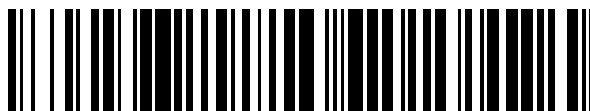


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 629**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

C09D 5/00 (2006.01)

C09D 5/32 (2006.01)

C09D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2009 E 09793089 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 2337813**

54 Título: **Productos basados en polímeros que presentan una reflectancia solar mejorada y protección UV**

30 Prioridad:

29.09.2008 US 100965 P

20.02.2009 US 154018 P

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

22.07.2013

73 Titular/es:

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

(100.0%)

1007 Market Street

Wilmington, DE 19898, US

72 Inventor/es:

BLOOM, JOY SAWYER y

CONNOLLY JR, JOHN, D.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 414 629 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

Productos basados en polímeros que presentan una reflectancia solar mejorada y protección UV.

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a productos basados en polímeros que contienen polvos inorgánicos, en el intervalo de tamaño de partícula ultrafino, en combinación con colorantes tales como pigmentos de color, y más particularmente productos basados en polímeros que presentan una reflectancia solar mejorada y protección UV.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Los productos basados en polímeros se preparan a partir de productos tales como polímeros termoplásticos y termoestables por medio de técnicas conocidas tales como moldeo por inyección, extrusión con perfil, roto-moldeo, termo-conformado, colada, extrusión en masa fundida y revestimiento por extrusión. En una realización específica, se someten polímeros termoplásticos de elevado peso molecular, por ejemplo, polímeros de hidrocarburos y poliamidas, a extrusión en masa fundida para dar lugar a estructuras conformadas tales como tubos, tuberías, revestimientos para cables o películas, por ejemplo, cubrimientos para tejados fríos, por medio de procedimientos bien conocidos en los cuales un husillo rotatorio empuja una masa fundida polimérica a través de un cilindro del dispositivo de extrusión al interior de un troquel en el que el polímero es conformado hasta obtener la forma deseada, y posteriormente es enfriado y solidificado para dar lugar a un producto, es decir, la fracción sometida a extrusión, que presenta la forma general del troquel.

- 20 Se pueden añadir polvos inorgánicos a los polímeros. En particular, se han añadido pigmentos de dióxido de titanio a los polímeros con el fin de conferir blancura y/o opacidad al producto terminado.

En los climas cálidos se gasta una cantidad sustancial de energía para mantener el frío en el interior de los edificios. Una manera de reducir la cantidad de energía empleada consiste en usar revestimientos de ahorro de energía y/o cubrimientos para tejados fríos sobre las edificaciones. Típicamente, estos materiales contribuyen a reducir la ganancia de calor cuando el tiempo es cálido y a reducir la pérdida de calor cuando el tiempo es frío.

- 25 Existe necesidad de productos basados en polímeros, tales como cubrimientos para tejados fríos, que presenten un reflectancia solar y protección UV.

Sumario de la descripción

En un primer aspecto, la descripción proporciona un producto basado en polímero para aplicaciones expuestas a la luz que presentan una reflectancia solar mejorada y protección UV que comprende:

- 30 (a) un polímero;
(b) un colorante; y
(c) TiO_2 ultra-fino que presenta un tamaño mediano de partículas primarias (MPPS) de 70 nm a 135 nm y todavía de manera más típica de 90 nm a 120 nm.

- 35 Por tamaño mediano de partículas primarias los inventores entienden un tamaño medio de partícula de un mínimo de 500 partículas, observado por medio de microscopía electrónica de barrido de alta resolución.

En el primer aspecto, el polímero puede ser termoplástico o termoestable. Típicamente, el polímero está seleccionado entre el grupo que consiste en poliolefina; poli(cloruro de vinilo); acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), acrilonitrilo/estireno/acrilato (ASA); poliamida; poliéster; policarbonato; poliuretano; epoxi; sustancias fenólicas; y sus mezclas.

- 40 En el primer aspecto, el producto basado en polímero es un artículo conformado.

En el primer aspecto, el producto conformado está seleccionado entre el grupo que consiste básicamente en tubos, tuberías, revestimiento para cables, películas tales como materiales para tejados, películas agrícolas, y películas protectoras de envoltura retráctil, frisos, perfiles para ventanas, asientos para estadios, pavimentos, barandillas, materiales de construcción, toldos, tiendas, membrana geo-térmicas y juguetes.

- 45 En un segundo aspecto, la invención proporciona una cubierta para tejados que comprende un producto basado en polímero en el que el producto basado en polímero presenta una reflectancia solar mejorada y protección UV y comprende:

- (a) un polímero;
(b) un colorante; y

(c) TiO₂ ultra-fino que presenta un tamaño mediano de partículas primarias (MPPS) mayor que 70 nm.

Descripción detallada de la descripción

Los productos basados en polímero tales como partes de plástico preparados a partir de colorante y las composiciones poliméricas que contienen TiO₂ ultrafino presentan una transmisión de luz minimizada en la parte UV del espectro y muestran mejora con respecto a la reflectancia solar total.

Polímero:

El polímero puede ser termoplástico o termoestable. En una realización, el polímero termoplástico puede ser un polímero apto para procesado en masa fundida que se puede emplear junto con el colorante y TiO₂ ultrafino que presenta un tamaño mediano de partículas primarias (MPPS) mayor que aproximadamente 70 nm de la presente descripción. Típicamente, el polímero es un polímero de elevado peso molecular y es un termoplástico. "Peso molecular elevado" se usa para describir polímeros que tienen un valor de índice en masa fundida de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 50, típicamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 10, medido según el método ASTM D1238-98. Por "apto para procesado en masa fundida" se entiende un polímero que se puede someter a extrusión o de lo contrario se puede convertir en productos conformados a través de una etapa que implica obtener el polímero en estado fundido.

En otra realización, el polímero es termoestable. Las resinas termoestables son las que, de manera irreversible, se modifican debido al calor o a un catalizador, a partir de un material apto para fusión o soluble para dar un material que no es apto para fusión y es insoluble, por medio de la formación de una red estable térmicamente y reticulada de forma covalente. Las resinas típicas termoestables incluyen epoxi, fenólicas, amino, poliéster insaturado y uretanos (referencia. Libro de texto de Polymer Science, F. W. Billmeyer, Jr, Wiley-Interscience, New York, (1962)).

