

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 903**

51 Int. Cl.:

**C08K 13/02** (2006.01)

**C08K 5/00** (2006.01)

**C08K 3/26** (2006.01)

**C08K 5/1575** (2006.01)

**C08K 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2013 E 13191553 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2835399**

54 Título: **Composición de aditivo que incluye un contraagente**

30 Prioridad:

**06.08.2013 KR 20130093167**

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

**21.10.2019**

73 Titular/es:

**DOOBON INC. (50.0%)  
59 Hwangtan-ri-gil, Gangnae-myeon  
Cheongwon-gun, Chungcheongbuk-do 363-893,  
KR y  
LEE, DAE-HEE (50.0%)**

72 Inventor/es:

**LEE, DAE HEE;  
CHO, HYUN-DUK;  
KIM, YOUNG-GUK y  
WANG, XIAO-XIA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 727 903 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 aditivo que incluye un contraagente

### 5 Antecedentes

#### 1. Campo técnico

10 La presente invención se refiere a una composición de aditivo que incluye un contraagente, y más particularmente, a una composición de aditivo para la preparación de poliolefinas, que mejora la capacidad de flujo de un agente nucleante y presenta una transparencia excelente, aplicando un contraagente de una estructura específica a un agente nucleante de sorbitol que es un aditivo utilizado en la preparación de poliolefinas.

#### 15 2. Descripción de la técnica relacionada

15 Generalmente, los polímeros se procesan y se producen de modo que presenten propiedades específicas tales como peso molecular, distribución del peso molecular, conformación, distribución de la composición, estereorregularidad, estructuras cristalinas, estructuras amorfas, orientación molecular, fase, y similares, para conseguir el rendimiento y funcionalidad adaptados a aplicaciones específicas.

20 Dichas propiedades pueden controlarse mediante catalizadores, condiciones de polimerización, métodos de polimerización y aditivos, y particularmente, los agentes nucleantes sirven para controlar la estructura cristalina de los polímeros entre dichos aditivos. Generalmente, cuando se añaden agentes nucleantes a los polímeros, se pueden obtener diversos efectos, tal como mejora de las propiedades de rigidez, transparencia y brillo, reducción de un ciclo de moldeo, y similares. Por ejemplo, el agente nucleante aumenta el grado de cristalización de una resina cristalina, tal como el polipropileno, durante un proceso de curado de un estado fundido a un estado sólido, suprimiendo así la dispersión de la luz y mejorando al mismo tiempo la transparencia y el brillo.

30 Dichos agentes nucleantes para polipropileno incluyen Al-PTBBA y agentes nucleantes de sorbitol. Particularmente, los agentes nucleantes de sorbitol presentan excelentes propiedades en términos de rigidez y transparencia, y por lo tanto son ampliamente utilizados.

35 Dichos agentes nucleantes pueden mejorar diversas propiedades. En este sentido, la dispersión uniforme de un agente nucleante es muy importante para maximizar el rendimiento del mismo. Cuando el agente nucleante se dispersa de manera desigual, un polímero preparado presenta propiedades significativamente deterioradas en términos de rigidez, transparencia y similares, y su proceso de preparación no es eficaz.

40 Particularmente, aunque los agentes nucleantes de sorbitol se han desarrollado activamente debido a los excelentes efectos de los mismos, la fuerte adhesión y cohesión de los agentes nucleantes de sorbitol causan un grave problema de dispersión no uniforme de los mismos durante la mezcla después de la adición. Además, dependiendo de las condiciones de moldeo, los agentes nucleantes se unen a troqueles, moldes, rodillos y similares, lo que posiblemente dé como resultado un fallo del producto.

45 Para resolver dichos problemas, aunque se preparan películas de polipropileno orientadas uniaxialmente (OPP) que tienen una excelente transparencia utilizando agentes nucleantes poliméricos de alto punto de fusión, tales como polivinil cicloalcano, poli(3-metil-1-butenol), polialquenoil silano, y similares, los agentes nucleantes poliméricos de alto punto de fusión proporcionan un rendimiento limitado cuando se usan en solitario en forma de polvo, y por lo tanto, no pueden funcionar bien como un sustituto de los agentes nucleantes de sorbitol.

50 Además, aunque se ha estudiado la complejación del agente nucleante de sorbitol con diversos materiales para resolver problemas de adhesión y cohesión de los mismos, los agentes nucleantes de sorbitol complejados existentes tienen un grave problema ya que la transparencia de los polímeros preparados no está asegurada.

