

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 796**

51 Int. Cl.:

C08K 5/098 (2006.01)

C08K 3/26 (2006.01)

C08K 3/34 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

C08L 23/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2012 PCT/CN2012/087122**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO2013097647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2012 E 12861485 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2799478**

54 Título: **Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno y aplicación de la misma**

30 Prioridad:

31.12.2011 CN 201110456692

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

17.07.2017

73 Titular/es:

**GCH TECHNOLOGY CO., LTD. (100.0%)
B-4108 China Shine Plaza No.9 Linhexi Road
Tianhe District
Guangzhou, Guangdong 510610, CN**

72 Inventor/es:

ZHAO, WEN LIN

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 624 796 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

Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno y aplicación de la misma

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a composiciones de agentes de nucleación y, más particularmente, a una composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno y al uso de la misma.

Antecedentes de la invención

10 Debido a la resistencia a la tracción, resistencia a la compresión, rigidez y resistencia al plegado deseables, el polipropileno se ha usado ampliamente en recipientes para envasado, electrodomésticos, componentes de automóviles y productos tubulares para sustituir a algunos plásticos de ingeniería, tales como ABS. Además, el polipropileno tiene una densidad reducida y unas propiedades de moldeo y procesamiento deseables. Sin embargo, en comparación con los plásticos de ingeniería, el polipropileno tiene una menor temperatura de deformación térmica y resistencia al impacto no deseable, particularmente resistencia al impacto a bajas temperaturas, lo que limita una mayor popularización del polipropileno. Por tanto, en los últimos años, los esfuerzos se han centrado en la modificación del polipropileno a nivel nacional y en el extranjero.

15 Tal como se conoce en la técnica, se han usado copolimerización de combinación y multifásica para mejorar las propiedades al impacto del polipropileno. Por ejemplo, el documento US 3.562.790 da a conocer una combinación de polímeros que tiene una resistencia al impacto y una transparencia deseables. Sin embargo, otras propiedades del polipropileno, por ejemplo la rigidez, propiedad de resistencia al calor y rendimiento de procesamiento se ven afectadas negativamente.

20 El polipropileno de forma cristalina β pertenece al sistema hexagonal y tiene tenacidad al impacto y alta temperatura de deformación térmica deseables, lo que puede usarse para superar las desventajas del polipropileno copolimerizado. Una temperatura de fusión, temperatura de cristalización, gradiente de temperatura, tensión y agente de nucleación apropiados son condiciones necesarias para obtener resina de polipropileno de forma cristalina β , en la que la adición del agente de nucleación de forma cristalina β al polipropileno es uno de los modos más sencillos. La adición del agente de nucleación de forma cristalina β al polipropileno puede mejorar notablemente la temperatura de cristalización y la velocidad de cristalización del polipropileno y, posteriormente, mejorar el contenido de polipropileno de forma cristalina β en polipropileno y mejorar la resistencia al impacto del polipropileno.

25 Los documentos DE-A-3610644, EP0682066, CN1004076B, EP0887475, CN1210103, CN1114651C y CN102181092A dan a conocer diversos aspectos de los agentes de nucleación de forma cristalina β . Sin embargo, ninguna de estos documentos de la técnica anterior proporciona la sugerencia de que puede usarse adyuvante para mejorar las propiedades del agente de nucleación, o que puede(n) usarse adyuvante(s) para superar la desventaja en la técnica anterior de que el módulo de flexión del polipropileno se reducirá cuando aumente la cantidad del agente de nucleación de forma cristalina β que se añade.

