero estadístico de polipropileno con un módulo de flexión de menos de aproximadametne 650 MPa.

Se ha mostrado que tal composición es extraordinariamente apropiada para producir láminas de olefina termoplásticas, en especial láminas de tejado de olefina termoplásticas con una extraordinaria combinación de propiedades mecánicas.

En el sentido de la presente invención se debe entender por un elastómero basado en polipropileno un copolímero cuyo componente principal contiene monómeros de propileno. Además, éste contiene otro monómero, a modo de ejemplo etileno u otras alfa-olefinas, siendo especialmente preferente etileno. Preferentemente se emplean copolímeros en bloques y/o de injerto.

El elastómero basado en polipropileno presenta una densidad de 0,85 a 0,90 g/cm^3, de modo especialmente preferente de 0,86 a 0,89 g/cm^3 auf.

En una forma de realización preferente, el elastómero basado en polipropileno se distingue por una baja cristalinidad. La entalpía de fusión es preferentemente menor que 10 J/g, de modo especialmente preferente menor que 6 J/g (determinada con DSC en el caso de una tasa de calefacción de 10 K/min, en ajuste a la norma DIN ISO 11357).

En el sentido de la presente invención, se debe entender por un copolímero de polipropileno estadístico un copolímero que contiene propileno como componente principal y al menos un monómero ulterior, a modo de ejemplo etileno, u otras alfa-olefinas, que están dispuestas estadísticamente. El empleo de etileno como copolímero es especialmente preferente.

Una ventaja especial de la composición según la invención consiste en que no se requiere un procedimiento especial para producir y elaborar la composición según la invención, ya que se trata de una mezcla de polímeros física convenientemente compatible, que se puede producir en cualquier instalación de mezclado.

Además, sorprendentemente se ha mostrado que la composición según la invención, frente al estado de la técnica, es ventajosa en el sentido de poderse adaptar de manera muy flexible a diversas formulaciones y contenidos en carga, ya que las fracciones relativas de componentes se pueden variar en un amplio intervalo y se puede añadir una variedad de aditivos sin que se produzcan incompatibilidades.

Se ha mostrado que se obtienen resultados especialmente buenos si el elastómero basado en polipropileno presenta un contenido en etileno de aproximadamente un 5 % en peso o más, de modo preferente de aproximadamente un 9 % en peso o más, y en especial de aproximadamente un 11 % en peso o más. De modo alternativo o acumulativo, es preferente que el elastómero basado en polipropileno presente un contenido en etileno de aproximadamente un 20 % en peso o menos, en especial de aproximadamente un 18 % en peso o menos, y de modo especialmente preferente de aproximadamente un 16 % en peso o menos. Intervalos de contenido en etileno especialmente preferentes se sitúan en aproximadamente un 5 a un 20 % en peso, en especial aproximadamente un 11 a un 16 % en peso.

El empleo de elastómeros basados en polipropileno con un contenido en etileno de un 15 a un 16 % en peso, el máximo contenido en etileno obtenible comercialmente, en la mayor parte de los casos es preferente, ya que de este modo se alcanza una excelente flexibilidad. Debido a su contenido en etileno relativamente elevado, de un 15, o bien un 16 %, tales composiciones presentan un módulo de flexión reducido, de aproximadamente 11 MPa, por lo cual contribuyen a la flexibilidad elevada de las composiciones según la invención.

Se ha mostrado ventajoso que el copolímero de polipropileno estadístico se seleccione de modo que comprenda un copolímero con un contenido en etileno de aproximadamente un 1 a un 10 % en peso, de modo preferente aproximadamente un 2 a un 8 % en peso.

Se obtienen resultados especialmente buenos si como copolímero de polipropileno estadístico se emplea un copolímero que presenta un módulo de flexión de menos de aproximadamente 700 MPa, de modo preferente de menos de aproximadamente 650 MPa, y en especial de menos de aproximadamente 600 MPa. Es especialmente preferente un módulo de flexión de aproximadamente 400 a 600 MPa.

