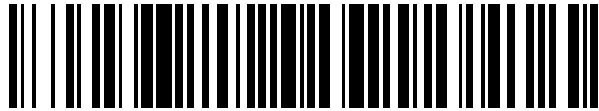


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 426**

51 Int. Cl.:

C07C 233/05 (2006.01)

C08K 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2010 PCT/GB2010/001197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2010 WO10149952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2010 E 10727486 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2445865**

54 Título: **Agente de deslizamiento y antibloqueo**

30 Prioridad:

23.06.2009 GB 0910781

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

14.11.2018

73 Titular/es:

**CRODA INTERNATIONAL PLC (100.0%)
Cowick Hall, Snaith
Goole, Yorkshire DN14 9AA, GB**

72 Inventor/es:

**TOWNEND, JONATHAN, DAVID;
LATAS, JOHN;
MCCOY, PHILIP, JOHN;
MALTBY, ADAM, JOHN y
PARKER, DAVID, ANDREW**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 689 426 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

Agente de deslizamiento y antibloqueo

La presente invención se refiere a una nueva amida de ácido graso primaria, ramificada, saturada y su uso como agente de deslizamiento y/o antibloqueo.

5 En la fabricación de películas de poliolefina y copolímero relacionado es común la práctica de incluir agentes de deslizamiento en la formulación del polímero. La característica de deslizamiento de una película o capa de poliolefina es una medida de la capacidad de deslizarse de una capa sobre otra y comúnmente se expresa en términos del coeficiente de fricción de película. Los agentes de deslizamiento migran a la superficie de la película de polímero y disminuyen el coeficiente de fricción entre la película y los rodillos sobre los que se pasa, facilitando así el procesamiento de la película. Además, los agentes de deslizamiento disminuyen el coeficiente de fricción entre las capas de la película cuando se enrollan dentro de los rodillos facilitando así el desenrollamiento de los rodillos para procesamiento adicional. En la película de poliolefina fabricada la presencia de agentes de deslizamiento facilita el manejo en, por ejemplo, la maquinaria de empaquetamiento automático.

15 La característica de bloqueo de una película o capa de poliolefina se puede definir como la tendencia de la película o capa de pegarse a sí misma mediante la aplicación de compresión ligera constante. Si una película tiene una alta tendencia a bloqueo entonces la capacidad de pegarse a sí misma puede causar deformación y desgarro de la película durante la fabricación. El bloqueo se puede reducir mediante la adición de cargas orgánicas finamente divididas como sílice, pero la adición de una cantidad demasiado alta de carga puede ser perjudicial a las propiedades ópticas de la película.

20 Las amidas de ácido graso bien reconocidas en la industria de los plásticos como agentes de deslizamiento y/o bloqueo convencionales para su uso en formulaciones de poliolefina y de copolímero relacionado. Generalmente se derivan de ácidos grasos saturados y/o insaturados alifáticos que contienen entre 16 y 22 átomos de carbono. Ejemplos de tales amidas de ácido graso generalmente caen dentro de las siguientes categorías:

- Amidas de ácido graso primarias de estructura general R-CO-NH₂, tanto saturadas como insaturadas, en donde R es una cadena lineal. Ejemplos de amidas de ácido graso primarias monoinsaturadas incluyen amidas derivadas de ácidos insaturados de cadena lineal que se ilustran por erucamida y oleamida. El uso de oleamida fue patentado por primera vez por DuPont, en 1956 en el documento US2770609. Estas amidas de ácido graso primarias de cadena lineal monoinsaturadas generalmente son todavía preferidas comercialmente ya que generalmente proporcionan una reducción mayor en el coeficiente de fricción en las películas de poliolefina con coeficientes de fricción de menos de 0,2 en comparación con sus homólogos saturados, con coeficientes de fricción mayores de 0,5. Ejemplos de amidas de ácido graso primarias saturadas incluyen amidas derivadas de ácidos saturados de cadena lineal que se ilustran por estearamida y behenamida. De hecho, la estearamida puede en sí misma usarse preferentemente como agente antibloqueo en combinación con por ejemplo una amida de ácido graso primaria monoinsaturada como agente de deslizamiento. El documento US 6846863 A describe el uso de ácidos grasos saturados lineales, específicamente behenamida, como agentes de deslizamiento en tapones de rosca de polietileno para botellas.

- Amidas de ácido graso secundarias de estructura general R-CO-NHR', en donde tanto R como R' son generalmente cadenas lineales. Ejemplos incluyen estearil erucamida, oleil palmitamida, erucil erucamida y estearil estearamida. Estas generalmente tienen coeficientes de fricción entre 0,3 y 0,5. Estas amidas se usan a un menor alcance como agentes de deslizamiento en la industria del empaquetado, generalmente para aplicaciones de deslizamiento medio en las que se requiere control de la velocidad de migración. Estas amidas también se usan como agentes de liberación de molde en la industria de moldeado por inyección.

- Hay una única solicitud de patente JP presentada en 1968, JP48-13935, que describe amidas de ácido graso ramificadas para su uso como agentes de deslizamiento en películas de poliéster. Estas amidas tienen un valor de yodo de 3 a 10. No hay descripción directa de la estructura de estas amidas sino la referencia a una solicitud de EE.UU. previa, US6846863 B2, sugiere que son amidas de ácidos grasos secundarias de estructura general R-CO-NHR', en donde tanto R como R' son generalmente cadenas ramificadas. En particular R-CO- está derivado de un ácido monocarboxílico ramificado C18. El ácido monocarboxílico ramificado C18 está fabricado como un subproducto de la polimerización del ácido oleico insaturado de origen natural para producir ácido dímero/trímero. Calentar el ácido oleico en presencia de ciertos catalizadores produce productos diméricos, triméricos y poliméricos mayores, pero en lugar de polimerización, una parte del ácido se reorganiza para dar un ácido graso monomérico ramificado que se puede aislar por destilación y, a continuación, hidrogenar. El ácido graso monomérico ramificado saturado es una mezcla de diversos ácidos saturados lineales y principalmente ramificados, tanto mono como poli ramificados, que se conocen como ácido monocarboxílico ramificado C18 o más comúnmente ácido isoesteárico.