Polímeros que resultan apropiados para su uso en la presente descripción incluyen, a modo de ejemplo pero sin limitarse a, polímeros de monómeros insaturados etilénicamente que incluyen olefinas tales como polietileno, polipropileno, polibutileno, y copolímeros de etileno con olefinas superiores tales como alfa olefinas que contienen de 4 a 10 átomos de carbono o acetato de vinilo; vinilos tales como poli(cloruro de vinilo), poli(ésteres de vinilo) tales como poli(acetato de vinilo), poliestireno, homopolímeros acrílicos y copolímeros; compuestos fenólicos; alquidas; amino resinas; resinas epoxi; poliamidas, poliuretanos; resinas fenoxi, polisulfonas; policarbonatos; poliésteres y poliésteres clorados; policetonas; poliéteres; resinas de acetal; polimidas; y polioxietilenos. Un listado más completo de resinas incluye una resina de acrilonitrilo-butadieno-estireno, caucho de etileno-propileno, caucho natural, nailon-6, nailon-11, nailon-6,6, nailon-6,9, nailon-6,10, nailon-6,12, poliactal, poli(acrilonitrilo), poli(metacrilato de bencilo), poli(acrilato de butilo), poli(tereftalato de butileno), poli(metacrilato de butilo), policarbonato, poli(tereftalato de ciclohexanodimetileno), poli(metacrilato de ciclohexilo), poliétercetona, poliétercetonaacetona, poliéterimida, poliétersulfona, poli(acrilato de etilo), poliolefina, poli(isoftalato de etileno), poli(ftalato de etileno), poli(tereftalato de etileno), poli(2,6-naftalendicarboxilato de etileno), poli(metacrilato de etilo), poli(metacrilato de hexilo), poliisobutileno, poli(metacrilato de isobutilo), poli(acrilato de isopropilo), poli(metacrilato de isopropilo), poli(acrilato de metilo), poli(metacrilato de metilo), polimetilpenteno, polioximetileno, poli(óxido de fenileno), poli(sulfuro de fenileno), poli(metacrilato de fenilo), polipropileno, poli(metacrilato de propilo), poliestireno, polisulfona, politetrafluoroetileno, poli(cloruro de vinilideno), polivinilfluoruro, poli(alcohol vinílico), poli(cloruro de vinilo), resina de estireno-acrilonitrilo, copolímero de estireno-anhídrido maleico y acrilonitrilo/estireno/acrilato. También se contemplan las mezclas de polímeros.

Los polímeros apropiados para su uso en la presente divulgación también incluyen varios cauchos y/o elastómeros, ya sean polímeros naturales o polímeros sintéticos, basados en copolimerización, injertados, o mezcla física de varios monómeros de dieno con los polímeros anteriormente mencionados, como se conoce de forma general en la técnica.

Típicamente, el polímero se puede seleccionar entre el grupo que consiste en poliolefina; poli cloruro de vinilo; polímero que contiene acrilonitrilo tal como acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS) y acrilonitrilo/estireno/acrilato (ASA); poliamida; poliéster; policarbonato; poliuretano; epoxi; compuestos fenólicos; y sus mezclas. Los polímeros usados de manera más típica son poliolefinas. Del modo más típico los polímeros son ASA, ABS y poliolefinas seleccionadas entre el grupo que consiste en polietileno, polipropileno y sus mezclas. Un polímero de polietileno típico es polietileno de baja densidad y polietileno de baja densidad lineal.

El polímero se encuentra presente en una cantidad de aproximadamente 40% a aproximadamente 99,8% en peso, basado en el peso total de sólidos.

Colorante:

Se puede usar cualquier colorante convencional tal como un pigmento, colorante o un colorante dispersado en la presente divulgación para impartir color al producto basado en polímero. En una realización, de manera general, se puede añadir de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 20% en peso de pigmentos convencionales, basado en el peso total de los sólidos de componente. De manera más típica, se puede añadir de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 20%, en peso de pigmentos convencionales, basado en el peso total de los sólidos de

componente. Del modo más típico, se puede añadir de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 5% en peso de los pigmentos convencionales, basado en el peso total de sólidos de componente. Se pueden usar técnicas convencionales de formación de compuestos tales como Banbury, dispositivo de mezcla de husillo doble o continuo para dispersar los pigmentos con el fin de formar el compuesto o el concentrado. A continuación, se puede mezclar el compuesto o el concentrado con constituyentes adicionales del producto basado en polímero con el fin de formar el producto final.

El componente de pigmento de la presente descripción puede ser cualesquiera pigmentos conocidos de forma general o sus mezclas usadas en los productos basados en pigmentos. Algunos ejemplos apropiados se pueden encontrar en Pigment Handbook, T. C. Patton, Ed., Wiley-Interscience, New York, 1973. Se pueden utilizar cualesquiera pigmentos comerciales usados en los productos basados en polímeros en las presentes composiciones tales como los siguientes: óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio, óxido de cinc, óxido de aluminio y óxido de hierro, hidróxido de metal, escamas de metal, tales como escamas de aluminio, cromatos, tales como cromato de plomo, sulfuros, sulfatos, carbonatos, negro de carbono, sílice, talco, arcilla de China, azules de ftalocianina y verdes, organo rojos, organo granates, pigmentos perlescentes y otros pigmentos y colorantes orgánicos. Si se desea también se pueden usar pigmentos libres de cromato, tales como metaborato de bario, fosfato de cinc, trifosfato de aluminio y sus mezclas.

Algunos pigmentos útiles incluyen Pigmentos C.I.: Negro 12, Negro 26, Azul 28, Azul 30, Azul 15,0, Azul 15,3 (B), Azul 15,3 (R), Azul 28, Azul 36, Azul 385, Marrón 24, Marrón 29, Marrón 33, Marrón 10P850, Verde 7 (Y), Verde 7 (B), Verde 17, Verde 26, Verde 50, Violeta 14, Violeta 16, Amarillo 1, Amarillo 3, Amarillo 12, Amarillo 13, Amarillo 14, Amarillo 62, Amarillo 74, Amarillo 83, Amarillo 164, Amarillo 53, Rojo 2, Rojo 3(Y), Rojo 3 (B), Rojo 4, Rojo 48,1, Rojo 48,2, Rojo 48,3, Rojo 48,4, Rojo 52,2, Rojo 49,1, Rojo 53,1, Rojo 57,1 (Y), Rojo 57,1 (B), Rojo 112, Rojo 146, Rojo 170 (Tipo F5RK) Bluer, Pigmento C.I. Naranja 5, Pigmento Naranja 13, Pigmento Naranja 34, Pigmento Naranja 23(R) y Pigmento Naranja 23 (B). Algunos pigmentos orgánicos útiles incluyen: Pigmento Amarillo 151, Pigmento Amarillo 154, Pigmento Amarillo 155, Pigmento Rojo 8, Pigmento Rojo 8, Pigmento Rojo 49,2, Pigmento Rojo 81, Pigmento Rojo 169, Pigmento Azul 1, Pigmento Violeta 1, Pigmento Violeta 3, Pigmento Violeta 27, Pigmento Rojo 122, Pigmento Violeta 19. Algunos pigmentos útiles inorgánicos útiles incluyen: Cromo medio, cromo limón, cromo rosa-imprimación, cromo escarlata y cromato de cinc.