Respecto al copolímero de polipropileno estadístico se ha mostrado además especialmente ventajoso que el copolímero de polipropileno estadístico comprenda un copolímero de polipropileno estadístico heterofásico con un

módulo de flexión de aproximadamente 500 MPa. Un módulo de flexión de 500 MPa es relativamente reducido para copolímeros de polipropileno estadísticos adquiribles comercialmente.

En relación con la composición según la invención son especialmente significativas también las proporciones cuantitativas de los componentes empleados como base de polímero. Se ha mostrado que se obtienen resultados especialmente buenos si la composición según la invención está configurada de modo que la composición comprende

- Aproximadamente un 45 a un 70 % en peso, en especial aproximadamente un 50 a un 65 % en peso de al menos un elastómero basado en polipropileno, y
- Aproximadamente un 30 a un 55 % en peso, en especial aproximadamente un 35 a un 50 % en peso de al menos un copolímero de polipropileno estadístico.

En el caso de fases no miscibles, las composiciones en las que las proporciones de mezcla se sitúan muy lejos de estos intervalos (por ejemplo 80 : 20) forman una denominada estructura mar-isla, en la que las propiedades mecánicas dominan la fase continua. Esto conduce a una reducción de la estabilidad mecánica y de la estabilidad a temperatura. En el caso de mantenimiento de las proporciones cuantitativas según la enseñanza conforme a la invención se forma una fase co-continua, mediante lo cual se conservan las propiedades esenciales de ambos componentes de la composición, es decir, flexibilidad por un lado, y estabilidad mecánica por otro lado. Esto es muy ventajoso para las propiedades de la composición según la invención.

Preferentemente, la base de polímero de la composición según la invención no contiene ningún plastómero. Un plastómero es un copolímero basado en etileno, que está copolimerizado con una α-olefina ulterior, a modo de ejemplo buteno u octeno.

Además del elastómero basado en polipropileno descrito, al menos uno, y al menos un copolímero de polipropileno estadístico, la base de polímero puede contener otros polímeros o copolímeros que no se pueden asignar a ninguna de estas categorías. Tales polímeros son, a modo de ejemplo, polietilenos de metaloceno o cauchos de etileno-propileno. Polietilenos de metaloceno apropiado se encuentran disponibles, a modo de ejemplo, en DWO-Chemical como DOW Affinity 8150, 8200, 8280, o ENR 8556. Se distribuyen cauchos de etileno-propileno apropiados, a modo de ejemplo, por Bayer como BUNA EP T2370P o Exxon como Vistalon 919. No obstante, es preferente que tales polímeros constituyan como máximo aproximadamente un 10 % en peso, en especial como máximo aproximadamente un 5 % en peso de base de polímero. De modo especialmente preferente, la base de polímero de la composición según la invención está constituida únicamente por al menos un elastómero basado en polipropileno y al menos un copolímero de polipropileno estadístico.

Ambas formas de realización citadas anteriormente tienen la ventaja de mejorar las propiedades mecánicas. Además, de este modo se pueden reducir los costes de producción.

Debido a la alta compatibilidad de las composiciones según la invención con una pluralidad de aditivos, las composiciones según la invención se pueden variar fácilmente en su perfil de propiedades mediante el mezclado de otros componentes. De este modo, a las composiciones según la invención se pueden añadir agentes ignífugos, siendo especialmente preferente que la composición comprenda aproximadamente un 0 a un 60 % en peso, en especial aproximadamente un 20 a un 50 % en peso, de modo más preferente aproximadamente un 25 a un 40 % en peso de un agente ignífugo, en especial en forma de trihidróxido de aluminio.

Otros componentes que se pueden añadir a las composiciones según la invención son, a modo de ejemplo, estabilizadores UV, antioxidantes y/o pigmentos colorantes.

En una forma de realización especialmente preferente, las composiciones según la invención están configuradas de modo que la composición comprende aproximadamente un 2 a un 10 % en peso de al menos un estabilizador UV, en especial en forma de dióxido de titanio, aproximadamente un 0 a un 2 % en peso de al menos un antioxidante y/o agente antisolar y/o aproximadamente un 0,5 a un 2 % en peso de un pigmento colorante.