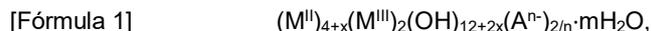
55 Por lo tanto, el desarrollo de composiciones de aditivo capaces de resolver inconvenientes en términos de adhesión y cohesión, mejorando al mismo tiempo la rigidez y la transparencia de los polímeros preparados, es un problema urgente.

#### Breve resumen

60 Un aspecto de la presente invención es proporcionar una composición de aditivo que pueda minimizar el fallo de los productos poliméricos preparados y mejorar la transparencia y rigidez de los mismos resolviendo los inconvenientes de un agente nucleante de sorbitol usado como aditivo en la preparación de los polímeros, es decir, problemas de adhesión y cohesión del agente nucleante de sorbitol, mejorando al mismo tiempo la fluidez y asegurando una dispersabilidad uniforme del mismo.

65 De acuerdo con una realización de la presente invención, una composición de aditivo incluye: (a) un compuesto de

sorbitol acetal; y (b) un contraagente representado por la Fórmula 1.



5 en la que  $\text{M}^{\text{II}}$  es al menos un metal bivalente seleccionado del grupo que consiste en Mg, Ca, Co, Zn, y Ni;  $\text{M}^{\text{III}}$  es un metal trivalente seleccionado del grupo que consiste en Al, Fe, Co, Mn, y Ti;  $\text{A}^{\text{n-}}$  es un anión que tiene una valencia de  $n$  y se selecciona del grupo que consiste en  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ , y  $\text{Br}^-$ ; y  $0 \leq x \leq 4$  y  $m \geq 0$ .

10 De acuerdo con la invención, la composición de aditivo presenta propiedades mejoradas en términos de adhesión y cohesión incluyendo un contraagente, y por lo tanto, proporciona efectos ya que la tasa de fallo del producto se reduce significativamente cuando la composición de aditivo se usa en la preparación de poliolefinas, y ya que las poliolefinas preparadas presentan excelentes propiedades en términos de transparencia y rigidez.

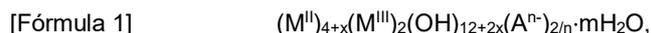
### Descripción detallada

15 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora con más detalle.

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción detallada de las siguientes realizaciones junto con los dibujos adjuntos.

20 En lo sucesivo en el presente documento, se describirá en detalle una composición de aditivo que incluye un contraagente de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

25 De acuerdo con una realización de la invención, la composición de aditivo incluye: (a) un compuesto de sorbitol acetal; y (b) un contraagente representado por la Fórmula 1:



30 en la que  $\text{M}^{\text{II}}$  es al menos un metal bivalente seleccionado del grupo que consiste en Mg, Ca, Co, Zn, y Ni;  $\text{M}^{\text{III}}$  es un metal trivalente seleccionado del grupo que consiste en Al, Fe, Co, Mn, y Ti;  $\text{A}^{\text{n-}}$  es un anión que tiene una valencia de  $n$  y se selecciona del grupo que consiste en  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ , y  $\text{Br}^-$ ; y  $0 \leq x \leq 4$  y  $m \geq 0$ .

35 El (a) compuesto de sorbitol acetal funciona como un agente nucleante y puede seleccionarse de, por ejemplo, 1,3:2,4-bis (p-metilbenciliden)sorbitol; bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol; bis(p-etilbenciliden)sorbitol; bis(p-metilbencilidensorbitol); dibencilidensorbitol; 1,2,3-trideoxi-4,6:5,7-bis-O-[(4-propilfenil)metilen]-onitol; y similares. Además, el (a) compuesto de sorbitol acetal puede incluir además: benzoato sódico; benzoato de litio; benzoato de aluminio; talco micronizado; sales organofosforadas; y similares.

40 El (b) contraagente se define por la Fórmula 1.

De acuerdo con la invención, el (b) contraagente de Fórmula 1 está recubierto sobre una superficie del (a) compuesto de sorbitol acetal, y reduce la adhesión y la cohesión del (a) compuesto de sorbitol acetal para mejorar la fluidez y la dispersabilidad del (a) compuesto de sorbitol acetal en la preparación de poliolefina.