35 Generalmente, hay dos modos de añadir el agente de nucleación. Un modo es la combinación en estado fundido, tal como se da a conocer en el documento CN 1944515A, en el que la fórmula que contiene agente de nucleación de forma cristalina β se añade a resina de polipropileno y, a continuación, se obtiene una composición de polipropileno de forma cristalina β mediante granulación por extrusión. El otro modo es añadir agente de nucleación durante el proceso de polimerización, tal como se da a conocer en el documento CN 101429259A, en el que se añade agente de nucleación de forma cristalina β secado a una caldera de reacción para polimerización en masa o para polimerización en suspensión. La polimerización en masa o polimerización en suspensión de propileno está catalizada por un sistema catalítico de Ziegler-Natta para obtener polvo de material compuesto de polipropileno y agente de nucleación de forma cristalina β . El polvo de material compuesto se calienta o extruye mediante una máquina de extrusión, para obtener resina de polipropileno de forma cristalina β . La combinación en estado fundido se usa ampliamente debido al avance sencillo. Sin embargo, la cantidad de uso de agente de nucleación en la combinación en estado fundido es alta y los componentes apenas pueden dispersarse de manera uniforme. La adición de agente de nucleación durante el proceso de polimerización es muy complicada y se usa rara vez en la producción real.

40 La otra desventaja de usar agente de nucleación de forma cristalina β en la técnica anterior es que aunque el agente de nucleación de forma cristalina β pueda mejorar la resistencia al impacto del polipropileno, conducirá a la reducción de una de las otras propiedades mecánicas clave del polipropileno, es decir el módulo de flexión. La rigidez del polipropileno se reducirá cuando aumente la cantidad de agente de nucleación de forma cristalina β añadida.

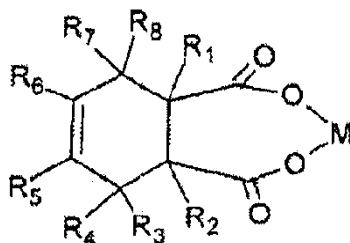
Sumario de la invención

55 Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de agente de nucleación de forma cristalina β que tenga una dispersión deseable que pueda usarse en polipropileno para mejorar propiedades del polipropileno.

El otro objeto de la presente invención es proporcionar un uso de la composición de agente de nucleación de forma cristalina β de la presente invención en polipropileno.

Según una realización de la presente invención, se proporciona una composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno. La composición incluye una sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico de un agente de nucleación de forma cristalina β y al menos un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.

Según un aspecto de la presente invención, la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico es conforme la estructura siguiente:



en la que R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 y R8 son o bien iguales o bien diferentes y se seleccionan individualmente del grupo que consiste en hidrógeno, alquilo C1-C9, hidroxilo, fenilo, alquilfenilo y halógeno, y M es un catión de metal.

Según un aspecto de la presente invención, la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico es tetrahidroftalato de bario, tetrahidroftalato de calcio, tetrahidroftalato de magnesio, tetrahidroftalato de estroncio, tetrahidroftalato de zinc o tetrahidroftalato de 4-metil-calcio.

Según un aspecto de la presente invención, la composición incluye el 5-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-95% en peso de adyuvante seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.

Según un aspecto de la presente invención, la composición incluye el 30-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-70% en peso de adyuvante seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.

Según un aspecto de la presente invención, la composición incluye el 50-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-50% en peso de adyuvante seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.

Según un aspecto de la presente invención, la composición incluye el 70-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-30% en peso de adyuvante seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.

Según una realización de la presente invención, la composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno tal como se comentó anteriormente puede usarse en polipropileno, en la que la composición de agente de nucleación de forma cristalina β se proporciona en una concentración del 0,05-0,5% en peso de polipropileno.

Según un aspecto de la presente invención, el polipropileno es polipropileno homopolimérico o copolímero de etileno propileno.

En comparación con la técnica anterior, la cantidad de uso de la composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la presente invención es baja en resina de polipropileno y puede dispersarse de manera uniforme en resina de polipropileno, lo que no solo puede mejorar notablemente la resistencia al impacto y la temperatura de deformación térmica del polipropileno, sino que también puede mejorar el módulo de flexión del polipropileno, por tanto, puede facilitar el amplio uso de la resina de polipropileno de forma cristalina β .