Debido a la elevada tolerancia con cargas, composición según la invención se puede emplear como base de polímero para formulaciones no cargadas, así como altamente cargadas. Formulaciones altamente cargadas se aplican, a modo de ejemplo, en láminas de tejado ignífugas.

La presente invención se refiere también a una lámina de poliolefina termoplástica, que se ha producido bajo empleo de la composición descrita anteriormente.

Además, la presente invención se refiere también al empleo de la composición según la invención como se ha descrito anteriormente, para la producción de láminas de poliolefina termoplásticas, en especial en forma de láminas de tejado de poliolefina termoplásticas.

Las láminas de tejado de poliolefina termoplásticas, producidas a partir de las composiciones según la invención, se distinguen por una ventajosa combinación de propiedades mecánicas en forma de flexibilidad elevada con estabilidad mecánica simultáneamente buena a temperaturas elevadas, y alta estabilidad a la intemperie.

Se ha mostrado que las mezclas de elastómeros basados en polipropileno y copolímeros de polipropileno estadísticos conducen a muy buenos resultados, en tanto se mantengan las proporciones cuantitativas según la invención. En este caso no se deben adoptar medidas especiales respecto al procedimiento para la producción de las mezclas de polímeros según la invención. El proceso de producción juega un papel subordinado, en tanto que se asegura un entremezclado suficiente de la mezcla. Sin embargo, mediante selección de los componentes de mezcla se puede obtener un ajuste fino de las propiedades deseadas. De este modo, el empleo de elastómeros basados en polipropileno especialmente flexibles, con un contenido en etileno elevado, conduce a una mezcla de polímeros con módulo de flexión especialmente reducido, lo que conduce a una flexibilidad especialmente elevada de láminas de poliolefina termoplásticas producidas a partir de la mezcla de polímeros. También mediante elección selectiva del copolímero de polipropileno estadístico se pueden controlar las propiedades de las mezclas de polímeros según la invención.

La enseñanza según la invención se explica aún más detalladamente mediante los ejemplos siguientes.

Ejemplos

Ejemplo 1

La tabla 1 muestra las propiedades mecánicas de las composiciones según la invención y la mezcla de reactor disponible comercialmente Hifax Ca 212 A. El módulo de flexión se midió según la norma ISO 178.

Las mezclas de polímero se produjeron en un mecanismo laminador comercial. La temperatura de laminación del cilindro delantero ascendía a 160ºC, la del cilindro trasero ascendía a 150ºC. El índice de revoluciones se varió entre 10 y 40 revoluciones/min. Mediante extracción y nueva carga reiterada de la mezcla de polímeros, así como mediante fricción, que se generó mediante una diferencia de velocidad de giro entre cilindro delantero y trasero, se aseguró un buen entremezclado de los componentes de mezcla. El tiempo de tratamiento total se situaba en aproximadamente 10 min.

Los resultados de la medida se muestran en la tabla 1.

El primer material muestra una mezcla que contiene un copolímero de polipropileno estadístico y un elastómero basado en polipropileno con un contenido en etileno relativamente más reducido. En el segundo material, copolímero de polipropileno estadístico se substituyó por un homopolímero de polipropileno. El tercer material (Hifax Ca 212 A) constituye estado de la técnica. El cuarto material muestra una mezcla que contiene un copolímero de polipropileno estadístico y un elastómero basado en polipropileno con un contenido en etileno relativamente elevado.

La combinación de materiales según la invención alcanza la flexibilidad del estado de la técnica en el caso de una composición de un 50 % de copolímero de polipropileno estadístico y un 50 % de elastómero basado en propileno. Mediante un ligero desplazamiento de los componentes de mezcla a favor del elastómero basado en polipropileno se supera la flexibilidad del estado de la técnica, o bien no se alcanza el módulo de flexión del mismo, lo que conduce a una clara ventaja en la técnica de aplicación.