Pigmentos más típicos incluyen: Negro 12, Negro 26, Negro 28, Negro 30, Azul 28, Azul 36, Azul 385, Marrón 24, Marrón 29, Marrón 33, Verde 17, Verde 26, Verde 50, Violeta 14, Violeta 16, Amarillo 164 y Amarillo 53.

Pigmentos típicos para tejados fríos incluyen: Pigmento C.I. Azul 385, Pigmento C.I. Marrón 10P850, Pigmento Negro C.I. 10P922 y también pueden incluir una nueva generación de pigmentos típicamente descritos como "fríos" o pigmentos que reflejan IR tal como pigmentos que reflejan IR comercializados por Ferro Corporation que incluyen "negro nuevo" (producto Ferro nº. IV-799), "negro viejo" (producto Ferro nº. V-797), "turquesa" (producto Ferro nº. PC-5686), "azul" (producto Ferro nº. PC-9250), "verde de camuflaje" (producto Ferro nº. V-12650), "verde IR" (producto Ferro nº. V-12650), "dorado otoño" (producto Ferro nº. PC9158), "amarillo" (producto Ferro nº PC-9416) y "rojo" (producto Ferro Nos. V-13810 y V-13815).

Estos tipos de pigmentos también se pueden obtener a partir de Shepherd Color, Cincinnati, OH; Ciba Specialty Color, Tarrytown, NY y MetroChem Corporation, Umraya, India.

TiO₂ ultrafino:

En particular, el dióxido de titanio es un polvo especialmente útil en los procesos y productos de la presente descripción. El polvo de dióxido de titanio (TiO₂) útil en la presente descripción puede estar en forma cristalina de rutilo o anatasa. Está comúnmente preparado bien a través de un proceso de cloruro o bien a través de un proceso de sulfato. En el proceso de cloruro, se oxida tetracloruro de titanio (TiCl₄) hasta dar polvos de TiO₂. En el proceso de sulfato, se disuelven ácido sulfúrico y titanio que contiene mineral, y la disolución resultante experimenta una serie de etapas para dar lugar a TiO₂. Tanto el proceso de sulfato como el proceso de cloruro se describen con más detalle en "The Handbook Pigment", Vol. 1, ed. 2ª, John Wiley & Sons, NY (1988), cuyas consideraciones se incorporan por referencia en el presente documento. El polvo puede ser de tipo pigmentoso o de nano-partículas o de partículas ultrafinas. De tipo pigmentoso se refiere a partículas primarias medianas con un intervalo de tamaño de típicamente aproximadamente 200 nm a aproximadamente 450 nm, y de nano-partículas se refiere a partículas primarias medianas con un intervalo de tamaño típicamente menor que 50 nm.

Por "partícula ultrafina" se entiende que los polvos de dióxido de titanio presentan típicamente un tamaño mediano de partícula primaria (MPPS) de 70 nm a 135 nm y más típicamente de aproximadamente 90 nm a aproximadamente 120 nm, determinado por medio de la utilización de micrografías electrónicas de barrido de alta resolución (HRSEM). Por tamaño mediano de partícula primaria los inventores entienden un tamaño medio de partícula de un mínimo de 500 partículas, observado por HRSEM. Las partículas ultra-finas de la presente descripción típicamente son de forma sustancialmente poliédrica y presentan una proporción de aspecto entre aproximadamente 1 y aproximadamente 3, y más típicamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 2. El proceso de fabricación de las partículas ultrafinas de la presente divulgación se subraya con detalle en las patentes de Estados Unidos 7.276.231 expedida el 2 de octubre de 2007 y 7.208.126 expedida el 24 de abril de 2007.

Como se muestra en la tabla siguiente TiO₂ ultrafino de la presente descripción, el estabilizador de luz DuPont™ 210 (DLS 210) tiene un tamaño mediano de partículas primarias que es aproximadamente el doble que el de los polvos conocidos de dióxido de titanio de tamaño nanométrico, Titan UV P190 y L530 obtenidos en Kemira, y Hombitec RM-130F obtenido en Sachtleben.

Dióxido de titanio	Tamaño mediano de partículas primarias (nm)*
DLS 210	> 70
P190	36
L530	38
RM130F	40

* determinado por medio de la utilización de micrografías electrónicas de barrido de alta resolución (HRSEM). El tamaño mediano de partículas primarias se define como el valor medio de todas las partículas medidas.

5 La opacidad es otra característica distintiva entre las partículas pigmentosas y las partículas ultrafinas y las nano-partículas. La opacidad de los productos poliméricos es una función de mezcla de la trayectoria óptica de la luz blanca de manera que su trayectoria se invierte y vuelve al ojo del observador. La alteración de la trayectoria óptica se consigue maximizando la diferencia del índice de refracción de las sustancias de relleno y del índice de refracción del polímero de la matriz en el que se encuentran dispersadas. TiO₂ presenta el índice de refracción más elevado de las sustancias de relleno conocidas y además proporciona la diferencia máxima en cuanto a índice de refracción cuando se combina con cualquier polímero. La interacción de la luz con las sustancias de relleno se ve influenciada en gran medida por el tamaño de partícula de la sustancia de relleno, y se maximiza cuando el tamaño de partícula presenta un tamaño de 1/2 la longitud de onda de la radiación lumínica entrante. Para el caso de la luz blanca, el intervalo de tamaño es de aproximadamente 200 nm a aproximadamente 400 nm. Las partículas más pequeñas que aproximadamente 200 nm interaccionan de manera decreciente con la luz visible. Estas partículas interaccionan de manera más intensa con luz ultravioleta. Las partículas menores que aproximadamente 50 nm (nanométricas) son demasiado pequeñas para interaccionar con los componentes de la luz visible y no proporcionan contribución alguna a la opacidad. Las partículas dentro del intervalo de aproximadamente 70 nm a aproximadamente 200 nm (ultrafinas) presentan una mayor oportunidad de reflejar algunos componentes visibles de la luz y además presentan una contribución a la opacidad, basándose en que cuanto más próximo se encuentra el tamaño mediano de partícula a 200 nm menor es el límite de partículas pigmentosas.