Descripción detallada de la invención

La sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico en la presente invención se obtiene mediante reacción entre anhídrido tetrahidroftálico y los hidróxidos metálicos u óxidos metálicos correspondientes, o entre la sal de sodio del anhídrido tetrahidroftálico y la sal de metal correspondiente. El procedimiento de preparación de la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico obtenida mediante reacción entre anhídrido tetrahidroftálico y los hidróxidos metálicos u óxidos metálicos correspondientes incluye las etapas de: añadir proporcionalmente agua, anhídrido tetrahidroftálico en un recipiente para obtener una mezcla; agitar la mezcla y calentar la mezcla hasta 80-85°C, añadir lentamente los hidróxidos metálicos u óxidos metálicos correspondientes en el recipiente después de la disolución completa del anhídrido tetrahidroftálico; agitar adicionalmente la mezcla durante aproximadamente 2-3 horas y recoger la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico

sólida. El procedimiento de preparación de la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico obtenida mediante reacción entre la sal de sodio del anhídrido tetrahidroftálico y la sal de metal correspondiente incluye las etapas de: añadir proporcionalmente agua, anhídrido tetrahidroftálico en un recipiente para obtener una mezcla; agitar la mezcla y calentar la mezcla hasta 80-85°C; añadir lentamente hidróxido de sodio en el recipiente después de la disolución completa de anhídrido tetrahidroftálico; agitar adicionalmente la disolución hasta que la disolución se vuelva transparente; añadir lentamente sal de metal en la disolución y agitar adicionalmente la disolución durante aproximadamente 2-3 horas y recoger la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico sólida.

El procedimiento de preparación de tetrahidroftalato de bario/calcio/aluminio incluye las etapas de: 1) añadir 250 ml de agua, 15,2 g de anhídrido tetrahidroftálico en un recipiente de 500 ml que tiene un mezclador eléctrico para obtener una mezcla; agitar la mezcla y calentar la mezcla hasta 80-85°C; añadir lentamente 7,01 g de hidróxido de calcio/8,1 g de óxido de zinc/17,1 g de hidróxido de bario en el recipiente, respectivamente, después de la disolución completa del anhídrido tetrahidroftálico y agitar adicionalmente la mezcla durante aproximadamente 2-3 horas; recoger el sólido blanco mediante filtración por succión y lavar el sólido blanco; secar el sólido blanco en un horno de secado a temperatura constante a una temperatura de 110-145°C durante aproximadamente 3-4 horas; y obtener un polvo blanco de tetrahidroftalato de bario/calcio/aluminio después de trituración. 2) añadir 250 ml de agua, 15,2 g de anhídrido tetrahidroftálico en un recipiente de 500 ml que tiene un mezclador eléctrico para obtener una mezcla; agitar la mezcla y calentar la mezcla hasta 80-85°C; añadir lentamente 0,8 g de hidróxido de sodio en la mezcla después de la disolución completa del anhídrido tetrahidroftálico; agitar la mezcla hasta que la disolución se vuelva transparente; añadir lentamente 11,1 g de cloruro de calcio/13,6 g de óxido de zinc/20,8 g de cloruro de bario, respectivamente y generar una sedimentación blanca; agitar adicionalmente durante aproximadamente 2-3 horas; recoger el sólido blanco mediante filtración por succión y lavar el sólido blanco; secar el sólido blanco en un horno de secado a temperatura constante a una temperatura de 110-145°C durante aproximadamente 3-4 horas; y obtener un polvo blanco de tetrahidroftalato de bario/calcio/aluminio después de trituración.

La preparación de tetrahidroftalato de bario, tetrahidroftalato de calcio y tetrahidroftalato de aluminio es similar cada una a la preparación de las cuatro sales metálicas de carboxilato de anhídrido tetrahidroftálico tal como se detallaron anteriormente excepto por las materias primas. Por tanto, la preparación de tetrahidroftalato de bario, tetrahidroftalato de calcio y tetrahidroftalato de aluminio no se detallará adicionalmente.