Tabla 1

	Material*	Proporción [%]	Módulo de flexión ISO 178 [MPa]
1.	Borsoft SD233CF	50	
	Vistamaxx 3980	50	497
2.	Homopolímero de PP	50	
	Vistamaxx 6202	50	197
3.	Hifax Ca 212 A	100	80
4.	Borsoft SD233CF	50	
	Vistamaxx 6202	50	85,2

* Borsoft SD233CF es una copolímero de polipropileno estadístico heterofásico, con un módulo de flexión de 500 MPa. En el caso de Vistamaxx 3980 se trata de un elastómero basado en polipropileno con un contenido en etileno de aproximadamente un 8,5 % en peso.

Vistamaxx 6202 es igualmente un elastómero basado en polipropileno, pero con un contenido en etileno de aproximadamente un 15 a un 16 % en peso

La cuarta composición posee sorprendentemente casi la misma flexibilidad que la composición conocida (Hifax Ca 212 A).

Ejemplo 2

Con fines comparativos se determinaron las propiedades mecánicas de composiciones de polímero según la invención y se compararon con el estado de la técnica (Hifax CA 212 A). Los resultados se representan en la tabla 2. Los valores de medida se determinaron según la norma DIN 53504, cuerpo de ensayo tipo S2, en cada caso al menos 3 muestras.

Tabla 2

Material*	σ_{MAX} [MPa]	ε_{BREAK} [%]	σ_{MAX} (Std=1)	ε_{BREAK} (Std=1)
Hifax CA 212 A	15,4	820	1	1
50% de Borsoft SD233CF, 50% de Vistamaxx 6102	23,4	934	1,52	1,14
50% de PP7054L1, 50% de Vistamaxx 6102	7,4	320	0,32	0,34
* PP7054L1 es un copolímero de impacto de polipropileno. En el caso de Vistamaxx 6102 se trata de un elastómero basado en polipropileno con un contenido en etileno de aproximadamente un 15 a un 16 % en peso.				

Como muestran claramente los valores de medida mostrados en la tabla 2, la composición de polímero según la invención presenta una resistencia mecánica claramente elevada frente a Hifax CA 212 A (estado de la técnica).

La tercera composición es una mezcla de elastómero basado en polipropileno y un copolímero de impacto de polipropileno. Ésta muestra un claro descenso de la resistencia mecánica, lo que se puede atribuir en general a una incompatibilidad de los polímeros. Sorprendentemente se ha mostrado que tales incompatibilidades no se producen en el caso de empleo de la composición según la invención.

Ejemplo 3

Para la producción de una banda de material sintético de 1,5 mm de grosor, en la que la capa superior y la capa inferior se habían obtenido de diferente manera, a partir de los componentes que se desprenden de la tabla 3 se preparó una mezcla previa para la capa inferior en un mezclador universal vertical.

Tabla 3

Receta de lado superior	% en peso
Borsoft SD233CF	45
Vistamaxx 6102	45
Pigmento: dióxido de titanio	5
Antioxidantes	1
Agente antisolar	1
Carga: Creta	3

Esta mezcla previa se plastificó en una extrusora de doble husillo sincrónica, se mezcló de manera homogénea y se extrusionó a través de una tobera de ranura ancha (anchura de trabajo 0,3 m). La dosificación de material en la extrusora se efectuó a través de una balanza de dosificación diferencial. La temperatura de la masa en forma de banda saliente de la tobera de ranura ancha ascendía a 180ºC hasta 220ºC. La descarga se situaba en 10 a 15 kg por hora. Esta masa en forma de banda se introdujo desde arriba en la ranura inferior de un mecanismo de

laminación de 3 cilindros. Simultáneamente se introdujo desde abajo a través del cilindro inferior una tela no tejida de vidrio con un peso por superficie de 50 g/m^2, con una velocidad de 0,9 m/minuto. Para obtener una penetración completa del material soporte se transportó con alimentación de material. La temperatura del cilindro inferior ascendía a 120ºC, la del cilindro medio a 90ºC. A través de la ranura entre el cilindro inferior y medio se ajustó el grosor de la banda de 0,8 mm. A continuación, la banda se enfrió a temperatura ambiente a través de cilindros de refrigeración y se arrolló.

