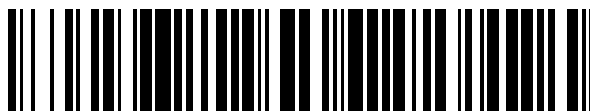


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 595**

51 Int. Cl.:

C08L 27/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09739455 .5**

96 Fecha de presentación: **22.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2283073**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2011**

54 Título: **Superficies de plástico con características de superficie mejoradas**

30 Prioridad:

30.04.2008 US 48972 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

26.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

26.12.2012

73 Titular/es:

**E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY
(100.0%)
1007 Market Street
Wilmington, DE 19898, US**

72 Inventor/es:

**SUBRAMANIAN, NARAYANAN, SANKARA y
ZHANG, DAVID, D.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 393 595 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

Superficies de plástico con características de superficie mejoradas

FUNDAMENTOS DE LA DESCRIPCIÓN

Campo de la Descripción

- 5 La presente descripción se refiere a superficies de plástico con características de superficie mejoradas y en particular a sustratos de poli(cloruro de vinilo) con características de superficie mejoradas.

Descripción de la Técnica Relacionada

- 10 Las composiciones poliméricas se fabrican en partes, tales como láminas o sustratos, usando técnicas conocidas tales como moldeo por extrusión o inyección. Los polímeros que se fabrican en partes pueden incluir polímeros termoplásticos tales como poli(cloruro de vinilo) (PVC), polímeros de acrilonitrilo/butadieno/estireno (ABS), polímeros acrílico/estireno/acrílico, poliestirenos, poliésteres y poliamidas. Sería deseable impartir propiedades, tales como rugosidad, aptitud para ser limpiada, conductividad térmica, protección contra moho, protección contra mildiu, protección de estáticos, protección UV, etc., a estas partes. Procedimientos conocidos para impartirles propiedades incluyen aplicar recubrimientos a su superficie o superficies. Aplicar un recubrimiento a la parte cambia
- 15 sustancialmente las dimensiones de la parte y se añade al coste de fabricación de dicha parte.

Existe la necesidad de partes que tengan propiedades de superficie mejoradas que sean estables en el tiempo y procedimientos de coste eficaz para fabricarlas. Además, es deseable que estas superficies se puedan producir durante la fabricación de la parte.

SUMARIO DE LA DESCRIPCIÓN

- 20 En un primer aspecto, la descripción proporciona una composición termoplástica procesable en forma fundida, que comprende:

una proporción principal de un polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad y

- 25 una combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de superficie, comprendiendo el polímero portador un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos aproximadamente $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad y una segunda viscosidad, estando adherido el polímero portador al aditivo modificador de la superficie y en la que la primera viscosidad es al menos aproximadamente 25 veces la segunda viscosidad, más típicamente al menos aproximadamente 30 a aproximadamente 50 veces la segunda viscosidad, aún
- 30 más típicamente al menos aproximadamente 100 veces la segunda viscosidad, cuando se mide por un viscosímetro Cone and Plate a 190°C , a 6.283 rad s^{-1} y a 500 s y en la que el polímero de base es poli(cloruro de vinilo). Por "adherido" se quiere decir que el polímero portador y el aditivo que modifica la superficie se mezclan íntimamente o se dispersan entre sí o que el aditivo que modifica la superficie está recubierto con el polímero portador.

- 35 En el primer aspecto, la combinación de polímero portador y un aditivo modificador de la superficie se realiza por un procedimiento de mezcla madre.

En el primer aspecto, la combinación de polímero portador y un aditivo modificador de la superficie es un polímero recubierto. Por "recubierto" se quiere decir recubierto completamente o parcialmente. El recubrimiento puede ser un líquido o un sólido.

- 40 En el primer aspecto, la combinación de polímero portador y un aditivo modificador de la superficie es una mezcla física.