La patente china de número CN 102181092A da a conocer una sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico, tal como PA4-Ba (tetrahidroftalato de bario) y PA4-Ca (tetrahidroftalato de calcio) como agente de nucleación, sin embargo, el documento CN 102181092A solo da a conocer los agentes de nucleación monocomponentes tal como se dio a conocer anteriormente, no proporciona ninguna sugerencia de que la eficacia del agente de nucleación pueda mejorarse después de la adición de adyuvante, de manera que para superar la reducción del módulo de flexión cuando aumenta la cantidad de adición de agente de nucleación de forma cristalina β . Después de los experimentos, el inventor de la presente invención encuentra que, la adición proporcional de adyuvantes tales como carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco puede reducir la cantidad de uso del agente de nucleación de forma cristalina β , y el módulo de flexión de polipropileno no se reducirá cuando aumente la cantidad de adición de agente de nucleación de forma cristalina β . Al mismo tiempo, la resistencia al impacto y la temperatura de deformación térmica de polipropileno también se mejoran notablemente. Por tanto, se amplía el intervalo de aplicación de polipropileno modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β .

Según una realización de la presente invención, la composición de agente de nucleación se añade a polipropileno y se extruye mediante una máquina de extrusión para obtener una mezcla madre de resina de polipropileno de forma cristalina β o para obtener un artículo de polipropileno de forma cristalina β mediante extrusión y moldeado.

Se describirán con más detalle diversas realizaciones de la presente invención, en las que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la presente invención. De hecho, pueden presentarse realizaciones de la presente invención de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitadas a las realizaciones expuestas en el presente documento. Más bien, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta descripción cumpla los requisitos legales aplicables.

El polipropileno (PP) usado en los ensayos es F401 disponible de Yangzi Petrochemical Co., Ltd. El producto de hidrotalcita AC-207 usado en los ensayos está disponible de GCH Technology Co., Ltd. El tetrahidroftalato de bario PA4-Ba está disponible de GCH Technology Co., Ltd. El tetrahidroftalato de calcio PA4-Ca está disponible de GCH Technology Co., Ltd.

Preparación de muestras

Preparación de la muestra 1

Se añaden 500 ppm, 700 ppm, 1000 ppm de agente de nucleación PA4-Ba en 1000 g de PP (F401) respectivamente. Se mezcla cada una de las mezclas del PP (F401) y diferentes niveles del agente de nucleación PA4-Ba en un mezclador de alta velocidad durante 5 minutos. Se extruye cada una de las mezclas mezcladas a

través de una máquina de extrusión de barras de doble husillo para obtener muestras de PP (F401) patrón después de moldeo por inyección. En la preparación de la muestra 1, la temperatura de extrusión es de 210°C, y las temperaturas en cada sección de la máquina de moldeo por inyección oscilan entre 220°C y 230°C.

Preparación de la muestra 2

5 Se añaden composiciones de agentes de nucleación (PA4-Ba+ carbonato de calcio) que incluyen 500 ppm de PA4-Ba y 500 ppm de carbonato de calcio, 700 ppm de PA4-Ba y 300 ppm de carbonato de calcio, 900 ppm de PA4-Ba y 100 ppm de carbonato de calcio en 1000 g de PP (F401) respectivamente. Se mezcla cada una de las mezclas del PP (F401) y diferentes niveles de las composiciones de agentes de nucleación en un mezclador de alta velocidad durante 5 minutos. Se extruye cada una de las mezclas mezcladas a través de una máquina de extrusión de barras de doble husillo para obtener muestras de PP (F401) patrón después de moldeo por inyección. En la preparación de la muestra 2, la temperatura de extrusión es de 210°C, y las temperaturas en cada sección de la máquina de moldeo por inyección oscilan entre 220°C y 230°C.

Preparación de la muestra 3

15 Se añaden composiciones de agentes de nucleación (PA4-Ba+ AC-207) que incluyen 500 ppm de PA4-Ba y 500 ppm de AC-207, 700 ppm de PA4-Ba y 300 ppm de AC-207, 900 ppm de PA4-Ba y AC-207 en 1000 g de PP (F401) respectivamente. Se mezcla cada una de las mezclas del PP (F401) y diferentes niveles de las composiciones de agentes de nucleación en un mezclador de alta velocidad durante 5 minutos. Se extruye cada una de las mezclas mezcladas a través de una máquina de extrusión de barras de doble husillo para obtener muestras de PP (F401) patrón después de moldeo por inyección. En la preparación de la muestra 3, la temperatura de extrusión es de 210°C, y las temperaturas en cada sección de la máquina de moldeo por inyección oscilan entre 220°C y 230°C.