Tabla 4

Receta de lado inferior	% en peso
Borsoft SD233CF	45
Vistamaxx 6102	45
Pigmento: hollín	1
Antioxidantes	1
Agente antisolar	1
Carga: Creta	7

En un segundo paso de trabajo se soldó sólidamente la segunda capa con los componentes para la capa superior con la banda producida en el primer paso de trabajo. El mezclado previo, la plastificación, la homogeneización y la extrusión se efectuaron del mismo modo que se ha descrito anteriormente.La masa en forma de banda saliente de la tobera de ranura ancha se introdujo en la ranura inferior de un mecanismo de laminación de 3 cilindros. Simultáneamente, la banda del primer paso de trabajo entraba desde abajo a través del cilindro inferior, estando orientado del material soporte del lado con la alimentación de material. La temperatura del cilindro inferior ascendía a 90ºC, la del cilindro medio a 90ºC. A través de la ranura del cilindro inferior y medio se ajustó el grosor de la banda de 1,5 mm. A continuación se enfrió esta banda a temperatura ambiente a través de cilindros refrigerantes, se cortaron los bordes y se arrolló la banda.

La banda obtenida de este modo tenía las propiedades indicadas en la tabla 5:

Tabla 5

Control	Norma	Unidad		Valor
Resistencia a la tracción (23°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	14,6
			transversal	10,6
Alargamiento de rotura (23°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	714
			transversal	659
Resistencia a la tracción (70°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	5,1

Control	Norma	Unidad		Valor
			transversal	3,8
Alargamiento de rotura (70°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	633
			transversal	676
Flexión de formación de arrugas en frío	EN 495-5	°C	longitudinal	-40
			transversal	-40
Estabilidad dimensional	EN 1107-2	%	longitudinal	<0,1
			transversal	<0,1
Resistencia frente a carga por impacto	EN 12691	mm	Tipo A	1750

Frente al estado de la técnica, estos valores muestran una clara mejora de las propiedades mecánicas. La flexibilidad de las láminas de tejado corresponde al estado de la técnica.

Ejemplo 4

Para la producción de una banda de material sintético de 1,5 mm de grosor, en la que la capa superior y la capa inferior se han obtenido de diferente manera, a partir de los componentes que se desprenden de la tabla 6 se produjo una mezcla previa para la capa inferior en un mezclador universal vertical.

Tabla 6

Receta de lado superior	% en peso
Borsoft SD233CF	35
Vistamaxx 6102	27,5
Vistamaxx 6202	27,5
Pigmento: dióxido de titanio	5
Antioxidantes	1
Agente antisolar	1
Carga: Creta	3

Esta mezcla previa se plastificó en una extrusora de doble husillo sincrónica, se mezcló de manera homogénea y se extrusionó a través de una tobera de ranura ancha (anchura de trabajo 0,3 m). La dosificación de material en la extrusora se efectuó a través de una balanza de dosificación diferencial. La temperatura de la masa en forma de banda saliente de la tobera de ranura ancha ascendía a 180ºC hasta 220ºC. La descarga se situaba en 10 a 15 kg por hora. Esta masa en forma de banda se introdujo desde arriba en la ranura inferior de un mecanismo de laminación de 3 cilindros. Simultáneamente se introdujo desde abajo a través del cilindro inferior una tela no tejida de vidrio con un peso por superficie de 50 g/m^2, con una velocidad de 0,9 m/minuto. Para obtener una penetración completa del material soporte se transportó con alimentación de material. La temperatura del cilindro inferior ascendía a 120ºC, la del cilindro medio a 90ºC. A través de la ranura entre el cilindro inferior y medio se ajustó el grosor de la banda de 0,8 mm. A continuación, la banda se enfrió a temperatura ambiente a través de cilindros de refrigeración y se arrolló.