55 El ácido isoesteárico comercial, fabricado como se describe en esta solicitud JP, es generalmente una mezcla de ácidos monocarboxílicos que tienen de 14 a 22 átomos de carbono con aproximadamente dos tercios de estos ácidos monocarboxílicos que tienen 18 átomos de carbono. Los ácidos de 18 átomos de carbono incluyen cadenas laterales cortas, principalmente metilo pero también algún etilo, que se ramifican a partir de la cadena principal

principalmente en el medio de la cadena, generalmente aproximadamente la posición 9 de carbono, por ejemplo, desde aproximadamente la posición 6 de carbono a aproximadamente la 12 de carbono. El análisis por cromatografía de gases de una muestra de ácido isoesteárico comercial típico (Prisorine 3505 disponible en Croda Europe Ltd.) indica la presencia de aproximadamente 40 % de ácido graso saturado monoramificado con 18 átomos de carbono, y aproximadamente 31 % de ácido graso saturado poliramificado con 18 átomos de carbono. El análisis por Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de esta muestra indica que el 74 % de la ramificación es ramificación de metilo, 12,2 % de la ramificación es ramificación de etilo y el 9 % de la ramificación es ramificación de propilo.

- Bis amidas saturadas tales como etileno bis estearamida, generalmente usadas como agente de liberación en polivinilcloruro (PVC) y acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) y etileno bis oleamida, que se usa como agente de deslizamiento en copolímeros de etileno vinil acetato (EVA) con alto contenido en acetato de vinilo.

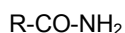
El documento US2005/0283011 describe un rápido método de producción de amida de ácido graso a partir de ácido graso y urea. "The Crodamide slip & antiblock brochure" publicado por Croda en 2008 describe las propiedades de deslizamiento y antibloqueo de diversas amidas.

Aunque indudablemente una de las principales razones para elegir el agente de deslizamiento se basa en su capacidad de reducir el coeficiente de fricción en el polímero hay otros varios factores que también influyen en la elección del agente de deslizamiento para un tipo de polímero específico. Estos incluyen la velocidad de reducir el coeficiente de fricción y la estabilidad del efecto de la reducción del coeficiente de fricción, olor, sabor y color del polímero y la estabilidad térmica y oxidativa del agente de deslizamiento en el polímero.

Amidas de ácido graso primarias insaturadas, aunque proporcionan la mayor reducción en el coeficiente de fricción, son más inestables a la oxidación debido a la presencia del enlace doble. También pueden contener pequeñas cantidades de poliinsaturados que exacerbarán la inestabilidad oxidativa. Efectos indeseados de tal oxidación se sabe que incluyen incrementado color y olor de los polímeros y también pérdida de las propiedades de deslizamiento y bloqueo incrementado.

La presente invención se basa en nuestro descubrimiento de que ciertas nuevas amidas de ácido graso primarias, ramificadas, saturadas tienen coeficientes de fricción en polímeros similares a los derivados de sus homólogos de ácido graso insaturados pero con estabilidad oxidativa aumentada.

Por consiguiente, la presente invención proporciona una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificado saturado que tiene 15 a 21 átomos de carbono; en donde la mezcla comprende moléculas que tienen ramificación de monoalquilo y moléculas que tienen ramas de polialquilo; y en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramificación de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo.

R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21, especialmente 17 a 21 átomos de carbono.

Preferiblemente al menos 70 %, más preferiblemente al menos 75 %, especialmente al menos 80 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramificación de monoalquilo. Preferiblemente menos del 20 %, más preferiblemente menos del 15 % y especialmente menos del 10 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo. El grupo monoalquilo está preferiblemente colocado en la cadena de hidrocarburo lejos del grupo amida, más preferiblemente está colocado en el medio de la cadena de hidrocarburo.

La ramificación de monoalquilo puede ser metilo, etilo, propilo o una mezcla de los mismos. Preferiblemente la ramificación de monoalquilo es al menos 80 % de metilo, más preferiblemente al menos 90 % y especialmente al menos 95 % de metilo.

La amida de ácido graso primaria ramificada de la fórmula I se puede derivar de la amidación del correspondiente ácido graso monocarboxílico ramificado, RCOOH, el correspondiente cloruro de ácido ramificado, RCOCl, o el correspondiente éster de ácido graso ramificado, RCOOR' en donde en cada caso R es como se define en la fórmula I. R' es generalmente una cadena de hidrocarburo saturado y puede ser igual o diferente a R. R' puede ser cadena lineal o estar ramificada. Preferiblemente la amida de ácido graso primaria ramificada de la fórmula I se deriva de la amidación del correspondiente ácido graso monocarboxílico ramificado, RCOOH con amoníaco, en presencia de un catalizador adecuado. Ejemplos de catalizadores adecuados incluyen butil isopropil titanato. La amida cruda producida por este proceso se purifica, por ejemplo, por destilación por película delgada, recristalización, por ejemplo, recristalización con heptano o lavado con disolvente, por ejemplo, lavado con hexano.