El polvo de dióxido de titanio puede ser dióxido de titanio sustancialmente puro o puede contener otros óxidos metálicos, tales como sílice, alúmina, circonia. Se pueden incorporar otros óxidos metálicos a los polvos, por ejemplo, por medio de co-oxidación o co-precipitación de compuestos de titanio con otros compuestos de metal. Si se co-oxidan o co-precipitan, el tratamiento es de aproximadamente 20% en peso del óxido de metal, de manera más típica de 0,5 a 10 % en peso, del modo más típico puede estar presente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5%, basándose en el peso total de polvo.

El polvo de dióxido de titanio también puede incorporar uno o más tratamientos superficiales con óxido de metal. Estos tratamientos se pueden aplicar usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica. Ejemplos de tratamientos con óxido de metal incluyen sílice, alúmina, circonia entre otros. Dichos tratamientos pueden estar presentes en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10% en peso, basándose en el peso total de polvo.

El polvo inorgánico se puede someter a silanizado por medio de tratamiento con al menos un silano, o una mezcla de al menos un silano y al menos un polisiloxano. El silano comprende un monómero de silano. Monómeros de silano apropiados son aquellos en los cuales al menos un grupo sustituyente de silano contiene un sustituyente orgánico. El sustituyente orgánico puede contener heteroátomos tales como oxígeno o halógeno. Ejemplos típicos de silanos apropiados incluyen, sin limitación, alcoxi silano y halosilanos que presentan la fórmula general:



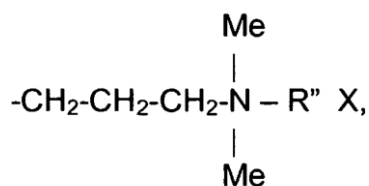
en la que

40 R es un grupo aromático, cicloalifático o alifático no hidrolizable que tiene de 1 a 20 átomos de carbono;

R' es un grupo hidrolizable tal como alcoxi, halógeno, acetoxi o hidroxilo o sus mezclas; y

x = de 1 a 3.

Típicamente, R es un grupo alifático no hidrolizable de la estructura:



en la que Rⁿ es un hidrocarburo C₁-C₂₀, y X = Cl, Br ó HSO₄; y R[´] es un grupo hidrolizable tal como alcoxi, halógeno, acetoxi o hidroxí o sus mezclas; y x = de 1 a 3.

Se pueden seleccionar algunos silanos útiles entre el grupo de cloruro de 3-trimetoxisilil propil octil dimetil amonio, cloruro de 3-trimetoxisilil propil decil dimetil amonio, cloruro de 3-trimetoxisilil propil hexadecil dimetil amonio y cloruro de 3-trimetoxisilil propil octadecil dimetil amonio.

De manera alternativa, se puede usar un siloxano en combinación con el silano para tratar la superficie del polvo inorgánico. Típicamente, el siloxano pueden presentar un sitio reactivo, y un enlace de silicio-hidrógeno puede formar el sitio reactivo del polímero de siloxano. Los hidridosiloxanos son ejemplos típicos de siloxanos útiles que presentan un sitio reactivo de silicio-hidrógeno. Dichos hidridosiloxanos incluyen alquilhidridosiloxanos en los cuales el grupo alquilo contiene de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono. De manera específica, los metilhidridosiloxanos pueden resultar útiles tal como los que presentan la fórmula Me₃SiO[SiOMeH]_n[SiOMe₂]_m-SiMe₃, en la que n y m son de manera independiente números enteros de 1 a aproximadamente 20 y Me es metilo. Otros compuestos de siloxano potencialmente útiles que tienen un sitio reactivo son los hidridosilsesquioxanos descritos en la patente de Estados Unidos N^o. 6.572.974.

El silano o la combinación de silano y siloxano pueden estar presentes en la cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5% en peso, basándose en la cantidad total de polvo tratado.

De manera alternativa, el polvo inorgánico se puede tratar superficialmente con un hidrocarburo basado en tratamientos superficiales tales como ácidos grasos, trimetilol propano (TMP), trimetilol amina (TEA), etc. De manera adicional, el polvo inorgánico se puede tratar superficialmente con organo-fosfonatos, compuestos de ácido organofosfórico, fosfatos organo-ácidos, fosfinatos organo-ácidos y compuestos organo-sulfónicos.

Por "superficie tratada" se entiende polvos inorgánicos, en particular polvos de dióxido de titanio, que se han puesto en contacto con los compuestos descritos en los que los compuestos son adsorbidos sobre la superficie del polvo o producto de reacción de al menos uno de los compuestos, estando el polvo presente sobre la superficie en forma de especies adsorbidas o químicamente unidas a la superficie. Los compuestos o sus productos de reacción o sus combinaciones pueden estar presentes en forma de revestimiento, continuo o discontinuo, sobre la superficie del polvo. Típicamente, el revestimiento continuo que comprende el silano, siloxano, ácido graso, hidrocarburos, organo-fosfonatos, compuestos de ácido organo-fosfórico, fosfatos organo-ácidos, organo-fosfinatos, compuestos organo-sulfónicos o sus mezclas, se encuentra sobre la superficie del polvo.

Los polvos inorgánicos silanizados se pueden preparar por medio de un proceso que comprende tratar la superficie de polvos con el silano o la combinación de silano y siloxano. El presente proceso no resulta especialmente crítico y se puede conseguir de un número de formas. Mientras que típicamente el polvo se puede tratar con el silano, si se encuentra presente, y posteriormente un compuesto de siloxano en forma de secuencia, se puede tratar el polvo con el compuesto de silano y siloxano de manera simultánea.

El tratamiento de la superficie del polvo se puede llevar a cabo poniendo en contacto el polvo seco con el compuesto puro o en un disolvente apropiado que puede escoger el experto en la técnica. Cuando se emplea un silano el compuesto se puede pre-hidrolizar, posteriormente se puede poner en contacto con el polvo seco. De manera alternativa, se pueden usar otros métodos para tratar las superficies de partícula tales como cono-v, restrictores de flujo, etc.

El TiO₂ ultrafino se encuentra presente en la cantidad de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 20% en peso, más típicamente de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 3% en peso, basado en el peso de sólidos.