45 El (b) contraagente de Fórmula 1 tiene un tamaño de partícula promedio en volumen ( $M_v$ ) inferior a  $20 \mu\text{m}$  y un valor  $D_{90}$  inferior a  $50 \mu\text{m}$ , y preferiblemente tiene un  $M_v$  inferior a  $1,0 \mu\text{m}$  y un valor  $D_{90}$  de inferior a  $5,0 \mu\text{m}$ .

Aquí, un valor  $D_{90}$  inferior a  $50 \mu\text{m}$  significa que el 90 % (% en volumen) de las partículas de contraagente reales incluidas en la composición del aditivo tienen un diámetro inferior a  $50 \mu\text{m}$ .

50 Si el valor de  $D_{90}$  excede el valor anterior, existe un problema, ya que la composición de aditivo presenta una capacidad de dispersión deteriorada debido a un tamaño de partícula no uniforme y presenta una mala transparencia debido al tamaño de partícula excesivamente aumentado.

55 De acuerdo con la invención, el (b) contraagente de Fórmula 1 puede tener un índice de refracción de 1,47 a 1,62.

Si el índice de refracción del (b) contraagente no está dentro de este intervalo, existe un problema de deterioro en la transparencia de los productos poliméricos debido a una gran diferencia en el índice de refracción entre la composición de aditivo y la poliolefina.

60 El (b) contraagente de Fórmula 1 puede recubrirse con un agente de tratamiento de superficie.

65 El agente de tratamiento de superficie puede incluir al menos un compuesto seleccionado de entre ácidos grasos, agentes de acoplamiento de silano, agentes de acoplamiento de titanato, ésteres de fosfato, y agentes de acoplamiento de aluminio. Más particularmente, los ejemplos del agente de tratamiento de superficie incluyen: ácidos grasos superiores tales como ácido esteárico, ácido nonanoico, y similares; agentes de acoplamiento de

silano (Fórmula: Y-Si(OR)<sub>3</sub>, en la que Y es un grupo alquilo, vinilo, arilo, amino, metacrilato o mercapto, y R es un grupo metilo, etilo, acetilo, propilo, isopropilo, isopropilfenoxi o fenoxi); agentes de acoplamiento de titanato tales como triisosteatoil titanato de isopropilo, tris(dioctilpirofosfato) titanato de isopropilo, tri(N-aminoetil-aminoetil)titanato de isopropilo, tridecibencenosulfonil titanato de isopropilo, y similares; ésteres de fosfato tales como ácido ortofosfórico, mono o diésteres de alcohol estearílico, y similares; y agentes de acoplamiento de aluminio tales como diisopropilato de acetilcoxi - aluminio, y similares.

Aquí, el agente de tratamiento de superficie puede estar presente en una cantidad de 0,1 partes en peso a 5 partes en peso, basado en 100 partes en peso del contraagente. Si la cantidad del agente de tratamiento de superficie es inferior a 0,1 partes en peso, la composición de aditivo tiene propiedades de deterioro en términos de dispersabilidad y resistencia al agua, y si la cantidad del agente de tratamiento de superficie excede de 5 partes en peso, los materiales orgánicos pueden exudar de un producto polimérico en preparación del mismo (fenómeno de sedimentación), y el producto polimérico pueden deteriorarse en resistencia al calor.

De acuerdo con la invención, basándose en 100 partes en peso de la composición de aditivo, el (b) contraagente de Fórmula 1 está presente en una cantidad de 1 parte en peso a 5 partes en peso. Si la cantidad del (b) contraagente de Fórmula 1 está por debajo de este intervalo, la composición de aditivo puede presentar malas propiedades en términos de fluidez y dispersabilidad, y si la cantidad del (b) contraagente de Fórmula 1 excede este intervalo, los productos poliméricos pueden presentar poca transparencia.

De acuerdo con la invención, como un método para la complejación del (b) contraagente de Fórmula 1 con el (a) compuesto de sorbitol acetal, puede usarse la adición del contraagente en la preparación del compuesto de sorbitol acetal, y la mezcla del contraagente con el compuesto de sorbitol acetal después de la preparación del compuesto de sorbitol acetal. Aquí, los métodos para la formación de complejos mezclando el contraagente con el compuesto de sorbitol acetal incluyen la mezcla simple, la mezcla de pulverización, la mezcla de revestimiento, la mezcla de fusión, y similares.

La presente invención incluye una composición de poliolefina que incluye la composición de aditivo de acuerdo con la invención.