Preferiblemente la amida de ácido graso ramificada de fórmula I es completamente saturada. Ejemplos de amida de ácido graso primaria ramificada adecuada incluyen isoestearamida derivada de la reacción del ácido isoesteárico, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido isoesteárico tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido isoesteárico tienen ramas de polialquilo, con amoníaco, isobehenamida

derivada de la reacción de ácido isobehénico, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido isobehénico tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido isobehénico tienen ramas de polialquilo, con amoníaco. Una amida de ácido graso primaria ramificada especialmente preferida de fórmula 1 se deriva de la reacción de ácido isoesteárico, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido isoesteárico tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido isoesteárico tienen ramas de polialquilo, con amoníaco.

Para el correspondiente ácido monocarboxílico ramificado el preferiblemente al menos 70 %, más preferiblemente al menos 75 %, especialmente al menos 80 % en peso de las moléculas de ácido monocarboxílico tienen ramas de monoalquilo. Preferiblemente menos del 20 %, más preferiblemente menos del 15 % y especialmente menos del 10 % de las moléculas de ácido monocarboxílico tienen ramas de polialquilo. El grupo de monoalquilo preferiblemente está colocado en el medio de la cadena de hidrocarburo. Para el ácido monocarboxílico ramificado, RCOOH, R preferiblemente tiene 15 a 21, especialmente 17 a 21 átomos de carbono.

El ácido graso ramificado saturado, RCOOH, se puede obtener mediante refinado estándar, comercial, de los correspondientes ácidos grasos ramificados saturados, R²COOH, en donde R² tiene 15 a 21 átomos de carbono y generalmente 40 % en peso de las moléculas de R²COOH tienen ramas de monoalquilo y 31 % en peso del R²COOH tiene ramas de polialquilo (basado en el análisis por GC). Los ácidos grasos ramificados saturados comerciales, R²COOH, preferiblemente se fabrican como un subproducto de la polimerización del correspondiente ácido graso insaturado de origen natural, R³COOH para producir ácido dímero/trímero. Calentar el ácido graso insaturado de origen natural, en donde R³ tiene 15 a 21 átomos de carbono, en presencia de ciertos catalizadores produce productos diméricos, triméricos y poliméricos superiores. En lugar de polimerización, una parte del ácido graso insaturado de origen natural se reorganiza para dar un ácido graso monomérico ramificado que se puede aislar por destilación y, a continuación, hidrogenar. El producto de ácido graso monomérico ramificado saturado, R²COOH es una mezcla de diversos ácidos saturados lineales y principalmente ramificados, tanto mono como poli ramificados.

Una posible ruta adicional a R²COOH a partir de R³COOH está usando un catalizador de zeolita, por ejemplo, Ferrierita, de pequeño diámetro de poro que restringe la formación de los productos diméricos, triméricos y poliméricos superiores a favor de la reacción de reorganización que conduce al ácido graso monomérico ramificado que se puede aislar por destilación y, a continuación, hidrogenar.

Otras rutas a ácidos grasos ramificados saturados, R²COOH, incluyen la hidroformilación del correspondiente alqueno seguido de oxidación del aldehído resultante. También, específicamente para cuando R² es una cadena de hidrocarburo de 17 átomos de carbono, una ruta comercial es dimerización del correspondiente alcohol C9 a alcohol isoesteárico que, a continuación, se oxida al correspondiente ácido isoesteárico.

El R²COOH comercialmente obtenido se puede refinar en una diversidad de modos, por ejemplo, clatración, destilación, cristalización fraccional y cromatografía. Un método preferido de refinado es un proceso de clatración con urea y un alcohol inferior. Este proceso de refinado por clatración se puede llevar a cabo de la siguiente manera. El ácido graso ramificado saturado no refinado comercial que tiene 16 a 22 átomos de carbono se disuelve en una mezcla de urea y un alcohol inferior y se somete a reflujo a 65 a 90, especialmente 68 a 70 °C durante 1 a 2 horas. El alcohol inferior preferiblemente tiene 1 a 4 átomos de carbono y ejemplos especialmente preferidos son metanol y etanol debido a la facilidad de su subsiguiente separación de la mezcla de reacción. La relación en peso del ácido graso ramificado saturado no refinado comercial que tiene 16 a 22 átomos de carbono y urea puede ser de 7:1 a 1:7, preferiblemente 5:1 a 1:5 y más preferiblemente 5:1 a 1:1. La relación en peso de urea y alcohol inferior puede ser de 1:1 a 1:25, preferiblemente de 1:3 a 1:5 y especialmente de 1:4 a 1:10. La solución clara formada durante el reflujo se deja enfriar y refrigerar hasta que se forman cristales de un clatrato de urea. El clatrato de urea se separa o bien por filtración o centrifugación y el filtrado se puede aislar, siempre y cuando al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido tengan ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido tengan ramas de polialquilo. Sin embargo, se puede mezclar más con urea y el alcohol inferior y someterse a reflujo a 65 a 90, especialmente 68 a 70 °C durante unas 1 a 2 horas adicionales en un segundo proceso de clatración. La relación en peso de urea y alcohol inferior para este segundo proceso de clatración puede ser de 3:1 a 1:8, preferiblemente de 2:1 a 1:5 y especialmente de 2:1 a 1:2. La solución clara formada durante el reflujo se deja enfriar y refrigerar hasta que se forman cristales de un segundo clatrato de urea. Este segundo clatrato de urea se separa y se puede colocar en una solución salina y calentar en un horno hasta que se haya disuelto todo el segundo clatrato de urea. El ácido graso ramificado saturado refinado que tiene 16 a 22 átomos de carbono, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de polialquilo, se separa de la solución salina y se puede aislar. Alternativamente el segundo filtrado se puede mezclar con urea y se emprende el proceso de clatración una tercera vez antes de que se obtenga el ácido graso ramificado saturado refinado que tiene 16 a 22 átomos de carbono, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de polialquilo.