- En el primer aspecto, el aditivo modificador de la superficie es una partícula que tiene un tamaño hasta aproximadamente 15 micrómetros de diámetro tratado con partículas inorgánicas del tamaño de nanopartículas o pigmentario. Por tratado se quiere decir recubierto parcialmente o completamente. El recubrimiento puede ser un
- 45 líquido o un sólido.

También se describe en la presente memoria una parte, más típicamente un sustrato, con una primera superficie y una segunda superficie, en el que la parte comprende una proporción principal de la composición termoplástica anterior.

- 50 En un segundo aspecto, la invención comprende un procedimiento para fabricar una parte con características de superficie mejoradas que comprende:

proporcionar un polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma

fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad;

formar una combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie, comprendiendo el polímero portador un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos aproximadamente $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad y una segunda viscosidad, estando adherido el polímero portador al aditivo modificador de la superficie;

tratar una proporción principal de un polímero de base y la combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie formada en la etapa previa en la que la primera viscosidad es al menos aproximadamente 25 veces la segunda viscosidad, más típicamente al menos aproximadamente 30 a aproximadamente 50 veces la segunda viscosidad, incluso más típicamente al menos aproximadamente 100 veces la segunda viscosidad, cuando se mide mediante un viscosímetro Cone and Plate a 190°C , a 6.283 rad s^{-1} y a 500 s; y en la que el polímero de base es poli(cloruro de vinilo); para formar una parte con características de superficie mejoradas.

El procedimiento puede comprender moldeo por extrusión o inyección.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA DESCRIPCIÓN

La descripción se refiere a una composición termoplástica procesable en forma fundida, una parte y un procedimiento para fabricar una parte con características de superficie mejoradas. La composición termoplástica procesable en forma fundida comprende una proporción principal de un polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad y una combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie, comprendiendo el polímero portador un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos aproximadamente $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad y una segunda viscosidad, estando adherido el polímero portador al aditivo modificador de la superficie y en la que la primera viscosidad es al menos aproximadamente 25 veces la segunda viscosidad, más típicamente al menos aproximadamente 30 a aproximadamente 50 veces la segunda viscosidad, incluso más típicamente al menos aproximadamente 100 veces la segunda viscosidad, cuando se mide mediante un viscosímetro Cone and Plate a 190°C , a 6.283 rad s^{-1} y a 500 s; y en la que el polímero de base es poli(cloruro de vinilo).

Polímero de Base:

El polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad según la presente invención es poli(cloruro de vinilo).

Por "procesable en forma fundida," se quiere decir un polímero que puede ser extruído o convertido de otro modo en artículos conformados a través de una fase que implica obtener el polímero en un estado fundido.

El polímero de base puede estar presente en la cantidad de aproximadamente 80 a aproximadamente 99,95% en peso, más típicamente aproximadamente 90 a aproximadamente 99% en peso, basado en el peso total de la composición termoplástica procesable en forma fundida.

Otros Aditivos

Puede estar presente una amplia variedad de aditivos en las composiciones termoplásticas procesables en forma fundida usadas para preparar las partes de esta descripción con características de superficie mejoradas, como sea necesario, deseable o convencional. Tales aditivos incluyen agentes auxiliares de elaboración poliméricos tales como fluoropolímeros y fluoroelastómeros, catalizadores, iniciadores, antioxidantes (por ejemplo, fenol impedido tal como hidroxitolueno butilado), estabilizantes térmicos, agente formador de burbujas, estabilizadores de la luz ultravioleta (por ejemplo, estabilizadores de la luz de amina impedida o "HALS"), pigmentos orgánicos incluyendo pigmentos tintóreos, plastificantes, agentes separadores (por ejemplo, arcilla, talco, carbonato de calcio, sílice y aceite de silicona), agentes niveladores, retardantes de llama, aditivos anticráteres, antiestáticos y aditivos antideslizantes.

