

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 009**

51 Int. Cl.:

C08J 7/12 (2006.01)

C08K 5/5393 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2013 PCT/EP2013/002714**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048546**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013 E 13759672 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 2900742**

54 Título: **Procedimiento para preparar un objeto a base de polipropileno con una energía superficial incrementada**

30 Prioridad:

28.09.2012 EP 12006787

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

23.07.2020

73 Titular/es:

**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)
Rothausstrasse 61
4132 Muttenz, CH**

72 Inventor/es:

**DONGIOVANNI, ERNESTO y
SUPAT, KORADA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 775 009 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

Procedimiento para preparar un objeto a base de polipropileno con una energía superficial incrementada

La presente invención se refiere a un procedimiento para preparar un objeto a base de polipropileno recubierto con una energía superficial incrementada, según la reivindicación 1.

5 La invención se refiere además a una estructura multicapa que comprende un objeto a base de polipropileno recubierto según la reivindicación 6.

Además, la invención se refiere al uso de compuestos específicos como agentes de retención de la energía superficial, según la reivindicación 8.

10 Las películas a base de polipropileno (en lo sucesivo denominadas "películas de PP") son ampliamente utilizadas en, p.ej., aplicaciones de envasado alimentario, principalmente en forma de estructuras multicapa. Estas películas se fabrican mayoritariamente mediante el uso de un procedimiento de estirado monoaxial plano (que conduce a polipropileno plano, denominado "CPP") o de un procedimiento de estirado biorientado (que conduce a un polipropileno orientado biaxialmente, denominado "BOPP").

15 A continuación, las películas fabricadas pueden recubrirse con una capa adicional particular con el fin de proporcionar propiedades adicionales no inherentes a las películas de PP. Por ejemplo, la superficie de una película de PP puede recubrirse con una capa de aluminio para equilibrar las propiedades de baja barrera al vapor de la primera. La estructura multicapa resultante puede utilizarse para envasar alimentos sensibles a la humedad, p.ej. patatas fritas.

20 Antes del recubrimiento, la película de PP generalmente se somete a un tratamiento de superficie para incrementar su energía superficial y mejorar de esta manera la adhesión a la capa adicional. Pueden utilizarse técnicas diferentes para esta etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, que impliquen el tratamiento de descarga corona, el tratamiento con plasma o incluso el flameado superficial.

25 El grado del incremento resultante de energía superficial de la película de PP puede evaluarse mediante la medición del nivel de dinas. Una película de PP no tratada muestra un nivel de dinas de aproximadamente 32 a 34 dinas/cm, mientras que un tratamiento de descarga corona típico tal como se utiliza para tratar CPP o BOPP hasta grados de metalización incrementa el nivel de dinas a más de 45 dinas/cm.

Sin embargo, dicho nivel de dinas incrementado sólo es temporal y con el tiempo se reduce hasta el nivel de dinas original de 32 a 34 dinas/cm.

30 El recubrimiento de la película de PP tratada debe llevarse a cabo, de esta manera, en un marco temporal relativamente estrecho a fin de proporcionar una energía superficial suficiente y, de esta manera, la adhesión a la capa adicional.

A fin de permitir una flexibilidad más alta con respecto al recubrimiento después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, resultaría deseable conservar la energía superficial incrementada durante más tiempo.

35 Un enfoque para conseguir una respuesta mejorada al tratamiento de incremento de la energía superficial se describe en el documento nº US 2010/0261016, que se refiere al procedimiento para la producción de un artículo de polipropileno que comprende la etapa de proporcionar un polipropileno que comprende polietileno catalizado por metaloceno, seguido del conformado de un artículo y someter dicho artículo a un tratamiento que incrementa la energía superficial. Sin embargo, este procedimiento adolece de la desventaja de que, aparte del polipropileno, se requiere un componente polimérico adicional en forma de polietileno catalizado por metaloceno, complicando el procedimiento.
40 Además, las propiedades de la mezcla polimérica resultante resultan relativamente difíciles de controlar debido a la presencia del componente polimérico adicional.

El documento nº WO 2009/137401 describe en el ejemplo 1 la formación de una estructura de cuatro capas que comprende una capa de color, una capa de color traslúcida y una capa de refuerzo. La capa de refuerzo, por ejemplo 40% a 95% de polipropileno y 0% a 1% de "Hostanox PEP-Q", que es un derivado de fosfonita con la fórmula (I).

45 Debe indicarse que la capa de color y la capa de color traslúcida comprenden además polipropileno y "Hostanox PEP-Q".

El documento nº WO 2009/137401 describe varias realizaciones de diferentes capas de la estructura de varias longitudes.

El documento nº WO 2002/066551 describe el procesamiento de polipropileno con "Sandostab P-EPQ".

50 El documento nº WO 2000/12605 describe una composición que comprende polipropileno, una cantidad eficaz de una N,N-dialquilhidroxilamina, y una cantidad eficaz de tetraquis(2,4-di-terc-butilfenil)-4,4'-bifenileno difosfita.

El documento nº US 2008/181969 describe un compuesto polimérico que comprende, por ejemplo, polipropileno,

Hostanox O10 y Sandostab P-EPQ, que puede procesarse para formar películas.

El documento nº JP 2003/292954 describe una composición que comprende tetraquis(2,4-di-butil terciario-5-metilfenil)-4,4'-bifenileno fosfonita y polipropileno.

5 El documento nº EP 2014438 describe un procedimiento para la producción de artículos de polipropileno con una respuesta mejorada al tratamiento de incremento de la energía superficial.