Preparación de la muestra 4

25 Se añaden composiciones de agentes de nucleación (PA4-Ba+ polvo de talco) que incluyen 500 ppm de PA4-Ba y 500 ppm de polvo de talco, 700 ppm de PA4-Ba y 300 ppm de polvo de talco, 900 ppm de PA4-Ba y polvo de talco en 1000 g de PP (F401) respectivamente. Se mezcla cada una de las mezclas del PP (F401) y diferentes niveles de las composiciones de agentes de nucleación en un mezclador de alta velocidad durante 5 minutos. Se extruye cada una de las mezclas mezcladas a través de una máquina de extrusión de barras de doble husillo para obtener muestras de PP (F401) patrón después de moldeo por inyección. En la preparación de la muestra 4, la temperatura de extrusión es de 210°C, y las temperaturas en cada sección de la máquina de moldeo por inyección oscilan entre 220°C y 230°C.

Preparación de la muestra comparativa

Para ilustrar los efectos técnicos de las realizaciones según la presente invención, se preparan muestras comparativas patrón de blanco que tienen la misma historia térmica y que son preparadas bajo las mismas condiciones que en la preparación de las muestras descritas anteriormente.

35 Las propiedades de las muestras y de las muestras comparativas se comparan y se ilustran en las tablas siguientes.

Ensayos de propiedades mecánicas y propiedades térmicas

40 Se llevan a cabo ensayos del polipropileno modificado según las normas nacionales chinas GB 2918-1998 a una temperatura de (23±2)°C y una humedad relativa del 50±5%. El tiempo para el ajuste del estado de las muestras es de 48 horas. Se llevan a cabo los ensayos de propiedades físicas, respectivamente, según las normas nacionales chinas, es decir las normas GB/T 1843-1996 para resistencia al impacto Izod con entalla, las normas GB/T 1634-2004 para temperatura de deformación térmica, y las normas GB/T 9341-2000 para propiedades de flexión. Los resultados de ensayo se muestran en la tabla 1 y la tabla 2.

Tabla 1 Resistencia al impacto, módulos de flexión y temperatura de deformación térmica de PP (F401) antes y después de la modificación del agente de nucleación de forma cristalina β PA4-Ba.

Muestras	Cantidad de agente de nucleación añadido	Resistencia al impacto	Módulos de flexión	Temperatura de deformación térmica
	ppm	kJ/m ²	MPa	°C
Muestra comparativa	0	4,0	1160	84,7
Muestra 1	500	25,8	1100	99,0
	700	25,9	1070	101,6
	1000	26,9	1062	103,4

45 La tabla 1 muestra claramente que la adición del agente de nucleación de forma cristalina β PA4-Ba puede mejorar la resistencia al impacto del polipropileno. Sin embargo, cuando aumenta la cantidad del agente de nucleación PA4-Ba añadido, la resistencia al impacto de polipropileno se reducirá aproximadamente el 10%, lo que limita

significativamente la aplicación del artículo de polipropileno.

Tabla 2 Resistencia al impacto, módulos de flexión y temperatura de deformación térmica de PP (F401) antes y después de la modificación de las composiciones de agentes de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ba+carbonato de calcio), (PA4-Ba+AC-207) y (PA4-Ba+polvo de talco)

Muestras	Cantidad de agente de nucleación PA4-Ba añadido	Cantidad de adyuvante añadido	Resistencia al impacto	Módulos de flexión	Temperatura de deformación térmica
	ppm	ppm	kJ/m ²	MPa	°C
Muestra comparativa	0	0	4,0	1160	84,7
Muestra 2	500	500	25,6	1293	105,5
	700	300	26,3	1238	103,9
	900	100	26,9	1194	100,2
Muestra 3	500	500	25,9	1215	104,3
	700	300	26,0	1211	102,7
	900	100	26,2	1178	99,6
Muestra 4	500	500	25,7	1280	105,5
	700	300	26,0	1225	102,7
	900	100	26,3	1180	100,2