Otros aditivos

Una amplia variedad de aditivos puede estar presente en la composición polimérica producida mediante el proceso de la presente descripción según sea necesario, deseable o convencional. Dichos aditivos incluyen coadyuvantes de procesado poliméricos tales como fluoropolímeros, fluoroelastómeros, etc, catalizadores, iniciadores, anti-oxidantes (por ejemplo, fenol impedido estéricamente tal como hidroxitolueno butilado), agentes de soplado, estabilizadores de luz ultra-violeta (por ejemplo, estabilizadores de luz de amina impedida estéricamente o "HALS"), pigmentos orgánicos que incluyen pigmentos de tinción, plastificantes, agentes anti-formación de bloques (por ejemplo, arcilla, talco, carbonato de calcio, sílice, aceite de silicona y similares), agentes de nivelación, modificadores de viscosidad, expansores de cadena, retardadores de llama, aditivos anti-formación de cráteres y similares. Los aditivos pueden

estar presentes en la cantidad de aproximadamente 0% a aproximadamente 20% en peso, basándose en el peso total de sólidos.

Preparación del producto basado en polímero

5 La presente descripción proporciona un proceso para preparar un producto basado en polímero a partir de una composición polimérica que contiene polvo. Típicamente, en el presente proceso, el polvo inorgánico, tal como dióxido de titanio de tamaño ultrafino, cuya superficie puede estar tratada, y un colorante adicional se mezclan con el polímero. Esta etapa se puede llevar a cabo por cualesquiera medios conocidos por los expertos en la técnica.

10 En una realización de la descripción, el dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y el colorante se ponen en contacto con un polímero apto para procesado en masa fundida. Se pueden usar cualesquiera técnicas de formación de compuestos en masa fundida, conocidas por los expertos en la técnica. Se pueden usar cualesquiera medios de combinar o mezclar los ingredientes conocidos por los expertos en la técnica. Las temperaturas de procesado dependen del polímero y del método de mezcla usado, y estos resultan bien conocidos por los expertos en la técnica. La intensidad de mezcla depende de las características del polímero.

15 El dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y la composición de polímero que contiene colorante de la presente descripción resultan útiles en la generación de productos conformados. La cantidad de dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y el colorante presente en la presente composición polimérica y producto conformado basado en polímero varían dependiendo de la aplicación de uso final. Típicamente, no obstante, la cantidad de dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y colorante en la composición polimérica varían de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 40% en peso, basándose en el peso total de la composición, típicamente de aproximadamente 20 0,5 a aproximadamente 5,0% en peso. La cantidad de dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y colorante y el uso final, tal como el artículo conformado o parte plástica, por ejemplo, una película polimérica, puede variar de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 20% en peso, y es típicamente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 15% en peso, más típicamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 10% en peso.

25 En una realización, típicamente, se produce un producto basado en polímero o producto conformado tal como una parte de plástico, por medio de mezcla de dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y polímero que contiene colorante que comprende un primer polímero apto para procesado en masa fundida, con un segundo polímero apto para procesado para producir el polímero que se puede usar con el fin de formar el producto de fabricación acabado. El dióxido de titanio de tamaño ultra-fino y el colorante que contiene la composición polimérica y el segundo polímero se pueden mezclar en masa fundida, usando cualesquiera medios conocidos en la técnica, como se ha descrito 30 anteriormente. En el presente proceso, se usan comúnmente dispositivos de extrusión de doble husillo. Los dispositivos de extrusión de doble husillo en co-rotación se encuentran disponibles en Coperion. El polímero mezclado en masa fundida se somete a extrusión para formar un producto conformado.

35 La presente descripción resulta particularmente apropiada para generar productos conformados tales como tubos, tuberías, revestimientos para cables, películas tales como materiales para tejados, películas agrícolas, y películas protectoras de envoltura retráctil, frisos, perfiles para ventanas, asientos para estadios, pavimentos, barandillas, materiales de construcción, toldos, tiendas, membrana geo-térmicas, juguetes, etc.

40 No se pretende que los ejemplos siguientes, la descripción de las realizaciones ilustrativas y las realizaciones típicas de la presente descripción limiten el alcance de la descripción. Se pueden emplear varias modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes sin alejarse del espíritu real y del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En una realización, el producto basado en polímero puede estar sustancialmente libre de dióxido de titanio pigmentoso.

Ejemplos

Ejemplo 1:

45 Se determinó el tamaño mediano de partícula primaria para dióxido de titanio (TiO₂) por medio de la utilización de micrografías electrónicas de barrido de alta resolución (HRSEM). El tamaño de partícula primaria se define como el valor medio de todas las partículas medidas. La Tabla 1 documenta las muestras evaluadas que fueron un Estabilizador de Luz Dupont™ 210 (DLS 210) de TiO₂ ultrafino obtenido en DuPont, dos productos Titan UV P190 y L530 de TiO₂ de tamaño nanométrico obtenidos en Kemira, Hombitec RM-130 F obtenido en Sachtleben y un pigmento TiPure® R-101 de TiO₂ obtenido en DuPont. Las muestras de ensayo usadas en HRSEM se crearon 50 colocando 20 ug de TiO₂ en el interior de un vial, añadiendo 20 ml de etanol, sometiendo a tratamiento de ultrasonidos durante aproximadamente 20 minutos, posteriormente se usó una pipeta para colocar 20 ul de la dispersión sobre una rejilla de cobre con una película de carbono. Se midió cada partícula individual usando calibres y la escala incorporada en la micrografía individual. Se calculó el número de partículas contadas para el análisis de tamaño de partícula usando un dispositivo de cálculo de tamaño de muestra con valores de riesgo alfa, riesgo beta y delta/sigma asignados para permitir la afirmación, con un 95% de confianza, de que los medios de varias muestras ultrafinas fueron realmente diferentes. Por medio del uso de la presente metodología un mínimo de 500 partículas 55 por TiO₂ formaron el tamaño de la muestra para todas las muestras, exceptuando para la Muestra 1 en la que se usaron 200 partículas. La última todavía cumplió el criterio de tamaño de muestra de 95% de confianza.

La Tabla 1 documenta el tamaño mediano de partículas primarias para las muestras evaluadas. Existe una diferencia significativa entre la Muestra 2 y la Muestra 1, siendo ésta última 2 veces más grande. De manera similar, existe una diferencia de tamaño significativa entre las Muestras 3, 4 y 5 frente a la Muestra 2 siendo ésta última 2,5 veces más grande.