Sin embargo, ninguno de los documentos anteriormente indicados describe un procedimiento para una estructura multicapa con energía superficial incrementada según la presente invención para la que el experto en la materia debe realizar varias selecciones.

10 De esta manera, es un objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento simple y seguro para preparar un objeto a base de polipropileno, y en particular una película de PP, que tiene una energía superficial incrementada, permitiendo dicho procedimiento conservar la energía superficial incrementada durante más tiempo que con un procedimiento convencional.

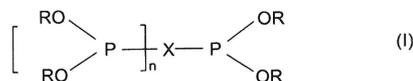
El objetivo de la presente invención se resuelve mediante el procedimiento según la reivindicación 1. Se proporcionan realizaciones preferentes en las reivindicaciones dependientes.

15 De esta manera, la presente invención se refiere a un procedimiento que comprende las etapas siguientes:

- a) proporcionar una resina de polipropileno,
 - b) formar un objeto a partir de dicha resina de polipropileno,
 - c) someter la superficie del objeto a una etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, y
 - d) recubrir la superficie del objeto con una capa después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial.
- 20

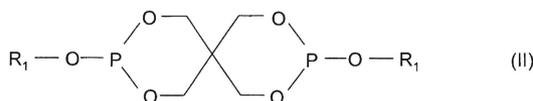
Según la reivindicación 1, la resina de polipropileno utilizada comprende:

A) Al menos un antioxidante secundario de fórmula (I):



en la que:

- 25 n es 0 o 1,
- cada R puede ser igual o diferente y es un grupo fenilo no sustituido o un grupo fenilo sustituido con uno o dos grupos alquilo de 1 a 12 átomos de carbono, y
- X es un resto de un grupo fenilo monofuncional o difuncional, grupo difenilo, grupo de éter difenílico o grupo dibenzofuranilo,
- 30 y/o de fórmula (II):



en la que:

- R₁ es un grupo C₁₈H₃₇ o es un grupo fenilo sustituido con dos grupos terc-terc-butilo,
- 35 B) al menos un antioxidante primario, en particular seleccionado del grupo que consiste en un fenol estéricamente impedido o una amina estéricamente impedida, y
- C) al menos un secuestrador de ácidos, en particular seleccionado del grupo que consiste en una hidrotalcita, un estearato de metal y un óxido de metal.

40 En general, un antioxidante secundario (también denominado A/O2) es un antioxidante que estabiliza un polímero mediante la reducción de hidroperóxidos, los cuales se forman durante el curso de un procedimiento de autooxidación, formando alcoholes estables.

La idoneidad del compuesto según la fórmula (I) como antioxidante secundario ha sido descrita en el documento nº US-B-5.017.633, la exposición de la cual se incorpora en la presente memoria en su totalidad como referencia.

5 Ahora inesperadamente se encontrado que, al utilizar un compuesto según la fórmula (I) y/o la fórmula (II) en una resina de polipropileno, la energía superficial incrementada que se consigue sometiendo el objeto a un tratamiento para incrementar la energía superficial, tal como el tratamiento de descarga corona, puede conservarse durante más tiempo que si dicho compuesto está ausente. De esta manera, el compuesto actúa como agente de conservación de la energía superficial.

10 Dicha conservación de la energía superficial permite una flexibilidad mucho más elevada con respecto al recubrimiento del objeto. De esta manera, un tratamiento "de refresco", tal como se denomina en el documento nº US 2010/0261016, para restaurar la energía superficial incrementada puede, de esta manera, omitirse. En consecuencia, puede evitarse el tiempo y coste adicionales que típicamente acompañan a dicho tratamiento de refresco.

En última instancia, la presente invención permite de esta manera conseguir una estructura multicapa que cumple los estándares de calidad más elevados de una manera muy eficiente según los costes.

15 Dada la baja toxicidad del compuesto según la fórmula (I), las estructuras multicapa puede utilizarse rápidamente para, p.ej., el envasado de alimentos y/o un producto farmacéutico/medicinal.

20 El término "polipropileno" tal como se utiliza en el contexto de la presente invención debe interpretarse ampliamente y comprende homopolímeros de polipropileno, así como copolímeros aleatorios y copolímeros heterofásicos de propileno. Los copolímeros aleatorios y copolímeros heterofásicos son copolímeros de propileno y por lo menos un comonomero adicional, siendo preferentemente dicho comonomero etileno y/o por lo menos un alfa-olefina de 4 a 10 átomos de carbono, tal como 1-buteno, 1-hexeno o 1-octeno.

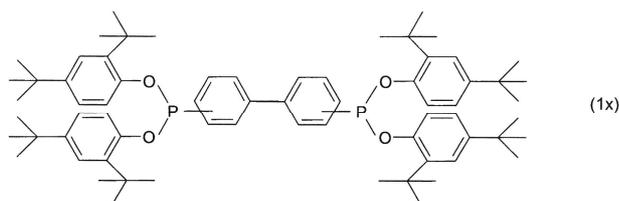
Tal como se ha indicado, los grupos R en la fórmula (I) anteriormente pueden ser iguales o diferentes, aunque preferiblemente son idénticos. Resulta preferente además que R sea un grupo dialquilfenilo, más preferiblemente un grupo 2,4-dialquilfenilo, particularmente uno en el que el grupo 2-alquilo está ramificado. Resulta preferente además que el grupo 4-alquilo también esté ramificado; el grupo R más preferente es 2,4-di-terc-butilfenilo.

25 Preferiblemente, la resina de polipropileno comprende una mezcla de componentes dentro de la definición de A) según la reivindicación 1.