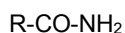
El proceso de clatración también se puede emprender cuando la urea se reemplaza por tiourea.

El proceso de clatración también se puede emprender cuando algo del alcohol inferior se separa, generalmente por destilación, durante la fase de reflujo.

Preferiblemente el ácido graso ramificado saturado refinado, RCOOH tiene R que tiene 15 a 21 átomos de carbono, especialmente 17 a 21 átomos de carbono.

- 5 Ejemplos incluyen ácido isoesteárico refinado y ácido isobehénico refinado.

Además, se describe un proceso para la preparación de una amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



- 10 en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo que comprende

- a) refinado de un ácido graso ramificado saturado de fórmula R²COOH en donde R² tiene 15 a 21 átomos de carbono para formar RCOOH; seguido por
- b) amidación del RCOOH con amoníaco en presencia de un catalizador; a continuación
- c) purificación de la amida de ácido graso primaria ramificada resultante de fórmula I.

- 15 La amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I preferiblemente tiene un valor de yodo de no más de 2,8, más preferiblemente no más de 2,5, incluso más preferiblemente no más de 2,1 y especialmente no más de 1,8 g de yodo por 100 g.

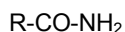
La amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I se ha encontrado que es para usarse como agente de deslizamiento y/o bloqueo en un polímero.

- 20 Por lo tanto, en un aspecto adicional la presente invención proporciona el uso de una amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



- 25 en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo como agente de deslizamiento y/o bloqueo en un polímero.

En un aspecto adicional la presente invención proporciona el uso de una amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



- 30 en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono, en donde el al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tiene ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo como agente de liberación de molde en un polímero.

- 35 Polímeros adecuados incluyen composiciones de polímero de olefina, tanto homopolímero como copolímeros, para la fabricación de películas y artículos con forma. Las composiciones de polímero de olefina incluyen homopolímeros de etileno y copolímeros de etileno con uno o más comonómeros. Ejemplos de comonómeros adecuados incluyen acetato de vinilo, alcohol vinílico, acrilato de metilo, acrilato de etilo y ácido metacrílico y sus mezclas que pueden estar presentes a niveles de 0 a 50 % en peso con el etileno. El polietileno de la invención generalmente tiene una densidad de 0,875 a 0,96 g cm⁻³. También generalmente se caracteriza por tener un índice de fusión de 0,1 g/10 min a 30 g/10 min, medido a 190 °C, bajo una carga de 2,16 kg de acuerdo con ASTM D1238. Las composiciones de polímero de olefina adecuadas también incluyen homopolímeros de propileno y copolímeros de propileno con uno o más comonómeros. Comonómeros adecuados incluyen etileno, but-1-eno y hex-1-eno y mezclas de los mismos que pueden estar presentes a niveles de 0 a 30 % en peso para copolímeros tanto aleatorios como en bloque. Estos copolímeros pueden estar presentes a niveles mayores de 30 % en peso para su uso en olefinas termoplásticas. El polipropileno de la invención generalmente tiene una densidad de 0,85 a 0,95 g cm⁻³. Generalmente también se caracteriza por tener un índice de fusión de 0,1 g/10 min a 30 g/10 min, medido a 230 °C, bajo una carga de 2,16 kg.
- 40 Las películas incluyen tanto películas sopladas como moldeadas y películas monocapa y coextruídas. Los artículos con forma incluyen aquellos producidos por métodos convencionales para producir artículos con forma, por ejemplo, extrusión, moldeado por soplado por extrusión, termoformación por extrusión y moldeado por inyección. Ejemplos de artículos con forma incluyen cierres, por ejemplo, tapones de rosca para botellas, botellas, envases, cubos/cubetas, muebles de jardín, interior de coche y componentes bajo el capó, componentes eléctricos, tanques de fuel y tanques
- 45 de almacenamiento.
- 50

Polímeros adecuados también incluyen poliestireno. Tipos adecuados de poliestireno y poliestireno con comonómeros incluyen poliestireno de alto impacto (HIPS, del inglés "High Impact PolyStyrene"), polímero de poliestireno de uso general (GPPS, del inglés "General Purpose PolyStyrene"), ABS y acrilonitrilo de estireno (SAN, del inglés "Styrene AcryloNitrile") para la fabricación de artículos moldeados. Ejemplos de artículos moldeados incluyen envases y bandejas de comida, muebles y artículos del hogar, estuches de CD, envases de cosméticos. La amida de ácido graso primaria ramificada de la invención puede actuar tanto como agente de deslizamiento como también ayudante de la liberación de molde durante el procesamiento de poliestireno para tales artículos de poliestireno.

Otros polímeros adecuados incluyen PVC. Ejemplos de artículos incluyen películas plastificadas y no plastificadas, lámina, artículos moldeados y juntas sellantes.

Los polímeros preferidos son las composiciones de polímero de olefina. Polímeros incluso más preferidos son homopolímeros y copolímeros de polietileno y polipropileno.

La amida de ácido graso primaria ramificada de la invención se puede añadir directamente al polímero en la fase de procesamiento, estar precompuesta o incluirse por mezcla maestra ("masterbatch"). Cuando se añade directamente al polímero para su uso en película basada en polietileno el porcentaje de la amida de ácido graso primaria ramificada de la invención está preferiblemente entre 200 a 1.500 ppm, más preferiblemente 400 a 1.000 ppm y especialmente 500 a 800 ppm. Cuando se añade directamente al polímero para su uso en película basada en polipropileno, con o sin comonómeros, el porcentaje de la amida de ácido graso primaria ramificada de la invención está preferiblemente entre 500 a 3.500 ppm, más preferiblemente 1.000 a 3.000 ppm y especialmente 1.200 a 1.800 ppm. Cuando se añade directamente al polímero para su uso en artículos moldeados basados en polietileno y basados en polipropileno el porcentaje de la amida de ácido graso primaria ramificada de la invención está preferiblemente entre 0,1 a 3 % en peso, más preferiblemente 0,2 a 1,5 % en peso y especialmente 0,2 a 0,9 % en peso.