Cuando se usa la composición de aditivo que incluye el contraagente de acuerdo con la invención, la composición de poliolefina presenta una calidad y transparencia excelentes debido a procesabilidad mejorada de la misma. Es decir, dado que la composición de aditivo que incluye el contraagente de acuerdo con la invención presenta excelentes propiedades en términos de fluidez y dispersabilidad, es posible preparar una composición de poliolefina que presente excelentes propiedades y una alta uniformidad.

A continuación, la presente invención se describirá con más detalle con referencia a los ejemplos.

## Ejemplos

### 1. Preparación del compuesto de sorbitol acetal complejado con contraagente (composición de aditivo)

Las composiciones de aditivo de los Ejemplos se prepararon en forma de polvo complejando un contraagente con un compuesto de sorbitol acetal utilizando un mezclador Henschel en las condiciones que se enumeran en la Tabla 1. A efectos de comparación, los compuestos de sorbitol acetal sin el contraagente de acuerdo con la invención se prepararon como Ejemplos comparativos.

Tabla 1

	Compuesto de sorbitol acetal	Contraagente	Agente de tratamiento de superficie
Ejemplo 1	97 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	3 partes en peso de Mg <sub>4</sub> Al <sub>2</sub> (OH) <sub>12</sub> CO <sub>3</sub> 3H <sub>2</sub> O	-
Ejemplo 2	97 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	3 partes en peso de Mg <sub>4.5</sub> Al <sub>2</sub> (OH) <sub>13</sub> CO <sub>3</sub> 3.5H <sub>2</sub> O	2 partes en peso de estearato sódico
Ejemplo 3	97 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	3 partes en peso de Mg <sub>6</sub> Al <sub>2</sub> (OH) <sub>16</sub> CO <sub>3</sub> 4H <sub>2</sub> O	2,5 partes en peso de ácido esteárico

(continuación)

	Compuesto de sorbitol acetal	Contraagente	Agente de tratamiento de superficie
Ejemplo 4	97 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	3 partes en peso de $Mg_3ZnAl_2(OH)_{12}CO_3 \cdot 3H_2O$	3 partes en peso de estearato de litio
Ejemplo 5	97 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	3 partes en peso de $Mg_4.5Al_2(OH)_{13}CO_3 \cdot 3.5H_2O$	2 partes en peso de ácido esteárico
Ejemplo comparativo 1	100 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	-	-
Ejemplo comparativo 2	97 partes en peso de bis(3,4-dimetilbenciliden)sorbitol	-	3 partes en peso de $SiO_2$ hidrófobo

Aquí, los contraagentes utilizados en los Ejemplos tenían un tamaño de partícula promedio en volumen (Mv) de 0,5  $\mu m$  y un valor D90 de 2,5  $\mu m$ , y el  $SiO_2$  hidrófobo utilizado en los Ejemplos Comparativos tenía un Mv de 0,5  $\mu m$  y un valor D90 de 2,5  $\mu m$ .

5 **2. Evaluación de las propiedades del compuesto de sorbitol acetal complejoado con contraagente (composición de aditivo)**

10 (1) Fluidez del polvo

La fluidez del polvo se registra como características de flujo tales como resistencia impregnada, fricción interna, fricción de la pared, resistencia al cizallamiento, resistencia a la tracción, gravedad específica aparente, y similares. La fluidez del polvo se midió de acuerdo con la KS L 1618-4 (2003) (Métodos de prueba de las propiedades de los gránulos cerámicos: Fluidez), y la gravedad específica aparente se midió de acuerdo con la norma ASTM D1895-96.

15 (2) Índice de refracción

El índice de refracción se midió utilizando un refractómetro ATAGO ABBE de acuerdo con la norma JIS K 0062 (Métodos de prueba para el índice de refracción de productos químicos).

20 (3) Tamaño de partícula promedio

Se realizó un análisis de difracción por láser, que es una técnica común utilizada para medir la distribución del tamaño de partícula de los polvos. En este método, una muestra se dispersó en un líquido y se pasó a través de una celda transparente iluminada por un rayo láser para detectar un patrón de dispersión por láser mediante una matriz de fotodiodos, y se midieron los tamaños de partículas. La distribución del tamaño de partícula se registró mediante cálculo utilizando un parámetro medido por un analizador de difracción láser. Particularmente, de acuerdo con la invención, Mv representa un tamaño de partícula promedio aritmético medido por volumen, y D90 significa un tamaño de partícula correspondiente al 90 % de la distribución basada en el volumen acumulado.