30 Más preferiblemente, comprende el producto de condensación de 4 moles de 2,4-di-terc-butilfenol por cada mol del producto de la reacción de Friedel-Crafts de 2 moles de tricloruro de fósforo por cada mol de bifenilo, tal como se indica en, por ejemplo, el documento nº US-B-4.075.163, la exposición de la cual, particularmente la columna 1, línea 13 a columna 4, línea 9 y el Ejemplo 12, se incorporan como referencia en la presente memoria.

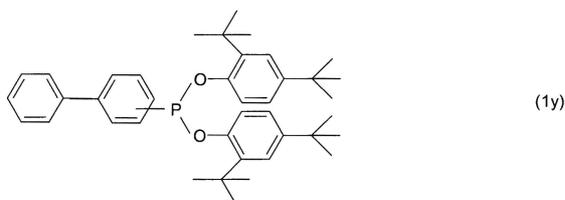
Según una realización particularmente preferente, la resina de polipropileno comprende una mezcla compuesta de:

i) 60 a 65 partes de la difosfonita de fórmula (1x):



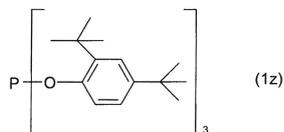
(tetraquis(2,4-di-terc-butilfenil)bifenileno difosfonita)

35 ii) 10 a 15 partes de la monofosfonita de fórmula (1y):



(bis(2,4-di-terc-butilfenil)bifenileno monofosfonita)

iii) 10 a 15 partes de la fosfita de fórmula (1z):



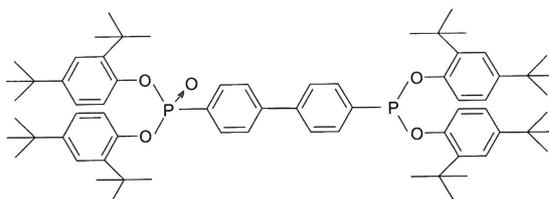
(tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfita),

iv) hasta 3,5 partes de 2,4-di-terc-butilfenol,

5 v) hasta 1% de cloruro inorgánico,

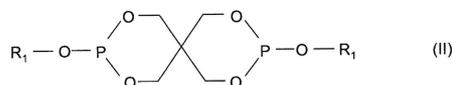
vi) hasta 0,5% de materias volátiles, y

vii) hasta 5% del compuesto de fórmula:



10 Dicha mezcla de componentes i) a vii) se encuentra disponible comercialmente como Hostanox® P-EPQ de CLARIANT International Ltd., Suiza, que resulta particularmente adecuado para la presente invención. En la descripción anterior de Hostanox® P-EPQ, las partes y porcentajes son en peso con respecto a 100 partes, en peso, de los componentes totales i) a vii).

En otra realización de la invención, el al menos un antioxidante secundario A) es de fórmula (II):



15 en la que:

R₁ es un grupo alquilo C₁₈H₃₇, conocido como Ultrinox® 618, o R₁ es un grupo fenilo sustituido con dos grupos terc-butilo, preferiblemente en posición 2,4, conocido como Ultrinox® 626.

20 Preferiblemente, la cantidad total del al menos un antioxidante secundario A está comprendida entre 0,01% en peso y 0,5% en peso, preferiblemente entre 0,03% en peso y 0,2% en peso, con respecto al peso total de la resina de polipropileno, conduciendo de esta manera a una conservación óptima de la energía superficial incrementada.

Aparte del efecto anteriormente indicado de mejora de la conservación de una energía superficial incrementada del objeto, el compuesto de fórmula I, al ser un antioxidante secundario, también contribuye a la estabilidad de la resina de polipropileno.

25 Ello se debe, por una parte, a que el compuesto funciona como estabilizador, protegiendo la poliolefina frente a la degradación térmica mientras está expuesto a temperaturas de procesamiento elevadas, garantizando de esta manera una excelente estabilidad del color, así como una viscosidad constante del fundido.

Por otra parte, el compuesto actúa, además, como un estabilizador a largo plazo, p.ej., como coestabilizador en combinación con un antioxidante primario, tal como un fenol estéricamente impedido o una amina estéricamente impedida.

30 Según la presente invención, la resina de polipropileno comprende, además:

B) al menos un antioxidante primario (también denominado A/O1), en particular seleccionado del grupo que consiste en un fenol estéricamente impedido o una amina estéricamente impedida.

Si al menos un antioxidante primario B es un fenol estéricamente impedido, puede ser uno de entre los derivados de 2,6-dialquilfenol conocidos, particularmente un derivado 2,6-diterc-butilfenilo o 2-metil-6-terc-butilfenilo.

35

Los ejemplos específicos del al menos un antioxidante primario B son los siguientes:

- 5 B.1.) Monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 2-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-([alfa]-metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol, nonilfenoles lineales o ramificados en cadena lateral, tales como 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1-metilundec-1'-il)-fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)-fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y mezclas de los mismos.
- B.2.) Alquiltiometilfenoles, por ejemplo 2,4-dioctiltiometil-6-terc-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol y 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol.
- 10 B.3.) Hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, por ejemplo 2,6-di-terc-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-terc-butilhidroquinona, 2,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxianisol, estearato de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo y adipato de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo).
- 15 B.4.) Éteres de tiodifenilo hidroxilados, por ejemplo 2,2'-tiobis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-terc-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis(3,6-di-sec-amilfenol) y disulfuro de 4,4'-bis(2,6-dimetil-4-hidroxifenilo).
- 20 B.5.) Alquilidén-bisfenoles, por ejemplo 2,2'-metilén-bis(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilén-bis(6-terc-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilén-bis[4-metil-6-([alfa]-metilciclohexil)fenol], 2,2'-metilén-bis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilén-bis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilén-bis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidén-bis(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-etilidén-bis(6-terc-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilén-bis[6-([alfa]-metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilén-bis[6-([alfa],[alfa]-dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilén-bis(2,6-di-terc-butilfenol), 4,4'-metilén-bis(6-terc-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxi-bencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano, bis(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenil]tereftalato, 25 1,1-bis(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano y bis[3,3-bis(3'-terc-butil-4'-hidroxifenil)butirato] de etilenglicol.
- B.6.) Compuestos O-bencilo, N-bencilo y S-bencilo, por ejemplo éter 3,5,3',5'-tetra-terc-butil-4,4'-dihidroxidibencilico, 4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato de octadecilo, tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)amina, ditiotereftalato de bis(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), sulfuro de bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilo), 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilmercaptoacetato de isooctilo y 4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencilmercaptoacetato de tridecilo.
- 30 B.7.) Malonatos hidroxibencilados, por ejemplo 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-2-hidroxibencil)malonato de dioctadecilo, 2-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)malonato de dioctadecilo, mercaptoetil-2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)malonato de didodecilo y 2,2-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)malonato de di-[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenilo].
- 35 B.8.) Compuestos hidroxibencilo aromáticos, por ejemplo, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno y 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)fenol.
- 40 B.9.) Compuestos triazina, por ejemplo, 2,4-bis-octilmercapto-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, isocianurato de 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo), 2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifeniletil)-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexahidro-1,3,5-triazina y 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato.
- 45 B.10.) Bencilfosfonatos, por ejemplo 2,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dimetilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dietilo, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dioctadecilo, 5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilbencilfosfonato de dioctadecilo y la sal de Ca del éster monoetilico de ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfónico.
- 50 B.11.) Acilaminofenoles, por ejemplo 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida y N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)carbamato de octilo.
- 55 B.12.) Ésteres de ácido [beta]-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes monohídricos o polihídricos, p.ej. con metanol, etanol, n-octanol, isooctanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), N,N'-bis(hidroxi-etil)oxalamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropanol y 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

B.13.) Ésteres de ácido [beta]-(5-terc-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes monohídricos o polihídricos, p.ej., con metanol, etanol, n-octanol, isooctanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), N,N'-bis(hidroxi-etil)oxalamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol.

5 B.14.) Ésteres de ácido [beta]-(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes monohídricos o polihídricos, p.ej., con metanol, etanol, n-octanol, isooctanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonadiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), N,N'-bis(hidroxi-etil)oxalamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano y 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

10 B.15.) Ésteres de ácido 3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilacético con alcoholes monohídricos o polihídricos, p.ej., con metanol, etanol, n-octanol, isooctanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), N,N'-bis(hidroxi-etil)oxalamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano y 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

15 B.16.) Ésteres de ácido 3,3-bis(3'-terc-butil-4'-hidroxifenil)butírico con alcoholes monohídricos o polihídricos, p.ej., con metanol, etanol, n-octanol, isooctanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxi-etilo), N,N'-bis(hidroxi-etil)oxalamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano y 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano.

20 B.17.) Amidas de ácido [beta]-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propiónico, p.ej., N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametildiamina, N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetildiamina y N,N'-bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina.

B.18.) Tocoferol, tal como [alfa]-tocoferol, [beta]-tocoferol, [gamma]-tocoferol, [delta]-tocoferol y mezclas de los mismos (vitamina E), y

25 B.19.) ácido ascórbico (vitamina C).

Según una realización particularmente preferente, el al menos un antioxidante primario B se selecciona del grupo que consiste en tetraquis(3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol (disponible bajo el nombre comercial Irganox® 1010), octadecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato (Irganox® 1076), éster de bis[ácido 3,3-bis-(4'-hidroxi-3'-terc-butilfenil)butanoico]-glicol (Hostanox® O 3), isocianurato de tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencilo) (Irganox® 1790), 3,3',3'',5,5',5''-hexa-terc-butil- α,α',α'' -(mesitilén-2,4,6-triil)tri-p-cresol (Irganox® 1330), N,N'-hexametilén bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionamida] (Irganox® 1098) y 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-1,3,5-triazín-2,4,6(1H,3H,5H)-triona (Irganox® 3114).

30 Si el al menos un antioxidante primario B es una amina estéricamente impedida, resulta preferente un polímero de 2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diaza-diespiro[5.1.11.2]heneicosán-21-ona y epíclorohidrina, conocido como Hostavin® N 30.

Resulta particularmente preferente que la cantidad total del al menos un antioxidante primario B se encuentra comprendida en el intervalo de 0,01% en peso a 0,5% en peso, preferiblemente de 0,03% en peso a 0,2% en peso, con respecto al peso total de la resina de polipropileno.

La resina de polipropileno comprende, además:

40 C) por lo menos un secuestrador de ácidos, en particular seleccionado del grupo que consiste en hidrotalcita, un estearato de metal y un óxido de metal.

Más particularmente, puede utilizarse una hidrotalcita según la fórmula a continuación:



en la que:

45 (M^{2+}) es Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Pb, Sn, Ni

(M^{3+}) es Al, B, Bi

A^{n-} es un anión de valencia 'n'

n es un número entero entre 1 y 4

X es un valor entre 0 y 0,5

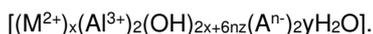
50 y es un valor entre 0 y 2.