El uso de la amida de ácido graso primaria ramificada de la invención como agente de deslizamiento y/o bloqueo conduce a un coeficiente de fricción de preferiblemente menos de 0,50, más preferiblemente menos de 0,40 y especialmente menos de 0,30.

Cuando la amida de ácido graso primaria ramificada de la invención se usa como agente de liberación de molde la reducción de la fuerza de liberación de molde es de preferiblemente al menos 10 %, más preferiblemente al menos 30 % y especialmente al menos 50 % en un polímero en comparación con un polímero sin el agente de liberación de molde presente.

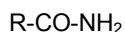
Otros aditivos conocidos pueden estar presentes en el polímero si se requieren, por ejemplo, agentes de deslizamiento conocidos, un agente bloqueo adicional, agentes antiestáticos, antioxidantes, depuradores ácidos, colores/pigmentos, cargas/refuerzos, absorbentes de UV, estabilizadores de la luz, agentes antiempañamiento, agentes de nucleación, aditivos de deslizamiento no migrantes, por ejemplo, siliconas sólidas o polimetilmetacrilatos (PMMA) reticulados.

Ejemplos de agentes de deslizamiento conocidos incluyen amidas de ácido tanto saturadas como insaturadas. Un ejemplo específico es erucamida. Estos agentes de deslizamiento están generalmente presentes a niveles de entre 0,1 a 3 % en peso en el polímero.

Ejemplos de agentes bloqueo adicionales incluyen sílice natural y sintético, carbonato de calcio. Estos agentes bloqueo están generalmente presentes a niveles de entre 500 a 5.000 ppm en el polímero.

Ejemplos de agentes antiestáticos incluyen ésteres de glicerol, aminas etoxiladas, alcanamidas y alquil sulfonatos sódicos. Estos agentes generalmente están presentes a niveles de entre 0,05 % a 3 % en el polímero.

En un aspecto adicional la presente invención proporciona un proceso para incrementar el deslizamiento y reducir el bloqueo de películas de poliolefina, tanto monocapas como coextruidas, dicho proceso comprende la fabricación de dichas películas y láminas a partir de una composición de polímero que incluye una amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I

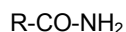


en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo.

En un aspecto adicional la presente invención proporciona una composición de polímero que comprende

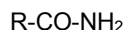
(A) 50 a 99,98 % en peso de un polímero de poliolefina

(B) 0,02 a 3 % en peso de una amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo.

- 5 En un aspecto adicional la presente invención proporciona una composición de polímero que comprende
- (A) 50 a 99,9 % en peso de un polímero de poliestireno
 - (B) 0,1 a 3 % en peso de una amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



- 10 en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de amida tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de amida tienen ramas de polialquilo.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención. Todas las partes y porcentajes están en peso a menos que se indique lo contrario.

Ejemplo 1

- 15 Preparación de ácido isoesteárico, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de polialquilo mediante un proceso de clatración en dos fases.

20 El ácido isoesteárico comercial (500 g, Prisorine 3505 de Croda Europe Ltd.) y perlas de Urea (500 g) se sometieron a reflujo en metanol (2.500 ml) durante 2 horas. La solución se dejó enfriar y, a continuación, se colocó en una nevera (aproximadamente 4 °C) durante la noche (aproximadamente 18 horas). Los cristales de urea que se formaron se separaron por filtraron y se colocaron en un matraz cónico con solución salina. Esto se colocó en un horno (60 °C) y se agitó ocasionalmente hasta que se había disuelto toda la urea. El material graso resultante se sacó por pipeteo de la parte superior de la solución salina y se marcó como U1.

25 Se añadieron perlas de Urea (500 g) al filtrado y se sometieron a reflujo de nuevo durante 2 horas antes de dejarse enfriar y se dejaron en la nevera durante la noche. Los cristales de urea que se formaron se separaron de nuevo por filtración y la urea se disolvió como antes. El material graso resultante se marcó como U2.

El metanol se separó del filtrado y la mancha resultante se lavó con solución salina templada para separar la urea restante. El material graso resultante se marcó como Filtrado. Todas las tres fracciones se secaron usando o bien sulfato de sodio o de magnesio.

- 30 La Tabla 1 de a continuación ilustra los pesos y producciones aproximados para cada una de las fracciones.

Tabla 1

Fracción	Peso en g	% Producción
U1	120	24
U2	88	18
Filtrado	272	54
Pérdidas	20	4

- 35 La Tabla 2 de a continuación muestra el porcentaje de cada uno de los componentes principales del ácido esteárico comercial patrón en cada fracción determinado por análisis por cromatografía de gases (GC, del inglés "Gas Chromatography").

Tabla 2

Fracción	Áreas de GC aproximadas (%)		
	Palmitico	Ramificado con monoalquilo	Ramificado con polialquilo
U1	24	51	2
U2	1	86	4
Filtrado	2	5	65+
Ácido isoesteárico comercial (Comparativo)	7	40	31

5 Con el porcentaje para el material ramificado con polialquilo no está claro exactamente cuánto es el material ramificado con polialquilo y cuánto de éste es otra especie. El porcentaje citado es para el material que es definitivamente material ramificado con polialquilo.

U2 es el ácido monocarboxílico saturado ramificado refinado de la invención en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de polialquilo.