5

Tabla 1: Comparación de los tamaños de partícula primarios

Muestra	Dióxido de titanio	Tamaño mediano de partículas primarias (nm)
1	R-101	198
2	DLS 210	103
3	P190	36
4	L530	38
5	RM130F	40

Ejemplo 2:

10

La medición de la atenuación UV (absorción y dispersión) es un medio de evaluación de la eficacia de la estabilización UV. Cuando mayor sea la atenuación más eficaz es el estabilizador en cuanto a dispersión y absorción de luz. De manera similar, cuanto menor sea la transmisión más eficaz es el estabilizador en cuanto a la protección del polímero. Se evaluaron un Estabilizador de Luz Dupont™ 210 (DLS 210) de TiO₂ ultrafino obtenido en DuPont, dos productos Hombitec RM-130 F de TiO₂ de tamaño nanométrico obtenidos en Sachtleben y un Titan P190 obtenido en Kemira, y un TiPure® R-105 de TiO₂ pigmentoso obtenido en DuPont, usando la presente metodología y los resultados se muestran en la Tabla 2. El método usado para medir la atenuación UV utilizó un espectrofotómetro Varian Cary 5000 con un accesorio de reflectancia difusa (modelo DRA-2500). El accesorio usa una esfera integradora de 150 mm. Se combinaron los resultados de los métodos ASTM E424-71 y E903-82 y la atenuación UV determinada sobre el intervalo deseado de longitudes de onda.

15

20

25

Se prepararon las muestras de película preparando un lote maestro de 32,5% en peso (% en peso) de TiO₂ deseado en polietileno de baja densidad (Petrothene® NA-206000 obtenido en Equistar) usando un dispositivo de mezcla continua Farrel BR1600. Se combinó el lote maestro con homopolímero de polipropileno (Profax® PDC1274 obtenido en Lyondell Basell) con una carga eficaz de TiO₂ de 1% en peso y se sometió a extrusión para dar un película de 20 cm de anchura y 50 micrómetros de espesor usando un dispositivo de extrusión de doble husillo en co-rotación de 30 mm y de 9 cilindros, equipado con un puerto de vacío en el cilindro 8, un troquel de borde flexible de 25 cm de anchura ajustado con un hueco nominal de 50 micrómetros y un dispositivo de alimentación volumétrica en la parte trasera. Las temperaturas de los cilindros fueron; zona 1, 195°C, zonas 2 a 5, 200°C y la del troquel fue de 185°C. La velocidad del husillo fue de 250 rpm y puerto de vacío aspiró a 125 cm de mercurio. Se consiguió la inactivación usando un rodillo de inactivación calentado con agua ajustado a una temperatura de 80°C. La velocidad fue de 3,6 m/min.

Tabla 2

Muestra	Dióxido de titanio		Longitud de onda			
			250 nm	300 nm	350 nm	400 nm
6	DLS 210	Atenuación	1,020	1,173	1,384	0,277
		% de transmisión	10,0	6,9	4,1	52,8
7	R-105	Atenuación	0,629	0,687	0,735	0,323
		% de transmisión	23,5	20,5	18,4	47,5
8	RM-130F	Atenuación	2,099	2,374	0,582	0,099
		% de transmisión	0,7	0,42	26,2	79,6
9	P190	Atenuación	1,873	2,087	0,791	0,138
		% de transmisión	1,34	0,82	16,2	72,9

Los datos indican que la Muestra 7 de TiO₂ pigmentoso es inferior a las Muestras 6, 7 y 8 en cuanto a minimización

de la transmisión de luz en la parte UV del espectro. (se calculó la transmisión usando la ecuación atenuación igual a log negativo de la transmisión). También existe una diferencia significativa entre la Muestra 6 y las Muestras 8 y 9 en cuanto a la parte UV (320-400 nm) del espectro, presentando las dos últimas muestras una transmisión de 4 a 6 veces mayor.

5 Ejemplo 3:

Se sometió a formación de compuestos un poli(homopolímero de propileno) (Profax® PDC 1274 obtenido a partir de Lyondell Basell) con varias combinaciones de pigmento rojo (Filofin® Red BR-PP obtenido en Ciba) y azul (Irgalite® Blue BSP obtenido en Ciba) junto con Estabilizador de Luz DuPont™ 210 (DLS 210, obtenido en DuPont) y un estabilizador de luz de amina impedida estéricamente (HALS) (Chimassorb® obtenido en Ciba) en las proporciones documentadas en la Tabla 3. Se consiguió la formación de compuestos usando un dispositivo de extrusión de doble husillo en co-rotación de 18 mm, equipado con un troquel de 1 orificio de 3,2 mm y un dispositivo de alimentación gravimétrico en la parte trasera. Los cilindros y el troquel se ajustaron a una temperatura de 190°C y la velocidad de husillo fue de 576 rpm. Se logró la inactivación usando un baño de agua. La hebra de polímero se cortó en pellas usando un dispositivo de corte estándar de cuchillas rotatorias. Se moldearon las pellas para dar lugar a placas de 4 cm x 7,5 cm x 3,2 cm de espesor usando una máquina de moldeo por inyección de presión de abrazadera de 150 toneladas y capacidad de 234 cm³. El perfil fue el siguiente: Parte trasera 204°C, centro 204°C, parte frontal 204°C y boquilla 204°C, inyección 2,5 s, cubierta 4,0 s., retención 64 s, presión de inyección 8,3 MPa, velocidad de pistón rápida y retro-presión 0,34 MPa. La temperatura del molde fue de 77°C. Se midió la reflectancia solar total de las placas de acuerdo con ASTM E 424 y E903. Los resultados se documentan en la Tabla 3.

20

Tabla 3

Muestra	HALS (%)	Rojo Filofin® BR-PP (%)	Azul Irgalite® BSP (%)	DLS 210 (%)	Reflectancia solar total E424 (%)	Cambio (%)	Reflectancia solar total E903 (%)	Cambio (%)
10	0	0	0,5	0	16,7	-	18,0	-
11	0	0	0,5	2	33	98	34,5	92
12	0,3	0	0,5	2	34,6	107	35,5	97
13	0	0,5	0	0	27,9	-	26,1	-
14	0	0,5	0	2	54,1	94	52,5	101
15	0,3	0,5	0	2	55,5	99	53,1	103

Los datos muestran una mejora significativa en la reflectancia solar total de las placas pigmentadas roja y azul tras la incorporación de DLS 210. Parece que el grado de mejora depende del pigmento. La adición de un estabilizador de luz de amina impedida estéricamente (muestras 12 y 15) no imparte mejora significativa de la reflectancia solar.