Polímero Portador:

El polímero portador es un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que no es totalmente compatible con el polímero de base. Por "no totalmente compatible" se quiere decir diferencias del parámetro de solubilidad de Fedor mayores que al menos aproximadamente $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$.

El segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos aproximadamente $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad, más típicamente, aproximadamente $3 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad. La primera viscosidad (polímero de base) es al menos aproximadamente 25 veces la segunda viscosidad (polímero portador), más típicamente al menos aproximadamente 30 a aproximadamente 50 veces la segunda viscosidad, incluso más típicamente al menos

aproximadamente 100 veces la segunda viscosidad.

Por "adherido" se quiere decir que el polímero portador y el aditivo modificador de la superficie se mezclan íntimamente o se dispersan entre sí o que el aditivo modificador de la superficie se recubre con el polímero portador. Algunos polímeros portadores adecuados incluyen copolímeros de etileno y acetato de vinilo, copolímeros de acrilato, polietileno, polipropileno y sus copolímeros así como homo y co-polímeros de tetrafluoroetileno.

El polímero portador puede estar presente en la cantidad de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 20% en peso, más típicamente aproximadamente 0,5 a aproximadamente 15% en peso, basado en el peso total de la combinación.

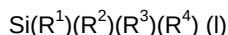
Aditivo Modificador de la Superficie:

El aditivo modificador de la superficie puede ser un sólido o un líquido. El agente modificador de la superficie puede ser un sólido seleccionado del grupo que consiste en: silicatos; óxidos de metal; carbonato de calcio; sulfato de bario; polvos de metal elemental tales como hierro, titanio, cobre y sílices tales como sílice de combustión y mezclas de las mismas. Ejemplos representativos de óxidos incluyen óxidos de titanio, magnesio, calcio, bario, estroncio, cinc, estaño, níquel, silicio y hierro y sílice de combustión. Otros óxidos de metal incluyen óxidos de selenio, tungsteno, rutenio, estaño, tántalo, plata, iridio, molibdeno, niobio, indio, cadmio, hafnio, circonio, manganeso, cobre (I), vanadio, cromo (VI), itrio, germanio y óxidos mixtos, tales como aluminosilicato y $Ti_xZr_{1-x}O_2$ en el que x está entre 0 y 1.

Típicamente, las partículas inorgánicas pueden ser de tamaño pigmentario o nanopartículas y tener un diámetro de tamaño de partícula de aproximadamente 0,02 μm a aproximadamente 50 μm , más típicamente desde aproximadamente 0,1 μm a aproximadamente 25 μm y lo más preferiblemente desde aproximadamente 0,5 μm a aproximadamente 10 μm . Las partículas adecuadas pueden tener un diámetro menor que aproximadamente 500 nm o se pueden formar a partir de aglomerados de partículas primarias con un tamaño de desde aproximadamente 2 a aproximadamente 1.000 nm. Alternativamente, la partícula inorgánica puede comprender una partícula pigmentaria tratada con partículas de tamaño de nanopartículas. Por tratadas se quiere decir que las partículas pigmentarias pueden estar parcialmente o completamente recubiertas con las partículas de tamaño de nanopartículas.

Las partículas inorgánicas se pueden tratar de manera hidrófoba con materiales de tratamiento de superficies orgánicos con una baja energía superficial frente al polímero de base que incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, organo-silanos; organo-siloxanos; fluoro-silanos; organo-fosfonatos; compuestos de ácido organo-fosfórico tales como organo-fosfatos ácidos, organo-pirofosfatos, organo-polifosfatos y organometafosfatos; organo-fosfinatos; compuestos organo-sulfónicos; ácidos carboxílicos a base de hidrocarburos y derivados asociados y polímeros; amidas a base de hidrocarburos; ceras hidrocarbonadas de bajo peso molecular; poliolefinas de bajo peso molecular y copolímeros de las mismas; polioles a base de hidrocarburos y derivados de los mismos; alcanolaminas y derivados de las mismas y agentes dispersantes orgánicos comúnmente utilizados; todos los anteriores utilizados individualmente o como mezclas, aplicados conjuntamente o secuencialmente.