Tabla 7

Receta de lado inferior	% en peso
Borsoft SD233CF	35
Vistamaxx 6102	27,5
Vistamaxx 6202	27,5
Pigmento: hollín	1
Antioxidantes	1
Agente antisolar	1
Carga: Creta	7

En un segundo paso de trabajo se soldó sólidamente la segunda capa con los componentes para la capa superior con la banda producida en el primer paso de trabajo. El mezclado previo, la plastificación, la homogeneización y la extrusión se efectuaron del mismo modo que se ha descrito anteriormente.La masa en forma de banda saliente de la tobera de ranura ancha se introdujo en la ranura inferior de un mecanismo de laminación de 3 cilindros. Simultáneamente, la banda del primer paso de trabajo entraba desde abajo a través del cilindro inferior, estando orientado del material soporte del lado con la alimentación de material. La temperatura del cilindro inferior ascendía a 90ºC, la del cilindro medio a 90ºC. A través de la ranura del cilindro inferior y medio se ajustó el grosor de la banda de 1,5 mm. A continuación se enfrió esta banda a temperatura ambiente a través de cilindros refrigerantes, se cortaron los bordes y se arrolló la banda.

La banda obtenida de este modo tenía las propiedades indicadas en la tabla 8:

Tabla 8

Control	Norma	Unidad		Valor
Resistencia a la tracción (23°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	12.3
			transversal	11.2
Alargamiento de rotura (23°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	758
			transversal	801
Resistencia a la tracción (70°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	3.3
			transversal	2.2
Alargamiento de rotura (70°C)	EN 12311-2	N/mm^2	longitudinal	686
			transversal	709
Flexión de formación de arrugas en frío	EN 495-5	°C	longitudinal	-40
			transversal	-40
Estabilidad dimensional	EN 1107-2	%	longitudinal	<0.1
			quer	<0.1
Resistencia frente a carga por impacto	EN 12691	mm	Tipo A	1750

En comparación con el ejemplo 3, las resistencias mecánicas que se obtienen con una lámina de tejado según el ejemplo 4 son insignificantemente menores, pero siempre en el intervalo del estado de la técnica. La ventaja de la lámina de tejado según la invención conforme al ejemplo 4 consiste en la flexibilidad claramente acrecentada, que proporciona ventajas considerables en la aplicación.

La flexibilidad se determinó con una balanza de torsión de tipo "Myrenne ATM3" en el ensayo de balanza de torsión según la norma DIN EN ISO 6721-1 con los siguientes parámetros:

Tasa de calefacción 1 K/min, frecuencia 1 Hz, ángulo de desviación aprox. 1º, longitud de medida 50 mm, anchura de medida 10 mm, masa de muestra 60 x 10 mm.

La figura 1 muestra el módulo de almacenaje G' [MPa] de diferentes láminas de tejado de ensayo con idéntica estructura, pero una diferente base de polímero. Se modificó respectivamente la relación de elastómero basado en polipropileno y copolímero de polipropileno estadístico. Se evidencia que, en el caso de una relación de un 65 % de elastómero basado en PP (Vistamaxx) y correspondientemente un 35 % de copolímero de PP estadístico (SD233CF), se obtiene una mezcla más flexible que en el estado de la técnica. La realización “50 % de elastómero basado en PP (Vistamaxx) y 50 % de copolímero de polipropileno estadístico (SD233CF)" presenta aptitud para carga mecánica más elevada con flexibilidad aproximadamente constante en comparación con una lámina de tejado según el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1.- Composición que comprende como base de polímero

- un 45 a un 75 % en peso de al menos un elastómero basado en polipropileno con un contenido en etileno de un 9 % o más, y
- un 25 a un 60 % en peso de al menos un copolímero de polipropileno estadístico con un módulo de flexión de menos de 650 MPa.

2.- Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el elastómero basado en polipropileno, al menos uno, presenta un contenido en etileno de un 11 a un 20 % en peso, en especial de un 11 a un 16 % en peso.

3.- Composición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el elastómero basado en polipropileno, al menos uno, comprende un copolímero, el monómero de propileno como componente principal, y al menos un monómero ulterior.