5 La tabla 2 muestra claramente que la resistencia al impacto del polipropileno homopolimérico modificado a través de la composición de agente de nucleación de forma cristalina β puede mejorarse en más del 500%, mientras que los módulos de flexión también se mejoran cuando aumenta la cantidad del agente de nucleación de forma cristalina β añadido, lo que facilita la aplicación de resina de polipropileno. Al mismo tiempo, la temperatura de deformación térmica pueda mejorarse en aproximadamente 16-21°C, y las propiedades mecánicas del polipropileno se mejoran notablemente.

Ensayos de aplicación de las composiciones de agente de nucleación de forma cristalina β en diferentes materiales de base de polipropileno

15 Las composiciones de agentes de nucleación de forma cristalina β presentan diferentes propiedades en diferentes materiales de base de polipropileno. Se ilustrarán adicionalmente los efectos de modificación de las composiciones de agentes de nucleación de forma cristalina β en diferentes materiales de base de polipropileno a través de los datos experimentales en las tablas siguientes, en las que se preparan las muestras de los materiales de base de polipropileno según el procedimiento descrito anteriormente.

Tabla 3 Ensayos de polipropileno copolimerizado al azar 4420 disponible de Yanshan Petrochemical Corporation modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ba+ carbonato de calcio)

Muestras	Cantidad de composición de agente de nucleación añadida	Resistencia al impacto	Módulos de flexión	Temperatura de deformación térmica
	ppm	kJ/m ²	MPa	°C
Muestra comparativa	0	35,0	544,2	71
Muestra 1	800	78,3	566,9	80,6
Muestra 2	1000	81,9	580,1	81,2

20 La composición de agente de nucleación de forma cristalina β incluye el 20% en peso de PA4-Ba y el 80% en peso de carbonato de calcio

25 La tabla 3 muestra claramente que la resistencia al impacto del polipropileno copolimerizado al azar modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ba+ carbonato de calcio) se mejora en aproximadamente el 124%, la rigidez se mejora en aproximadamente el 6,6%, y la temperatura de deformación térmica se mejora en aproximadamente 10°C. Las propiedades mecánicas del polipropileno copolimerizado al azar 4220 se mejoran notablemente.

Tabla 4 Ensayos de polipropileno homopolimérico PP-1120 disponible de Formosa Plastics Corporation modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ca+AC-207)

Muestras	Cantidad de composición de agente de nucleación añadida	Resistencia al impacto	Módulos de flexión	Temperatura de deformación térmica
	ppm			
Muestra comparativa	0	2,2	1334	84,2
Muestra 1	800	15,5	1410	101,7
Muestra 2	1000	15,1	1395	101,0

La composición de agente de nucleación de forma cristalina β incluye el 40% en peso de PA4-Ca y el 60% en peso de AC-207

5 La tabla 4 muestra claramente que la resistencia al impacto del polipropileno homopolimérico modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ca+AC-207) se mejora en el 586%, la rigidez del polipropileno modificado también se mejora ligeramente, y la temperatura de deformación térmica se mejora en aproximadamente 17°C. Las propiedades mecánicas del polipropileno homopolimérico se mejoran notablemente.