Los organo-silanos adecuados para uso en la práctica de esta descripción incluyen silanos descritos en la patente de EE.UU. Nº 5.560.845 expedida a Birmingham, Jr. et al., el 1 de octubre de 1.996, con la fórmula general:



en que al menos un R es un grupo orgánico no hidrolizable tal como alquilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo con 1-20 átomos de carbono, típicamente 4-20 átomos de carbono, lo más típicamente 6-20 átomos de carbono y al menos un R es un grupo hidrolizable tal como alcoxi, halógeno, acetoxi o hidroxilo. Los otros dos R son, independientemente, hidrolizables o no hidrolizables como anteriormente. Es típico que al menos dos, y especialmente que tres, de los R sean hidrolizables. El R no hidrolizable puede estar sustituido con flúor totalmente o parcialmente. Un silano con la descripción anterior se denomina en la presente memoria "organo-silano" con referencia al grupo o a los grupos R no hidrolizables. Los organosilanos pueden ser lineales o ramificados, sustituidos o no sustituidos y saturados o insaturados. Típicamente, los grupos R no hidrolizables son no reactivos. Alquilo, cicloalquilo, arilo y aralquilo son R no hidrolizables típicos, siendo alquilo lo más típico, incluyendo la posibilidad de que cualquiera de estos grupos esté sustituido con flúor totalmente o parcialmente. Cuando los R hidrolizables son idénticos, el organosilano se puede representar por:



en la que R^5 no es hidrolizable y R^6 es hidrolizable como se definió anteriormente y $x=1-3$. Típicamente R^6 incluye metoxi, etoxi, cloro e hidroxilo. Etoxilo es especialmente típico para facilidad de manipulación. Algunos organo-silanos típicos incluyen: octiltriétoxilisano, noniltriétoxilisano, deciltriétoxilisano, dodeciltriétoxilisano, trideciltriétoxilisano, tetradeciltriétoxilisano, pentadeciltriétoxilisano, hexadeciltriétoxilisano, heptadeciltriétoxilisano y octadeciltriétoxilisano. Se pueden usar mezclas de organo-silanos.

En realizaciones que utilizan organo-silanos representados por la Fórmula II, son silanos preferidos $R^5=8-18$ átomos de carbono; R^6 =etoxi y $x=1$ a 3. Se prefieren los $R^5=8-18$ átomos de carbono, por ejemplo para procesabilidad

mejorada. Se prefiere R⁶=etoxi para facilidad de manipulación. Lo más típico es octiltrietoxisilano. Algunos otros ejemplos de materiales de tratamiento de superficies hidrófobos se describen con detalle en la patente de EE.UU. 2005/023992 publicada el 27 de octubre de 2005. Más típicamente las partículas inorgánicas tratadas de manera hidrófoba incluyen sílice de combustión tratada de manera hidrófoba comercialmente disponible bajo la denominación del producto Aerioxide® LE1 (vendido por Degussa Evonik, Parsippany, NJ) y dióxido de titanio comercialmente disponible bajo la denominación del producto R-104 (vendido por E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE).

El aditivo modificador de la superficie también puede incluir: carbonatos, sulfatos, titanatos, arseniuros, sulfuros, seleniuros, fosfuros y combinaciones de dos o más de los mismos. Ejemplos representativos de carbonatos y sulfatos son carbonatos y sulfatos de calcio, bario y estroncio. Son representativos de titanatos los titanatos de bario, estroncio y calcio. Las partículas pueden ser partículas de tamaño pigmentario o nanopartículas.