Ejemplo 4:

25 Se sometió a formación de compuestos un poli(homopolímero de propileno) (Profax® PDC 1274 obtenido a partir de Lyondell Basell) con varias combinaciones de pigmentos diseñados para mejorar la reflectancia solar (0,57% en peso de Azul 385 o 0,84% en peso de Negro 10P922 obtenidos en Sheppard Colors) junto con TiO₂ (Estabilizador de luz DuPont™ 220 obtenido en DuPont, Titan UV P190 obtenido en Kemira o Hombitec RM-130F obtenido en Sachtleben) en las proporciones documentadas en la Tabla 4. Se consiguió la formación de compuesto y el moldeo por inyección en placas de acuerdo con el método del Ejemplo 3. Se midió la reflectancia total de las placas acuerdo con ASTM E424 y E903.

30

Tabla 4

Muestra	TiO ₂	MPPS * (nm)	TiO ₂ (%)	Color	E424 TSR** (%)	Cambio (%)	E903 TSR** (%)	Cambio (%)
16	Ninguno		0	Azul	20,6	-	19,0	-
17	DLS 220	103	1	Azul	53,6	160	49,7	162
18	RM130F	40	1	Azul	36,0	75	33,0	74
19	P190	36	1	Azul	32,3	57	29,6	56
20	Ninguno		0	Negro	18,1	-	19,7	-

Muestra	TiO ₂	MPPS * (nm)	TiO ₂ (%)	Color	E424 TSR** (%)	Cambio (%)	E903 TSR** (%)	Cambio (%)
21	DLS 220	103	1	Negro	25,9	43	26,9	37
22	RM130F	40	1	Negro	19,3	7	20,9	6
23	P190	36	1	Negro	18,3	1	20,0	2

* MPPS = tamaño medio de partícula primaria
 **TSR = reflectancia solar total

Los resultados de la Tabla 4 indican que el nivel de mejora de reflectancia solar depende en gran medida del tamaño mediano de partícula de TiO₂. Las muestras 17 y 21 tienen un tamaño mediano de partícula primaria 2,5 veces más grande que el de las Muestras 18, 19, 22 y 23 y como resultado de ello presentan un nivel de mejora significativamente mayor de la reflectancia solar total.

5 Ejemplo 5:

10 Se sometió a formación de compuestos un copolímero de acrilonitrilo-estireno-acrilato (ASA) (Luran® S 440 TO obtenido en BASF) con varios niveles de combinaciones de pigmento azul y marrón (Azul 385 o Marrón 10P850 obtenido en Sheppard Colors) junto con Estabilizador de luz DuPont™ 220 TiO₂ (obtenido en DuPont) en las proporciones documentadas en la Tabla 5. Se logró la formación de compuesto usando un dispositivo de extrusión de doble husillo en co-rotación equipado con un troquel de 1 orificio de 3,2 mm y dos dispositivos de alimentación gravimétricos en la parte trasera. Los cilindros de las zonas 1 a 5 se ajustaron a una temperatura de 260°C, las zonas 6-8 y el troquel se ajustaron a 250°C. El puerto de vacío estaba en el cilindro 8 y operó a 125 cm de mercurio. Se logró la inactivación usando un baño de agua. Se cortó la hebra en pellas usando un dispositivo de corte estándar con cuchillas rotatorias.

15 Se sometieron las pellas a extrusión para dar lugar a una película de 20 cm de anchura y 50 micrómetros de espesor, usando un dispositivo de extrusión de husillo doble en co-rotación de 30 mm y 9 cilindros equipado con un puerto de vacío en el cilindro 8, un troquel de borde flexible de 25 cm ajustado a un hueco nominal de 50 micrómetros y un dispositivo de alimentación volumétrico en la parte trasera. Las temperaturas de los cilindros fueron 260°C y el troquel se encontró a 250°C. La velocidad del husillo fue de 100 rpm y el puerto de vacío aspiró a 125 cm de mercurio. Se logró la inactivación usando un rodillo de inactivación enfriado con agua ajustado a 40°C. La velocidad fue de 2,4 m/min. Se midió la reflectancia solar total de las películas de acuerdo con ASTM E424 y E903. Los resultados están documentados en la Tabla 5.

Tabla 5

Muestra	TiO ₂	TiO ₂ (%)	Azul (%)	Marrón (%)	Reflectancia solar total E424 (%)	Cambio (%)	Reflectancia solar total 903 (%)	Cambio (%)
24	Ninguno	0	1	0	22,8	-	21,5	-
25	DLS 220	1	1	0	29,2	28	27,3	27
26	DLS 220	2	1	0	33,4	46	31,2	45
27	RM130F	1	1	0	25,0	10	23,5	9
28	R-103	1	1	0	35,3	55	33,2	54
29	Ninguno	0	0	1	24,2	-	23,9	-
30	DLS 220	1	0	1	27,5	14	26,8	12
31	DLS 220	2	0	1	30,7	27	29,9	25
32	RM 130F	1	0	1	24,5	1	24,1	0,8
33	R-103	1	0	1	32,3	33	31,6	32

25 Los resultados de los Ejemplos anteriores muestran que no solo la mejora de la reflectancia solar depende del tipo de TiO₂ utilizado, sino el tipo de pigmento coloreado también.

Ejemplo 6:

Se sometió a formación de compuesto polietileno de baja densidad (Petrothene® NA-206000 obtenido a partir de Equistar) con un pigmento diseñado para mejorar la reflectancia solar (0,6% en peso de Verde 260 obtenido a partir de Sheppard Colors) y TiO₂ ultrafino (Estabilizador de luz DuPont™ 220 y 210 obtenidos en DuPont, UV y Titan P190 obtenido en Kemira) en las proporciones documentadas en la Tabla 6.

- 5 Se prepararon las muestras de acuerdo con el método del Ejemplo 3. Se llevaron a cabo las modificaciones en las temperaturas. Para el dispositivo de extrusión, los cilindros y el troquel se ajustaron a 125°C y la velocidad del husillo fue de 600 rpm. El perfil para el moldeo por inyección fue el siguiente: Parte trasera 204°C, centro 204°C, parte frontal 204°C y boquilla 204°C, inyección 2,5 s, cubierta 4,0 s, retención 64 s, presión de inyección 8,3 MPa, velocidad de pistón rápida y retro-presión 0,34 MPa. La temperatura del molde fue de 65°C. Se midió la reflectancia solar total de las placas de acuerdo con ASTM E 424 y E903. Los resultados se documentan en la Tabla 6.