Ejemplo 2

10 Preparación de isoestearamida en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de amida tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de amida tienen ramas de polialquilo.

88,0 g de U2 del Ejemplo 1 se colocaron en un miniclave, bajo una ligera presión de nitrógeno y se calentó a 170 °C con agitación. El nitrógeno se sacó por ventilación y se añadió exceso de $2,068 \times 10^6$ Pa (300 psi) de amoníaco. Periódicamente el amoníaco se sacó por ventilación y se añadió amoníaco fresco durante un periodo de 4 horas y
 15 media. El valor del ácido se midió (10,7 mg de KOH) y el miniclave se enfrió a 120 °C. A continuación, el miniclave se purgó con nitrógeno y la muestra se cogió con una punta de pipeta. A continuación, la muestra se purificó de dos maneras diferentes. Una parte se lavó con hexano y se secó a temperatura ambiente. Una segunda parte se recristalizó a partir de heptano en un refrigerador durante la noche.

Ejemplo 3

20 Las propiedades de deslizamiento de la isoestearamida preparada según el Ejemplo 2 excepto el producto que se purificó por destilación por película delgada en lugar de lavado con hexano o recristalización con heptano se midieron en película de Polietileno de Baja Densidad (LDPE, del inglés "Low Density Polyethylene").

Se preparó una mezcla maestra de 2 % de isoestearamida en LDPE Lupolen 2420H usando una extrusionadora con husillo doble de Haake que funciona a aproximadamente 180 °C. Mezclas maestras comparativas de 2 % de
 25 estearamida (Crodamide™ SRV), 2 % de erucamida (Crodamide™ ER) y una mezcla maestra de 2 % de sílice natural también se prepararon en el LDPE. Las películas sopladadas se produjeron a un calibre de 35 µm conteniendo 500 ppm de agente de deslizamiento tanto con como sin 500 ppm de sílice natural como agente bloqueo.

Coefficientes de fricción (CoF) estáticos y cinéticos se midieron de acuerdo con ASTM D1894 durante un periodo de varias semanas. Los resultados se informan en la Tabla 3 de a continuación

Tabla 3

Tiempo (horas)	CoF estático no aditivo	CoF cinético no aditivo	CoF estático de isoestearamida refinada	CoF cinético de isoestearamida refinada	CoF estático de isoestearamida refinada con sílice	CoF cinético de isoestearamida refinada con sílice	CoF estático de estearamida (comparativo)	CoF cinético de estearamida (comparativo)	CoF estático de Erucamida (comparativo)	CoF cinético de Erucamida (comparativo)
0,1	1,34	1,25	0,87	0,72	0,54	0,48	1,02	0,93	0,60	0,49
1	1,42	1,29	0,37	0,32	0,24	0,18	0,89	0,83	0,18	0,13
2	1,30	1,18	0,31	0,25	0,21	0,15	0,90	0,84	0,18	0,11
4	1,37	1,26	0,26	0,23	0,19	0,14	0,89	0,83	0,16	0,10
24	1,14	1,08	0,29	0,19	0,17	0,12	0,69	0,63	0,19	0,10
48	1,22	1,12	0,28	0,17	0,17	0,13	0,73	0,67	0,19	0,11
168	1,08	0,97	0,31	0,17	0,18	0,13	0,66	0,58	0,19	0,13
336	1,01	0,87	0,30	0,18	0,18	0,12	0,69	0,62	0,23	0,12
744	0,96	0,89	0,32	0,19	0,20	0,13	0,76	0,66	0,23	0,13
2.232	1,16	1,07	0,34	0,22	0,26	0,18	0,71	0,61	0,25	0,14

Ejemplo 4

Las propiedades de deslizamiento de la isoestearamida preparadas según el Ejemplo 2 excepto que el método de purificación era destilación por película delgada, se midieron en homopolímero de polipropileno (hPP) y copolímero de polipropileno (cPP).

- 5 Una mezcla maestra de 2 % de isoestearamida (preparada en el Ejemplo 2) en hPP (Borealis HD204) y separadamente cPP (RD208) se prepararon usando una extrusora de doble husillo de Haake funcionando a aproximadamente 180 °C. Mezclas maestras comparativas de 2 % de estearamida (Crodamide™ SRV), 2 % de erucamida (Crodamide™ ER) y una mezcla maestra de 2 % de sílice natural también se prepararon en el hPP y cPP. Las películas moldeadas se produjeron a un calibre de 50 µm conteniendo 1.500 ppm de agente de deslizamiento con 1.500 ppm de sílice natural como agente bloqueo.
- 10

Los coeficientes de fricción (CoF) estáticos y cinéticos se midieron usando una versión modificada de ASTM D1894 durante un periodo de varias semanas. Los resultados se informan en las Tablas 4 y 5 de a continuación.

Tabla 4

Tiempo (horas)	CoF estático de no aditivo	CoF cinético de no aditivo	CoF estático de isoestearamida refinada con sílice	CoF cinético de isoestearamida refinada con sílice	CoF estático de sílice (comparativo)	CoF cinético de sílice (comparativo)	CoF estático de estearamida con sílice (comparativo)	CoF cinético de estearamida con sílice (comparativo)	CoF estático de Erucamida con sílice (comparativo)	CoF cinético de Erucamida con sílice (comparativo)
0,1	3,73	2,41	1,72	1,29	2,04	1,51	1,68	1,29	1,56	1,19
2	2,80	1,85	1,25	1,01	1,62	1,254	1,09	0,98	0,99	0,90
4	2,88	1,90	1,08	0,96	1,62	1,25	1,03	0,96	0,94	0,89
24	2,09	1,55	0,84	0,79	1,36	1,08	0,90	0,85	0,81	0,76
48	2,09	1,53	0,76	0,73	1,30	1,07	0,85	0,81	0,73	0,70
168	2,08	1,53	0,61	0,58	1,33	1,07	0,77	0,73	0,64	0,61
336	1,84	1,35	0,55	0,53	1,09	0,96	0,75	0,70	0,56	0,50
744	1,85	1,25	0,43	0,41	1,08	0,96	0,61	0,57	0,44	0,41