También pueden ser útiles los pigmentos coloreados inorgánicos y/u orgánicos para efectos visuales y estéticos. Estos pigmentos son materiales comercialmente disponibles conocidos para los expertos en la materia. Ejemplos de tales pigmentos incluyen diversos óxidos de metal inorgánicos, coloreados, tales como Cromitos de Cobalto, Titanatos de Cobalto, Fosfatos de Cobalto y Vanadatos de Bismuto, comercialmente disponibles en Shepherd Color Company, Cincinnati, OH. Se pueden emplear pigmentos blancos inorgánicos tales como dióxido de titanio (comercialmente disponible en E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE). También se pueden añadir pigmentos orgánicos coloreados tales como pigmentos de ftalocianina de cobre y quinacridona para añadir color y efectos visuales a las superficies.

Se pueden usar biocidas como agente modificador de la superficie para proteger la parte de moho y mildiu. Algunos ejemplos adecuados de biocidas incluyen aditivos inorgánicos u orgánicos a base de plata, OBPA (10,10-oxibisfenoxarsina), IPBC (carbamato de 3-yodo-2-propinilbutilo) y óxidos inorgánicos tales como óxido de cinc y dióxido de titanio.

Para superficies de autolimpieza, pueden ser útiles aditivos líquidos modificadores de superficies tales como productos fluoroquímicos y lecitina. Los productos fluoroquímicos incluyen diversos ésteres perfluoroalquílicos, uretanos fluorados, copolímeros acrílicos o metacrílicos fluorados, tensioactivos aniónicos fluorados, sulfonamidas fluoradas y dioles fluorados. Muchos de tales productos fluoroquímicos están comercialmente disponibles; el distribuidor preferido para productos fluoroquímicos para uso con esta invención es E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE. Algunos ejemplos o productos fluoroquímicos útiles incluyen productos fluoroquímicos Zonyl® tales como FS-610, 8867-L-LX. El aditivo de lecitina puede ser acilado, lo más típicamente el aditivo de lecitina es acetilado. Una descripción más detallada de la producción de lecitina acilada se puede encontrar en las patentes de EE.UU. 3.301.881 y 4.479.977.

Para impartir propiedad antiestática, pueden ser útiles aditivos modificadores de superficies tales como negro de carbón, ionómero de potasio de DuPont, Irgastat de Ciba Corporation etc. Otros aditivos que pueden mejorar las características de la superficie de un producto acabado, tal como una parte, también se consideran dentro del alcance de esta descripción.

El aditivo modificador de la superficie puede estar presente en la cantidad de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 20% en peso, más típicamente aproximadamente 0,5 a aproximadamente 15% en peso, basado en el peso total de la combinación.

Preparación de la Parte:

El polímero de base, la combinación de polímero portador y aditivo modificador de la superficie, junto con cualquier aditivo, se pueden conformar en cualquier artículo conformado adecuado de fabricación tal como una película, envase, bote, tubo, lámina/placa/perfil, parte industrial o de consumo. Artículos especialmente adecuados son los que se pueden exponer a la suciedad y a la mugre tales como las partes de los edificios arquitectónicas exteriores incluyendo sin límite, revestimientos de ventanas, revestimiento exterior y envases para productos incluyendo productos de consumo (por ejemplo, productos para el cuidado personal o productos de limpieza residencial) o productos industriales (por ejemplo, productos de limpieza industrial). La combinación de polímero portador y aditivo modificador de la superficie se puede preparar por un procedimiento de mezcla madre. Mezcla madre es una mezcla concentrada de pigmentos y/o aditivos encapsulados durante un procedimiento por calor en un polímero portador que se enfría después y se corta en una conformación granular. Un procedimiento de mezcla madre es la incorporación o dispersión de tales pigmentos y/o aditivo en un polímero y se puede realizar usando un extrusor de doble husillo u otro equipo de tratamiento de polímeros. La selección del diseño del husillo y otros detalles sobre las maneras para preparar una mezcla madre para obtener la mejor dispersión se pueden encontrar en "Masterbatch production on co-rotating twin screw extruders" en la página 36 en el número de Marzo/Abril de 2.007 de "Plastics Additives and Compounding". Alternativamente, la combinación de polímero portador y aditivo modificador de la superficie puede ser una mezcla física o un polímero recubierto en el que el recubrimiento puede ser un sólido o un líquido.