Tabla 6

Muestra	TiO ₂	Tamaño mediano de partículas primarias (nm)	TiO ₂ (%)	Reflectancia solar total E424 (%)	Cambio (%)	Reflectancia solar total E903 (%)	Cambio (%)
34	Ninguno		0	20,3		20,3	
35	DLS 210	103	1	38	87%	36,4	79%
36	DLS 220	103	1	39,4	94%	37,7	86%
37	P190	36	1	25,9	28%	25,4	25%

Los resultados de la Tabla 6 indican que el nivel de mejora de reflectancia solar es altamente dependiente del tamaño medio de partícula de TiO₂.

Ejemplo 7:

- 15 Se sometió a formación de compuesto polietileno de baja densidad (Crystar® 5005 obtenido a partir de DuPont) con un pigmento diseñado para mejorar la reflectancia solar (0,6% en peso de Verde 260 obtenido a partir de Sheppard Colors) junto con TiO₂ ultrafino (Estabilizador de luz DuPont™ 220 y 210 obtenidos en DuPont, UV y Titan P190 obtenido en Kemira) en las proporciones documentadas en la Tabla 7.

- 20 Se prepararon las muestras de acuerdo con el método del Ejemplo 3. Se llevaron a cabo las modificaciones en las temperaturas. Para el dispositivo de extrusión, las zonas 1 a 6 se ajustaron a 270°C y las zonas 7,8 y el troquel a una temperatura de 260°C. La velocidad del husillo fue de 650 rpm. El perfil para el moldeo por inyección fue el siguiente: Parte trasera 288°C, centro 280°C, parte frontal 280°C y boquilla 280°C, inyección 2,5 s, cubierta 4,0 s, retención 64 s, presión de inyección 4,1 MPa, retención de la presión 3,4 MPa, velocidad de pistón rápida y retro-presión 0,34 MPa. Se midió la reflectancia solar total de las placas de acuerdo con ASTM E424 y E903. Los resultados se documentan en la Tabla 7.

Tabla 7

Muestra	TiO ₂	Tamaño mediano de partículas primarias (nm)	TiO ₂ (%)	Reflectancia solar total E424 (%)	Cambio (%)	Reflectancia solar total 903 (%)	Cambio (%)
38	Ninguno		0	17	-	17,4	-
39	DLS 210	103	1	31,4	85%	30,3	74%
40	DLS 220	103	1	32,6	92%	31,4	80%
41	P190	36	1	19,3	14%	19,4	11%

Los resultados de la Tabla 7 indican que el nivel de mejora de reflectancia solar es altamente dependiente del tamaño medio de partícula de TiO₂.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un producto basado en polímero para aplicaciones expuestas a luz que tiene una reflectancia solar mejorada y protección UV que comprende:
- (a) un polímero,
 - 5 (b) un colorante, y
 - (c) un TiO₂ ultrafino que tiene un tamaño mediano de partículas primarias (MPPS) de 70 a 135 nm, determinado por medio de la utilización de micrográficas electrónicas de barrido de alta resolución (HRSEM).
2. El producto basado en polímero de la reivindicación 1, en el que el tamaño mediano de partículas primarias (MPPS) es de 90 nm a 120 nm.
- 10 3. El producto basado en polímero de la reivindicación 1, en el que el polímero es un polímero termoplástico o un polímero termoestable.
4. El producto basado en polímero de la reivindicación 3, en el que el polímero está seleccionado entre el grupo de polietileno, polipropileno, polibutileno y sus mezclas.
- 15 5. El producto basado en polímero de la reivindicación 1, en el que el colorante es un pigmento coloreado, un colorante o un colorante dispersado.
6. El producto basado en polímero de la reivindicación 5, en el que el colorante es un pigmento coloreado.
7. El producto basado en polímero de la reivindicación 5, en el que el colorante se encuentra presente en la cantidad de 0,1% a 20% en peso, basado en el peso total de los sólidos.
- 20 8. El producto basado en polímero de la reivindicación 1, en el que TiO₂ ultrafino es de forma poliédrica y presenta una proporción de aspecto de 1 a 3.
9. El producto basado en polímero de la reivindicación 8, en el que TiO₂ ultrafino es de forma poliédrica y presenta una proporción de aspecto de 1 a 2.
10. El producto basado en polímero de la reivindicación 1, en el que TiO₂ ultrafino es sometido a tratamiento de superficie.
- 25 11. El producto basado en polímero de la reivindicación 10, en el que el tratamiento de superficie es con un óxido de metal o mezclas de óxidos de metal.
12. El producto basado en polímero de la reivindicación 10, en el que el tratamiento de superficie está seleccionado entre el grupo que consiste en silano, siloxano, organo-fosfonato, compuesto de ácido organo-fosfórico, fosfato organo ácido, organo-fosfinato, compuesto organo-sulfónico, tratamiento de superficie basado en hidrocarburos y sus mezclas.
- 30 13. El producto de polímero de la reivindicación 1, en el que el TiO₂ ultrafino se encuentra presente en una cantidad de 0,1% a 20% en peso, basado en el peso de los sólidos.
14. El producto de polímero de la reivindicación 1, en el que el polímero se encuentra presente en una cantidad de 40% a 99,8% en peso, basado en el peso total de los sólidos.
- 35 15. El producto basado en polímero de la reivindicación 1 que además comprende aditivos seleccionados entre el grupo que consiste en coadyuvante de procesado polimérico; catalizador; iniciador; anti-oxidante; agente de soplado, estabilizador de luz ultravioleta; pigmento orgánico; plastificante; agente anti-formación de bloques; agente de nivelación; modificador de viscosidad; expansor de cadena; retardador de llama y aditivo anti-formación de cráteres.
- 40 16. El producto basado en polímero de la reivindicación 15 en el que el coadyuvante de procesado es un fluoropolímero o un fluoroelastómero.
17. El producto basado en polímero de la reivindicación 15, en el que el aditivo de polímero se encuentra presente en la cantidad de 0% a 20% en peso, basado en el peso total de los sólidos.
- 45 18. El producto basado en polímero de la reivindicación 1, en el que el producto basado en polímero es un producto conformado.
19. El producto basado en polímero de la reivindicación 18, en el que el producto conformado está seleccionado entre el grupo que consiste en tubos, tuberías, revestimiento para cables, películas tales como materiales para tejados, películas agrícolas, películas protectoras de envoltura retráctil, frisos, perfiles para ventanas, asientos para

estadios, pavimentos, barandillas, materiales de construcción, toldos, tiendas, membrana geo-térmicas y juguetes.

20. Una cubierta para tejados que comprende el producto basado en polímero de acuerdo con la reivindicación 1.