30 (4) Resultados de la evaluación

Mediante los métodos de evaluación de propiedades anteriores, las composiciones de aditivo de los Ejemplos y los Ejemplos comparativos se evaluaron con respecto a la fluidez, la gravedad específica aparente, el índice de refracción y el tamaño de partícula promedio. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2**

	Fluidez	Gravedad específica aparente	Índice de refracción	Tamaño de partícula promedio ( $\mu m$ )
Ejemplo 1	2,4	0,36	1,52	2,46
Ejemplo 2	2,4	0,36	1,52	2,43
Ejemplo 3	2,4	0,35	1,52	2,48
Ejemplo 4	2,4	0,36	1,52	2,43
Ejemplo 5	2,4	0,37	1,52	2,43

(continuación)

	Fluidez	Gravedad específica aparente	Índice de refracción	Tamaño de partícula promedio (µm)
Ejemplo comparativo 1	1,2	0,29	1,52	2,67
Ejemplo comparativo 2	1,6	0,32	1,47	2,55

### 3. Preparación de resina de poliolefina utilizando una composición de aditivo

Se mezclaron copos de copolímero al azar de polipropileno, cada una de las composiciones de aditivo preparadas en los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, un primer antioxidante (Irganox 1010), un segundo antioxidante (Irgafos 168) y un agente antiestático, seguido de la formulación de la mezcla usando una extrusora a aproximadamente 230 °C. Después, la resina formulada se moldeó como una placa a una temperatura de material fundido de aproximadamente 230 °C para producir muestras para la evaluación de propiedades. La Tabla 3 muestra las composiciones utilizadas en la preparación de las muestras.

5

10

**Tabla 3**

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
Primer antioxidante	20 partes en peso						
Segundo antioxidante	20 partes en peso	20 partes en peso	10 partes en peso				
Agente antiestático	10 partes en peso						
Composición de aditivo del Ejemplo 1	50 partes en peso	-	-	-	-	-	-
Composición de aditivo del Ejemplo 2	-	50 partes en peso	-	-	-	-	-
Composición de aditivo del Ejemplo 3	-	-	50 partes en peso	-	-	-	-
Composición de aditivo del Ejemplo 4	-	-	-	50 partes en peso	-	-	-
Composición de aditivo del Ejemplo 5	-	-	-	-	50 partes en peso	-	-
Composición de aditivo del Ejemplo comparativo 1	-	-	-	-	-	50 partes en peso	-
Composición de aditivo del Ejemplo comparativo 2	-	-	-	-	-	-	50 partes en peso

### 4. Evaluación de propiedades de la resina de poliolefina preparada

15 Se evaluaron las propiedades de las resinas de poliolefina (Muestras 1 a 7) preparadas usando las composiciones de aditivo de los Ejemplos y los Ejemplos Comparativos, y los resultados se muestran en las Tablas 4 a 6.

## ES 2 727 903 T3

La evaluación de propiedades se realizó mediante los siguientes métodos.

(1) Índice de flujo de fusión: El índice de flujo de fusión se midió a 230 °C bajo una carga de 2,16 kg de acuerdo con la norma ASTM D1238DP.

(2) Módulo de flexión: El módulo de flexión se midió a 23 °C y al 50 % de HR según la norma ASTM D790.

(3) Resistencia al impacto Izod: La resistencia al impacto Izod se midió a 23 °C y al 50 % de HR según la norma ASTM D256.

(4) Temperatura de cristalización: La temperatura de cristalización se midió a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min mediante calorimetría diferencial de barrido.

(5) Transparencia (turbidez)

La transparencia de cada uno de los especímenes moldeados por inyección con un espesor de 1 mm y 2 mm se midió a 190 °C, 210 °C, 230 °C y 250 °C de acuerdo con la norma ASTM D1003. Los valores de turbidez inferiores indican una transparencia superior.

(6) Medición del colorímetro

La medición se realizó de acuerdo con la especificación de color de KS A 0067, espacios de color CIE Lab y CIE Luv, y se confirmó un valor de color por \*b de un espacio de color Lab.