Preferiblemente,

A^{n-} es OH^- , Cl^- , Br^- , I^- , ClO_4^- , CH_3COO^- , $C_6H_5COO^-$, CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , $(OOC-COO)^{2-}$, $(CHOHCOO)_2^{2-}$, $HO(CHOH)_4CH_2COO^-$, $C_2H_4(COO)_2^{2-}$, $(CH_2COO)_2^{2-}$, $CH_3CHOHCOO^-$, SiO_3^{2-} , SiO_4^{4-} , $Fe(CN)_6^{3-}$, $Fe(CN)_6^{4-}$, BO_3^{3-} , PO_3^{3-} , HPO_4^{2-} .

- 5 Se da preferente al uso de hidrotalcitas en las que (M^{2+}) es (Ca^{2+}), (Mg^{2+}) o una mezcla de (Mg^{2+}) y (Zn^{2+}); (A^{n-}) es CO_3^{2-} , BO_3^{3-} , PO_3^{3-} ; 'X' tiene un valor entre 0 y 0,5 e 'y' tiene un valor entre 0 y 2.

También resulta posible utilizar hidrotalcitas que pueden describirse mediante la fórmula:



- 10 En la presente memoria, (M^{2+}) es preferiblemente Mg^{2+} , Zn^{2+} , aunque más preferiblemente Mg^{2+} ; (A^{n-}) es un anión, en particular seleccionado del grupo que consiste en CO_3^{2-} , $(OOC-COO)^{2-}$, OH^- y S^{2-} , en el que 'n' describe la valencia del ion, 'y' es una integral positiva, más preferiblemente entre 0 y 5, especialmente entre 0,5 y 5, y 'x' y 'z' tienen valores positivos, que, en el caso de 'x', preferiblemente están entre 2 y 6, y en el caso de 'z', deberían ser inferiores a 2.

Las hidrotalcitas de las fórmulas a continuación deben considerarse con preferencia particular:

- 15 $Al_2O_3 \cdot 6MgO \cdot CO_2 \cdot 12H_2O$,
 $Mg_{4,5}Al_2(OH)_{13} \cdot CO_3 \cdot 3,5H_2O$,
 $4MgO \cdot Al_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 9H_2O$,
 $4MgO \cdot Al_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 6H_2O$,
 $ZnO \cdot 3MgO \cdot Al_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 8-9H_2O$,
- 20 $ZnO \cdot 3MgO \cdot Al_2O_3 \cdot CO_2 \cdot 5-6H_2O$,
 $Mg_{4,5}Al_2(OH)_{13} \cdot CO_3$.

Lo más preferiblemente, la hidrotalcita se selecciona del grupo que consiste en Hycite® 713 (de Clariant), DHT-4A y DHT-4B (de Kyowa), Stabiace HT-P (de Sakai) y CLC 120 (de Doobon).

- 25 De los óxidos metálicos, el óxido de cinc resulta particularmente preferente. De los estearatos de metal, resultan particularmente preferentes el estearato de calcio y/o el estearato de cinc.

Resulta particularmente preferente que la cantidad total del secuestrador o secuestradores de ácidos C se encuentra comprendida en el intervalo de 0,05% en peso a 0,5% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a 0,2% en peso, con respecto al peso total de la resina de polipropileno.

- 30 Aparte del antioxidante secundario A, la resina de polipropileno según el procedimiento de la presente invención puede comprender un antioxidante secundario adicional.

Según una realización preferente adicional, la resina de polipropileno, de esta manera, comprende, además:

A1) por lo menos un antioxidante secundario adicional seleccionado del grupo que consiste en una fosfita, fosfonita u otro antioxidante a base de fósforo.

- 35 En particular, la fosfita o fosfonita puede ser, por ejemplo, trifenilfosfita, difenilalquilfosfitas, fenildialquilfosfitas, tris(nonilfenil)fosfita, trilaurilfosfita, trioctadecilfosfita, diestearil-pentaeritritol difosfita, tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfita, diisodecil-pentaeritritol difosfita, bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol difosfita, bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)pentaeritritol difosfita, bis-isodeciloxi pentaeritritol difosfita, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)pentaeritritol difosfita, bis(2,4,6-tri-terc-butilfenil)pentaeritritol difosfita, triestearil sorbitol trifosfita, tetraquis(2,4-di-terc-butilfenil-4,4'-bifenilén-difosfonita, 6-isooctiloxi-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, 6-fluoro-2,4,8,10-tetra-terc-butil-12-metil-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxafosfocina, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil) metilfosfita, bis(2,4-di-terc-butil-6-metilfenil)etilfosfita, tris(2-terc-butil-4-tio(2'-metil-4'-hidroxi-5'-terc-butil)fenil-5-metil)fenilfosfita, 2,2',2''-nitriilo[trietil-tris(3,3',5,5'-tetra-terc-butil-1,1'-bifenil-2,2'-diil)fosfita] y/o etil-éster de ácido bis[2-metil-4,6-bis(1,1-dimetiletil)fenol]fosforoso.