Tabla 5

Tiempo (horas)	CoF estático de isoestearamida refinada con sílice	CoF cinético de isoestearamida refinada con sílice	CoF estático de sílice (comparativo)	CoF cinético de sílice (comparativo)	CoF estático de estearamida con sílice (comparativo)	CoF cinético de estearamida con sílice (comparativo)	CoF estático de Erucamida con sílice (comparativo)	CoF cinético de Erucamida con sílice (comparativo)
0,1			2,98	2,19	2,43	1,78		
4	0,84	0,80	1,78	1,42	1,28	1,21	1,07	1,01
24	0,60	0,57	1,71	1,39	1,19	1,11	0,92	0,87
48	0,48	0,45	1,63	1,34	1,08	1,01	0,80	0,76
168	0,33	0,28	1,63	1,30	0,90	0,85	0,58	0,55
336	0,30	0,25	1,35	1,18	0,70	0,62	0,46	0,43
744	0,28	0,21	1,35	1,22	0,62	0,59	0,31	0,25

Ejemplo 5

Los datos de aplicación de par de torsión y liberación del par de torsión se midieron para un cierre de HPDE (de sus siglas en inglés) GD4744 (disponible de LyondellBasell) sobre una botella de PET (de sus siglas en inglés):

5 La botella se colocó en un medidor de par de torsión UCP. Para la aplicación del par de torsión el cierre se aplicó manualmente a la botella hasta que justo se comenzó a agarrar. A continuación, se aplicó rápidamente un par de torsión de 22,24 N (5 lb) usando una llave de par de torsión RS 575-633. A continuación, se aplicó un par de torsión en sentido horario de 90° a una tasa constante de aplicación y se mantuvo durante 10 segundos. A continuación, se tomó una lectura durante el máximo par de torsión aplicado al cierre.

10 A continuación, se midió la liberación del par de torsión después de un periodo de 7 días mediante el quite del cierre usando la llave de par de torsión como si estuviera siendo quitado a mano. A continuación, se anotó la lectura del par de torsión máximo en el medidor de par de torsión UCP.

Los resultados se informan en la Tabla 6 de a continuación. Cada resultado se deriva de la media de diez valores.

Tabla 6

	Aplicación de par de torsión promedio (Nm (lbin))	Desviación típica	Liberación par de torsión promedio (Nm (lbin))	Desviación típica
No aditivo de deslizamiento	1,79 (15,9)	1,20	0,65 (5,8)	1,64
2.000 ppm de isoestearamida refinada (de Ejemplo 2)	1,70 (15,1)	0,69	0,58 (5,2)	1,64
2.000 ppm de behenamida	1,78 (15,8)	0,75	0,61 (5,4)	1,36

15 Ejemplo 6

Ensayo de la estabilidad oxidativa

Medida de tiempo de inducción oxidativa

Se fusionaron doce muestras de 5 g de la isoestearamida como se preparó en el Ejemplo 2 y se colocaron en placas Petri. Diez de las muestras se colocaron en un horno de convección termostáticamente controlado fijado a 120 °C. 20 Las otras dos muestras se dejaron a temperatura ambiente como control. Se separaron dos muestras del horno después de 20, 30, 40, 50 y 60 horas respectivamente. Cada muestra se disolvió en 95 ml de etanol y se midió la absorbancia a 420 nm sobre un espectrofotómetro UV/VIS (A1). A continuación, se registró la absorbancia del propio etanol a 420 nm (A2). La absorbancia de cada muestra se calculó como A1-A2. La absorbancia media para cada par de muestras se trazó frente al tiempo y el tiempo de inducción oxidativa se determinó en el momento en el que se veía que la absorbancia a 420 nm se incrementaba significativamente. 25

A continuación, se repitió el experimento con 12 muestras de dos productos de oleamida comerciales, Crodamide ER y Crodamide VRX.

Los resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

Tiempo (horas)	Absorción a 420 nm		
	Isoestearamida	Crodamide ER	Crodamide VRX
0	0,004	0,007	0,002
16	0,009	0,035	0,004
24	0,018	0,222	0,014
48	0,016	0,697	0,098
72	0,018	1,343	1,165
96	0,027	1,428	1,487

Los datos claramente indican que el producto de la invención es mucho más estable oxidativamente que las amidas insaturadas que se usan en la actualidad comercialmente.

Ejemplo 7

5 Preparación de ácido isoesteárico, en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de ácido tienen ramas de polialquilo mediante un proceso de clatración en una fase.

10 El ácido isoesteárico comercial (300 g) y las perlas de Urea (500 g) se sometieron a reflujo en bebidas alcohólicas metiladas industriales (770 g, 95/5 en peso de mezcla con agua) durante 1 hora. La solución se dejó enfriar a 20 °C. Los cristales que se formaron se separaron por filtración y se colocaron en un matraz cónico con solución salina al 2 %.

10 La capa acuosa se separó por drenaje y el proceso se repitió con la adición de más solución salina y separación por drenaje de la capa acuosa. El ácido graso refinado resultante se encontró que tenía 69,3 % en peso de las moléculas de ácido que tenían ramificación de monoalquilo.

Ejemplo 8

15 El ácido graso refinado del Ejemplo 7 se convirtió a la correspondiente amida de ácido graso refinada usando el método descrito en el Ejemplo 2.