**Tabla 4**

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
Índice de flujo de fusión (MI) (g/10 min)	17,3	17,6	17,6	17,2	17,5	16,9	17,1
Módulo de flexión (kg/cm <sup>2</sup> )	18.100	18.100	18.100	18.000	15.100	18.000	18.000
Resistencia al impacto Izod (kg.cm/cm)	9,4	9,5	9,5	9,4	9,4	8,9	9,0
Temperatura de cristalización (°C)	130,4	130,5	130,7	130,4	130,4	130,3	130,4
Colorímetro (*b)	0,24	0,20	0,18	0,26	0,25	0,66	0,56

**Tabla 5**

Unidad: %		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
HAZE (especímenes de 1 mm de espesor)	190 °C	13,00	12,88	12,72	13,32	13,00	13,45	13,20
	210 °C	10,70	10,52	10,34	10,90	10,50	11,00	11,00
	230 °C	9,40	9,38	9,30	9,38	9,35	9,42	9,40
	250 °C	8,70	8,68	8,52	8,84	8,80	8,94	8,90

**Tabla 6**

Unidad: %		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7
HAZE (especímenes de 2 mm de espesor)	190	27,68	27,64	27,62	28,12	28,11	28,22	28,32
	210	20,64	20,62	20,56	21,26	21,26	21,34	21,46
	230	20,56	20,56	20,44	20,94	20,50	21,32	21,32
	250	20,40	20,42	20,30	20,54	20,45	21,00	21,00

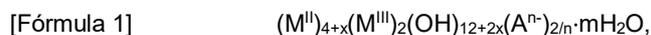
Como se muestra en la Tabla 4, a partir de los resultados de las resinas de poliolefina preparadas como se describe anteriormente, se puede ver que, cuando se usó la composición de aditivo complejada con el contraagente de acuerdo con la invención, la resina de poliolefina presentó excelentes propiedades en términos del índice de flujo de fusión, módulo de flexión, resistencia al impacto Izod y temperatura de cristalización. Además, se puede ver que, cuando se usó la composición de aditivo complejada con el contraagente, el color amarillo del producto polimérico no fue predominante debido a un valor bajo de \*b.

Adicionalmente, cuando la composición de aditivo se complejó con el contraagente, la resina de poliolefina preparada presentó una transparencia excelente.

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de aditivo que comprende

- 5 (a) un compuesto de sorbitol acetal; y  
 (b) un contraagente representado por la Fórmula 1:



- 10 M<sup>II</sup> es al menos un metal bivalente seleccionado del grupo que consiste en Mg, Ca, Co, Zn, y Ni; M<sup>III</sup> es un metal trivalente seleccionado del grupo que consiste en Al, Fe, Co, Mn, y Ti; A<sup>n-</sup> es un anión que tiene una valencia de n y se selecciona del grupo que consiste en CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, OH<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, y Br<sup>-</sup>; y 0 ≤ x ≤ 4 y m ≥ 0, en donde el contraagente de Fórmula 1 está presente en una cantidad de 1 parte en peso a 5 partes en peso, basado en 100 partes en peso de la composición de aditivo, y en donde el contraagente de Fórmula 1 tiene un tamaño de partícula promedio en volumen (Mv) de menos de 20 μm, y el 90 % en volumen de las partículas de contraagente incluidas en la composición de aditivo tienen un diámetro (valor D90) de menos de 50 μm, en donde el contraagente de fórmula 1 está recubriendo una superficie del compuesto de sorbitol acetal.
- 15

- 20 2. La composición de aditivo de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el contraagente de Fórmula 1 tiene un tamaño de partícula promedio en volumen (Mv) de menos de 1,0 μm, y un valor D90 de menos de 5,0 μm.

3. La composición de aditivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la que el contraagente de Fórmula 1 está recubierto con un agente de tratamiento de superficie.

- 25 4. La composición de aditivo de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el agente de tratamiento de superficie comprende al menos un compuesto seleccionado de entre ácidos grasos, agentes de acoplamiento de silano, agentes de acoplamiento de titanato, ésteres de fosfato y agentes de acoplamiento de aluminio.

- 30 5. La composición de aditivo de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, en la que el agente de tratamiento de superficie está presente en una cantidad de 0,1 partes en peso a 5 partes en peso, basado en 100 partes en peso del contraagente.

- 35 6. La composición de aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el contraagente de Fórmula 1 tiene un índice de refracción de 1,47 a 1,62.

7. Una composición de poliolefina que comprende la composición de aditivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6.