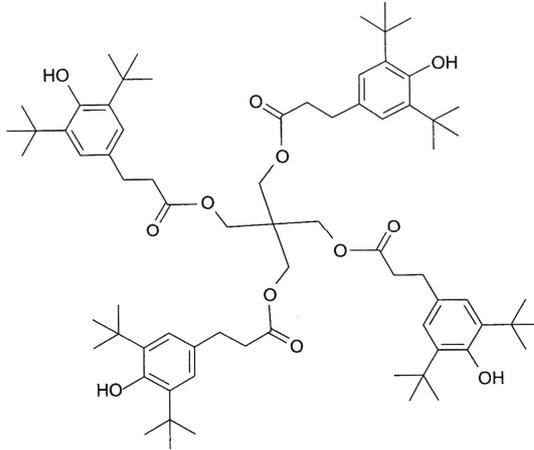
- 45 Preferiblemente, el antioxidante secundario adicional A1) se selecciona del grupo que consiste en tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfita (disponible con el nombre comercial Irgafos® 168), 2,4,8,10-tetraoxa-3,9-difosfaespiro(5.5)undecano, bis(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol difosfita (Ultranox® 626), a menos que ya se encuentra presente Ultranox® 626 como componente A), bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol difosfita (Doverphos® 9228), bis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenil)pentaeritritol-difosfita (ADK STAB PEP-36), 2-(terc-butil)-6-metil-4-(3-((2,4,8,10-tetraquis(terc-butil)dibenzo[d,f][1,3,2]dioxafosfepín-6-il)oxi)propil)fenol (Sumilizer® GP) y trionilfenilfosfita.

- 5 Resulta particularmente preferente que la cantidad del al menos un antioxidante secundario A se encuentre comprendida en el intervalo de 10% a 100% en peso, preferiblemente de 25% a 100% en peso, con respecto al peso total de antioxidantes secundarios. En otras palabras, la proporción de cantidad del antioxidante secundario A con respecto a la cantidad total de los antioxidantes secundarios A + A1 se encuentra comprendida en el intervalo de 1:1 a 1:10, preferiblemente de 1:1 a 1:4.
- Tal como se ha mencionado, el objeto del procedimiento de la presente invención preferiblemente tiene la forma de una película, más preferiblemente una película para aplicaciones de envasado.
- 10 Tal como también ya se ha mencionado, la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial preferiblemente implica el tratamiento de descarga corona. Otras técnicas, tales como el tratamiento con plasma y/o el flameado superficial, también son concebibles.
- 15 Las ventajas obtenidas mediante el procedimiento de la presente invención resultan particularmente evidentes si el objeto preparado se recubre con una capa después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, ya que la adhesión mejorada de la capa puede proporcionarse en un marco temporal más largo después del tratamiento de incremento de la energía superficial. La capa puede ser, por ejemplo, una capa de aluminio para incrementar las propiedades de barrera a los gases de, p.ej., la película de PP. De manera similar puede aplicarse sobre el objeto cualquier otra capa para proporcionar propiedades no inherentes al polipropileno; ello incluye una capa para imprimir la superficie.
- La capa de recubrimiento sobre el objeto también puede ser una capa intermedia, que en la estructura multicapa final se dispone entre el objeto y una capa adicional.
- 20 Aparte del procedimiento descrito anteriormente, la presente invención se refiere además a una estructura multicapa según la reivindicación 6, así como una composición para el uso en una resina de polipropileno según la reivindicación 8, p.ej., como una composición de envase de base antioxidante.
- 25 La estructura multicapa comprende dicho objeto a base de polipropileno y una capa aplicada sobre el mismo. La expresión "estructura multicapa" debe entenderse, en el contexto de la presente invención, como una estructura que comprende al menos una capa de recubrimiento sobre el objeto, tal como una película.
- Dicha resina de polipropileno y dicha estructura multicapa, respectivamente, comprende de esta manera:
- C) Al menos un antioxidante secundario de fórmula (I) y/o fórmula (II), estando dicho antioxidante secundario opcionalmente en combinación con al menos un antioxidante secundario A1 adicional seleccionado del grupo que consiste en una fosfita, fosfonita u otro antioxidante a base de fósforo.
- 30 La resina de polipropileno y la estructura multicapa, respectivamente, comprenden, además:
- B) al menos un antioxidante primario y/o secuestrador de radicales, en particular seleccionado del grupo que consiste en un fenol estéricamente impedido o una amina estéricamente impedida, y
- C) al menos un secuestrador de ácidos, en particular seleccionado del grupo que consiste en una hidrotalcita, un estearato de metal y un óxido de metal.
- 35 Tal como se mostrará en mayor detalle en el contexto de los ejemplos, la presente invención permite conseguir un objeto de polipropileno cuya superficie tiene un nivel de dinas de al menos 36 dinas/cm también al menos 14 días después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial.
- 40 Según un aspecto adicional, la presente invención se refiere, además, de esta manera, una estructura multicapa obtenible mediante el procedimiento anterior, cuya superficie tiene, al menos 14 días después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, un nivel de dinas de al menos 36 dinas/cm, preferiblemente de al menos 37 dinas/cm, más preferiblemente de al menos 38 dinas/cm.
- Tal como se ha mencionado anteriormente, la estructura multicapa preferiblemente se utiliza para el envasado de alimentos. Otras aplicaciones, tales como el envasado de textiles o productos medicinales/farmacéuticos, también resultan concebibles.
- 45 Tal como se ha mencionado, el compuesto según la fórmula (I) y/o la fórmula (II) actúa como un agente de conservación de la energía superficial, es decir, un agente que conserva la energía superficial, p.ej. incrementado por un tratamiento de descarga corona. Según un aspecto todavía adicional, la presente invención se refiere, además, de esta manera, al uso del compuesto según la fórmula (I) y/o la fórmula (II) en combinación con los componentes B) y C) como agentes de conservación de la energía superficial. La presente invención se refiere además al uso del
- 50 compuesto según la fórmula (I) y/o la fórmula (II) en combinación con los componentes B) y C) como agentes de conservación de la energía superficial.