4.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el elastómero basado en polipropileno, al menos uno, presenta una densidad de 0,85 a 0,90 g/cm^3, preferentemente de 0,86 a 0,89 g/cm^3.

5.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el elastómero basado en polipropileno, al menos uno, presenta una entalpía de fusión de menos de 10 J/g, preferentemente de menos de 6 J/g.

6.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el copolímero de polipropileno estadístico comprende al menos un copolímero con un módulo de flexión de menos de 600 MPa.

7.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el copolímero de polipropileno estadístico, al menos uno, comprende un copolímero de polipropileno estadístico heterofásico, preferentemente con un módulo de flexión de 500 MPa.

8.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la composición comprende

- un 45 a un 70 % en peso, en especial un 50 a un 65 % en peso de al menos un elastómero basado en polipropileno, y

- un 30 a un 55 % en peso, en especial un 35 a un 50 % en peso de al menos un copolímero de polipropileno estadístico.

9.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la base de polímero de la composición no contiene plastómero.

10.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la base de polímero de la composición está constituida por al menos un elastómero basado en polipropileno, y al menos un copolímero de polipropileno estadístico.

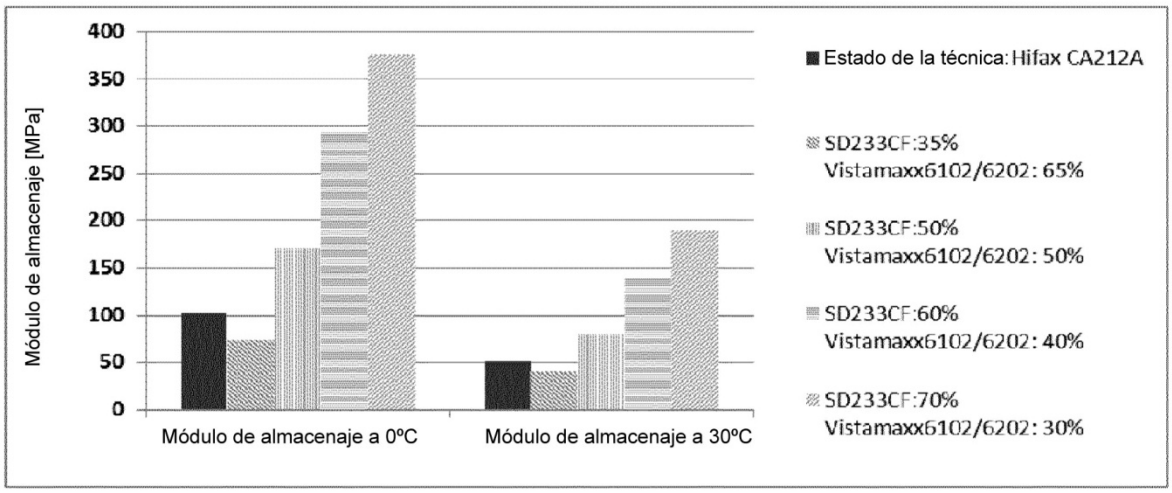
11.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la composición comprende un agente ignífugo.

12.- Composición según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la composición comprende un 0 a un 60 % en peso, en especial un 20 a un 50 % en peso, de modo más preferente un 25 a un 40 % en peso de un agente ignífugo, en especial en forma de trihidróxido de aluminio.

13.- Lámina de poliolefina termoplástica producida bajo empleo de una composición según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12.

14.- Empleo de una composición según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12 para la producción de láminas de poliolefina termoplásticas, en especial en forma de láminas de tejado de poliolefina termoplásticas.

Figura 1


Módulo de almacenaje [MPa]
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Módulo de almacenaje a 0ºC
Módulo de almacenaje a 30ºC
Estado de la técnica: Hifax CA212A
SD233CF:35%
Vistamaxx6102/6202: 65%
SD233CF:50%
Vistamaxx6102/6202: 50%
SD233CF:60%
Vistamaxx6102/6202: 40%
SD233CF:70%
Vistamaxx6102/6202: 30%