Tabla 5 Ensayos de polipropileno homopolimérico PP-1120 disponible de Formosa Plastics Corporation modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ca+carbonato de calcio)

Muestras	Cantidad de composición de agente de nucleación añadida	Resistencia al impacto	Módulos de flexión	Temperatura de deformación térmica
	ppm			
Muestra comparativa	0	2,2	1334	84,2
Muestra 1	800	14,2	1341	100,7
Muestra 2	1000	14,6	1400	101,0

10 La composición de agente de nucleación de forma cristalina β incluye el 40% en peso de PA4-Ca y el 60% en peso de carbonato de calcio

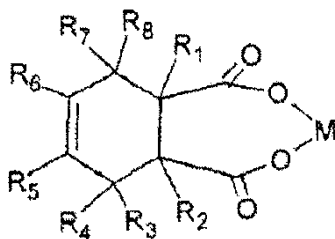
15 La tabla 5 muestra claramente que la resistencia al impacto y la temperatura de deformación térmica del polipropileno homopolimérico modificado mediante la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ca+ carbonato de calcio) se mejoran notablemente. El efecto de modificación de la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ca + carbonato de calcio) es casi el mismo que el de la composición de agente de nucleación de forma cristalina β (PA4-Ca + hidrotalcita).

20 Resumiendo lo anterior, las composiciones de agentes de nucleación de forma cristalina β obtenidas mediante el mezclado del agente de nucleación de forma cristalina β PA4-Ba, PA4-Ca con adyuvante hidrotalcita, carbonato de calcio, polvo de talco, respectivamente, presentan propiedades deseables en diferentes tipos de resinas de polipropileno. La resistencia al impacto y la temperatura de deformación térmica de polipropileno modificado mediante el agente de nucleación de forma cristalina β se mejoran notablemente. Al mismo tiempo, el módulo de flexión del polipropileno modificado también se mejora. Por tanto, el polipropileno modificado tiene propiedades mecánicas y propiedades térmicas bien equilibradas, y se amplía el intervalo de aplicación de polipropileno. La composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno puede usarse para mejorar las propiedades del polipropileno y puede usarse ampliamente en la aplicación de procesamiento de resina de polipropileno.

25 Debe observarse que, aunque las muestras y los resultados de los ensayos correspondientes en las realizaciones de la presente invención se basan en la composición de agente de nucleación obtenida mediante el mezclado de sales de metal de anhídrido de ácido carboxílico con uno de los adyuvantes hidrotalcita, carbonato de calcio y polvo de talco, resultaría obvio para un experto en la técnica que la composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la presente invención también puede obtenerse mezclando sales de metal de anhídrido de ácido carboxílico con dos o tres de hidrotalcita, carbonato de calcio y polvo de talco. Adicionalmente, también puede añadirse una cantidad apropiada de aditivos funcionales, por ejemplo agente colorante y algunas impurezas, en la composición de agente de nucleación de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno, que comprende una sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico de un agente de nucleación de forma cristalina β y al menos un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.
2. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 1, en la que la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico es conforme a la estructura siguiente:



- 10 en la que R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 y R8 son o bien iguales o bien diferentes y se seleccionan individualmente del grupo que consiste en hidrógeno, alquilo C1-C9, hidroxilo, fenilo, alquilfenilo y halógeno, y M es un catión de metal.
- 15 3. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 2, en la que la sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico es tetrahidroftalato de bario, tetrahidroftalato de calcio, tetrahidroftalato de magnesio, tetrahidroftalato de estroncio, tetrahidroftalato de zinc o tetrahidroftalato de 4-metil-calcio.
- 20 4. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 1, en la que la composición comprende el 5-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-95% en peso de adyuvante que se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.
- 25 5. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 4, en la que la composición comprende el 30-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-70% en peso de adyuvante que se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.
- 30 6. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 5, en la que la composición comprende el 50-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-50% en peso de adyuvante que se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.
- 35 7. Composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 6, en la que la composición comprende el 70-95% en peso de sal de metal de ácido carboxílico del anhídrido tetrahidroftálico y el 5-30% en peso de adyuvante que se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, hidrotalcita y polvo de talco.
8. Uso de la composición de agente de nucleación de forma cristalina β para polipropileno según la reivindicación 1 en polipropileno, en el que la composición de agente de nucleación de forma cristalina β se proporciona en una concentración del 0,05-0,5% en peso de polipropileno.
9. Uso según la reivindicación 8, en el que el polipropileno es polipropileno homopolimérico o copolímero de etileno-propileno.