La presente invención se ilustra mediante los ejemplos específicos siguientes:

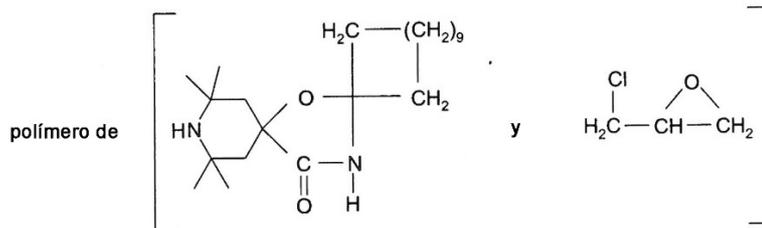
Ejemplos

Irganox® 1010:

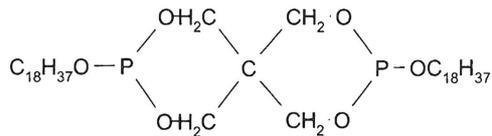


5 Hostanox® P-EPQ: tal como se ha descrito anteriormente.

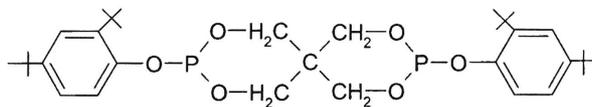
Hostavin® N30:



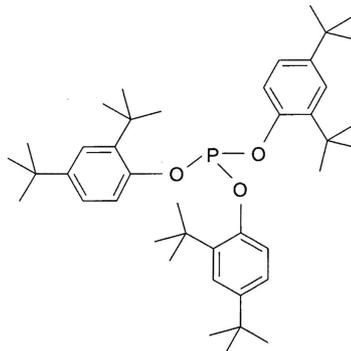
Ultranox® 618:



10 Ultranox® 626:



Irgafos® 168:



DHT-4^a: Mg_{4,5}Al₂(OH)₁₃CO₃ x 3,5H₂O

Un grado de película BOPP se estabiliza con una composición de envase de base antioxidante mediante mezcla en seco del polipropileno y la composición.

5 Específicamente, se prepararon las resinas de polipropileno con las cantidades de aditivos (% en peso con respecto al peso total de la resina de polipropileno) especificadas en la Tabla 1:

Tabla 1

	Antioxidante primario (% en peso)	Antioxidante secundario (% en peso)	Secuestrador de ácidos (% en peso)
Ejemplo 1 (invención)	Irganox® 1010 / 0,05	Hostanox® P-EPQ / 0,1	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 2 (comparativo)	Irganox® 1010 / 0,05	Irgafos® 168 / 0,2	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 3 (invención)	Irganox® 1010 / 0,05	Hostanox® P-EPQ / 0,05	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 4 (comparativo)	Irganox® 1010 / 0,05	Irgafos® 168 / 0,05	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 5 (invención)	Irganox® 1010 / 0,05	Ultranox® 626 / 0,05	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 6 (invención)	Irganox® 1010 / 0,05	Ultranox® 626 / 0,1	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 7 (invención)	Hostavin® N30 / 0,05	Hostanox® P-EPQ / 0,05	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 8 (comparativo)	Hostavin® N30 / 0,05	Irgafos® 168 / 0,05	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 9 (invención)	Hostavin® N30 / 0,05	Hostanox® P-EPQ / 0,1	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 10 (comparativo)	Hostavin® N30 / 0,05	Irgafos® 168 / 0,1	DHT-4A / 0,04
Ejemplo 11 (invención)	Irganox® 1010 / 0,05	Hostanox® P-EPQ / 0,05	estearato de calcio / 0,1
Ejemplo 12 (invención)	Irganox® 1010 / 0,05	Hostanox® P-EPQ / 0,1	estearato de calcio / 0,1
Ejemplo 13 (comparativo)	Irganox® 1010 / 0,05	Irgafos® 168 / 0,1	estearato de calcio / 0,1

10 Con este fin, se mezclaron mezclas que comprendían los componentes respectivos en las cantidades dadas en un extrusor monohusillo de laboratorio. Se soplaron películas de un grosor de 50 micras y las películas obtenidas se expusieron a un tratador de corona.

Los niveles de dianas se midieron inmediatamente después del tratamiento de descarga corona y regularmente durante 28 días. Específicamente, la determinación del nivel de dianas utilizando un lápiz de medición del nivel de dianas se llevó a cabo del modo siguiente:

15 el líquido de ensayo se extendió con el marcador de punta de fieltro sobre una zona de aproximadamente 7 cm del espécimen de ensayo y se midió el tiempo que se requería para que la película continua se rompiera en gotas. La rotura del líquido en gotas en menos de 2 segundos indica falta de humectación, y a continuación se utilizó un líquido de ensayo de número más bajo, mientras que para un líquido que se mantuviese intacto durante más de 2 segundos, a continuación, se utilizó un líquido de ensayo de número más elevado, hasta establecer el número más bajo a un tiempo de permanencia óptimo de 2 segundos. Se proporcionan los resultados en la Tabla 2:

20 Tabla 2

Días después del tratamiento de descarga corona															
Nivel de dianas	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	20	25	26	27	28
Ej. 1 (inv.)	52	48	48	42	40	38	38	38	38	38	38	38	36	36	36
Ej. 2 (comp.)	52	46	42	42	38	38	36	36	<36	<36	<36	<36	<36	<36	<36
Ej. 3 (inv.)	52	50	49	45	42	39	38	38	38	38	38	38	37	37	37
Ej. 4 (comp.)	52	50	48	45	40	38	36	36	<36	<36	<36	<36	<36	<36	<36
Ej. 5 (inv.)	52	51	50	47	45	40	38	37	37	37	37	37	37	37	37