Ejemplo 9

20 Los coeficientes de fricción cinéticos se midieron durante un intervalo de 3.000 horas para un rango de amidas con diferentes niveles de % de ramificación de monometilo para 750 ppm de amida en LDPE. Los resultados se muestran en la Tabla 8 y claramente muestran que el coeficiente de fricción cinético se reduce significativamente cuando se incrementa el nivel de % de ramificación de monometilo.

Tabla 8

% ramificación de monometilo en amida refinada	Tiempo en horas									
	0,1	1	2	4	24	48	168	336	2.190	
	Coeficiente cinético de fricción									
No amida	1,096	1,131	1,109	1,089	1,024	1,050	0,942	1,039	0,897	
42,7 (comparativo)	0,959	0,530	0,424	0,361	0,349	0,361	0,365	0,309	0,332	
62,3	0,741	0,366	0,315	0,282	0,270	0,260	0,236	0,249	0,246	
72,0	0,633	0,344	0,249	0,203	0,200	0,174	0,196	0,156	0,179	
80,6	0,599	0,310	0,246	0,205	0,218	0,204	0,151	0,163	0,160	

Ejemplo 10

Se midió la estabilidad de color de un rango de amidas con diferentes niveles de % de ramificación de monometilo como sigue. Una muestra de cada amida se colocó en un tubo de LICO y se colocó en un horno a 120 °C. Los tubos se sacaron del horno en diferentes momentos hasta 80 horas y se midieron sus colores usando un colorímetro LICO.

5 Los resultados se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

% ramificación de monometilo en amida refinada	Tiempo en horas							
	0	7	24	31	48	55	72	79
	Cambio de color en G							
42,7 (comp.)	0	0,9	2,0	2,4	3,1	3,3	3,8	3,9
62,3	0	0,3	1,1	1,6	2,7	2,9	3,7	4,0
72,0	0	0,2	0,8	1,2	1,9	2,1	2,8	3,1
80,6	0	0,1	0,5	0,7	1,5	1,7	2,5	2,9
Erucamida (comp)	0	0,8	2,5	2,4	3,5	3,9	4,8	5,2
Behenamida (comp)	0	1,1	2,2	3,6	3,6	3,7	4,3	4,6

A partir de los datos de la Tabla 9 está claro que las amidas refinadas de la presente invención tienen estabilidad aumentada en comparación con los productos comparativos.

Ejemplo 11

10 El valor de yodo, g de yodo por 100 g, se midió para un rango de ácidos grasos refinados. Los resultados se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10

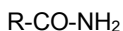
% ramificación de monometilo en ácido graso refinado	Cómo preparar ácido graso refinado	Valor de yodo (g de I ₂ por 100 g)
62,3	Clatración en dos fases como con 8.000 g de ácido isoesteárico comercial, 8.000 g de metanol y 1.600 g de perlas de urea	1,53
72,0	Clatración en dos fases como con 8.000 g de ácido isoesteárico comercial, 8.000 g de metanol y 1.600 g de perlas de urea	0,67
80,6	Clatración en dos fases con 752 g de ácido isoesteárico comercial, 750 ml de metanol y 150,1 g de urea	0,90
>85	Clatración en dos fases con 500 g de ácido isoesteárico comercial, 500 g de urea y 2.500 ml de metanol	0,35

Todos los ácidos refinados y por lo tanto todas las amidas refinadas de esta invención derivadas de estos ácidos refinados tienen valores de yodo mucho mayores que aquellos en la técnica anterior JP, documento JP48-13935, de entre 3 y 10.

15

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada de fórmula I:



en donde R es una cadena de hidrocarburo ramificada saturada que tiene 15 a 21 átomos de carbono;

5 en donde la mezcla comprende moléculas que tienen ramificación de monoalquilo y moléculas que tienen ramas de polialquilo; y

en donde al menos 60 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramificación de monoalquilo y menos del 25 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo.

10 2. La mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en la reivindicación 1 en donde al menos 70 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramificación de monoalquilo.

3. La mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de la reivindicación 1 o reivindicación 2 en donde menos del 20 % en peso de las moléculas de R-CO-NH₂ tienen ramas de polialquilo.

4. La mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de las anteriores ramificaciones en donde la ramificación de monoalquilo puede ser metilo, etilo, propilo o una mezcla de los mismos.

15 5. La mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en la reivindicación 4 en donde la ramificación de monoalquilo es al menos 80 % de metilo.

6. La mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de las anteriores ramificaciones que tiene un valor de yodo de no más de 2,8 g de yodo por 100 g.

20 7. Uso de una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 como agente de deslizamiento y/o antibloqueo en un polímero.

8. Uso de una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 como agente de liberación de molde en un polímero.

25 9. Un proceso para incrementar el deslizamiento y reducir el bloqueo de películas de poliolefina, tanto monocapas como coextruídas, dicho proceso comprende la fabricación de dichas películas y láminas a partir de una composición de polímero que incluye una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

10. Una composición de polímero que comprende

(A) 50 a 99,98 % en peso de un polímero de poliolefina; y

30 (B) 0,02 a 3 % en peso de una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

11. Una composición de polímero que comprende

(A) 50 a 99,9 % en peso de un polímero de poliestireno; y

(B) 0,1 a 3 % en peso de una mezcla de amida de ácido graso primaria ramificada como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

35 12. Un artículo con forma que comprende una composición de polímero como se reivindica en la reivindicación 10 en donde el artículo con forma se selecciona de cierres, tapones de rosca para botellas, botellas, recipientes, cubos/cubetas, muebles de jardín, interior de coche y componentes bajo el capó, componentes eléctricos, tanques de gasolina y tanques de almacenamiento.