Días después del tratamiento de descarga corona															
Nivel de dinas	0	2	4	6	8	10	12	13	14	15	20	25	26	27	28
Ej. 6 (inv.)	52	50	49	46	44	40	38	37	37	37	37	37	37	37	37
Ej. 7 (inv.)	52	50	49	46	44	40	39	37	37	37	37	37	37	37	37
Ej. 8 (comp.)	52	50	49	45	41	38	37	36	<36	<36	<36	<36	<36	<36	<36
Ej. 9 (inv.)	52	50	50	46	42	40	38	37	37	37	37	37	37	37	37
Ej. 10 (comp.)	52	49	49	43	40	38	36	35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35
Ej. 11 (inv.)	52	51	49	42	40	39	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Ej. 12 (inv.)	52	51	48	44	40	39	37	37	37	37	37	37	37	37	37
Ej. 13 (comp.)	52	50	48	43	40	38	36	35	<35	<35	<35	<35	<35	<35	<35

Tal como se muestra en la Tabla 2, los ejemplos de la presente invención muestran una conservación mejorada de la energía superficial incrementada: 14 días después del tratamiento de descarga corona, la película de PP según la presente invención que comprende Hostanox® P-EPQ o Ultranox® 626 todavía tenía niveles de dinas de al menos 37, mientras que los niveles de dinas respectivas de los ejemplos comparativos eran inferiores a 36 dinas/cm.

5

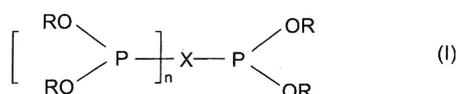
REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para preparar un objeto a base de polipropileno recubierto con una energía superficial incrementada, comprendiendo dicho procedimiento las etapas siguientes:

- a) proporcionar una resina de polipropileno,
- b) formar un objeto a partir de dicha resina de polipropileno,
- c) someter la superficie del objeto a una etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, que implica tratamiento de descarga corona, tratamiento con plasma y/o flameado superficial, y
- d) recubrir la superficie del objeto con una capa después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial,

caracterizado porque la resina de polipropileno comprende:

A) al menos un antioxidante secundario de fórmula (I):



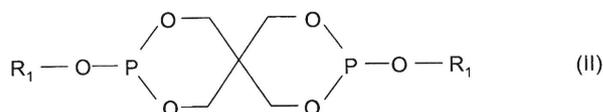
en la que:

n es 0 o 1,

cada R puede ser igual o diferente y es un grupo fenilo no sustituido o un grupo fenilo sustituido con uno o dos grupos alquilo de 1 a 12 átomos de carbono, y

X es un resto de un grupo fenilo monofuncional o difuncional, grupo difenilo, grupo de éter difenílico o grupo dibenzofuranilo,

y/o de fórmula (II):



en la que:

R₁ es un grupo C₁₈H₃₇ o es un grupo fenilo sustituido con dos grupos terc-terc-butilo y

caracterizado porque la resina de polipropileno comprende, además:

B) al menos un antioxidante primario, en particular seleccionado del grupo que consiste en un fenol estéricamente impedido o una amina estéricamente impedida, y caracterizado porque la resina de polipropileno comprende, además:

C) al menos un secuestrador de ácidos, en particular seleccionado del grupo que consiste en una hidrotalcita, un estearato de metal y un óxido de metal.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que A) es al menos un antioxidante secundario de fórmula (I).

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad total del al menos un antioxidante secundario A está comprendida en el intervalo de 0,01% en peso a 0,5% en peso, preferiblemente de 0,03% en peso a 0,2% en peso, con respecto al peso total de la resina de polipropileno.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad total del al menos un antioxidante primario B está comprendida en el intervalo de 0,01% en peso a 0,5% en peso, preferiblemente de 0,03% en peso a 0,2% en peso, con respecto al peso total de la resina de polipropileno.

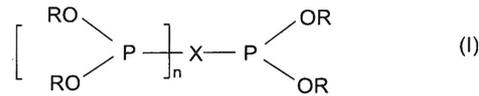
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad total del al menos un secuestrador de ácidos C está comprendida en el intervalo de 0,05% en peso a 0,5% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a 0,2% en peso, con respecto al peso total de la resina de polipropileno.

6. Estructura multicapa que comprende un objeto a base de polipropileno y una capa aplicada sobre el mismo, en la que el objeto a base de polipropileno ha sido sometido a una etapa de tratamiento para incrementar la energía

superficial y es obtenible mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, cuya superficie tiene, al menos 14 días después de la etapa de tratamiento para incrementar la energía superficial, un nivel de dinas de al menos 36 dinas/cm.

5 7. Estructura multicapa según la reivindicación 6, caracterizada porque el objeto a base de polipropileno está en forma de una película.

8. Uso de un compuesto según la fórmula (I):



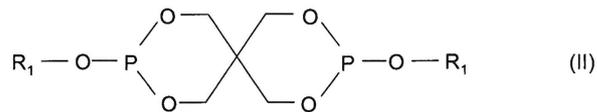
en la que:

n es 0 o 1,

10 cada R puede ser igual o diferente y es un grupo fenilo no sustituido o un grupo fenilo sustituido con uno o dos grupos alquilo de 1 a 12 átomos de carbono, y

X es un resto de un grupo fenilo monofuncional o difuncional, grupo difenilo, grupo de éter difenílico o grupo dibenzofuranilo

y/o de fórmula (II):



15

en la que:

R₁ es alquilo C₁₂-C₂₀ o fenilo sustituido con grupos alquilo C₁-C₆ en combinación con B) y C) según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores como agente de conservación de la energía superficial para un objeto a base de polipropileno.

20