El procedimiento para preparar una parte con características de superficie mejoradas comprende: proporcionar un

polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad;

proporcionar un polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad;

- 5 formar una combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie, comprendiendo el polímero portador un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos aproximadamente $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad y una segunda viscosidad, estando adherido el polímero portador al aditivo modificador de la superficie;
- 10 tratar una proporción principal de un polímero de base y la combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie formada en la etapa previa en la que la primera viscosidad es al menos aproximadamente 25 veces la segunda viscosidad, más típicamente al menos aproximadamente 30 a aproximadamente 50 veces la segunda viscosidad, incluso más típicamente al menos aproximadamente 100 veces la segunda viscosidad, cuando se mide mediante un viscosímetro Cone and Plate a 190°C , a 6.283 rad s^{-1} y a 500 s; y en la que el polímero de base es poli(cloruro de vinilo); para formar una parte con características de superficie mejoradas. El procedimiento puede comprender moldeo por extrusión o inyección.

Ejemplos

Ensayos:

20 Aptitud para ser limpiado:

Se ensayó en las muestras extruidas la resistencia a recoger suciedad (DPR, por sus siglas en inglés). Se cortaron las muestras extruidas de la parte a un tamaño de 1,5" x 2" (3,8 x 5,1 cm) y se montaron en un panel de metal de 4" x 6" (10,2 x 15,2 cm). El panel que soportaba las muestras se insertó después en una ranura de ángulo de 45 grados cortada en un bloque de madera. Los paneles se pusieron en el fondo de un cubo de 3 galones (11,4 litros) para ayudar a contener el polvo. La composición de polvo consistió en:

- 25 62 g. Lote de polvo artificial seco:
19,35% 12 g. Gel de Sílice
19,35% 12 g. Óxido de Aluminio
9,68% 6 g. Óxido de Hierro - (Negro)
- 30 1,61% 1 g. Polvo Negro de Lámpara
50,00% 31 g. Suciedad seca local (pulverizada con mortero y mano de mortero)

Aplicador de Polvo:

- 35 El aplicador se construyó cortando un agujero de 1/2 cm (1,3 cm) de diámetro en la parte superior de una tapa de vial de centelleo. Se cortaron dos tamices de malla 45 y se insertaron en el interior de la tapa del vial. Se llenó el vial en una campana química aproximadamente 1/3 lleno con la mezcla de polvo molida. Se aplicó polvo a las muestras por agitación del vial por encima de las muestras como haría un agitador de sal o pimienta. Cuando los paneles estuvieron cubiertos completamente con polvo, se completó el procedimiento de aplicación. Se retiró el polvo en exceso por ligero roscado del panel montado sobre el bloque de madera en el interior del cubo de 3 galones (11,4 litros) de plástico. Después se puso el panel de 4" x 6" (10,2 x 15,2 cm) que soportaba las muestras de polvo en un Vortex-Genie2 (suministrando una fuente de vibración) durante 30 segundos para retirar cualquier polvo restante.
- 40 Después se tapó el panel en la parte de arriba de la mesa de la campana para sacar cualquier polvo y después se hizo vibrar de nuevo durante 30 segundos para asegurar que se había eliminado todo el polvo suelto. Se hizo una segunda vibración final 10 por encima de una toalla de papel plegada en C limpia para verificar que se había eliminado todo el polvo. Se leyeron los paneles para determinar los valores $L^*a^*b^*$ con un Hunter Lab Scan y se representó una gráfica para demostrar los atributos DPR de los paneles de pintura.
- 45

Exposición a Prueba de Desgaste:

Se pusieron las muestras en un Weather-Ometer (Atlas Ci 5000, Xenon Weather-Ometer. Chicago, Illinois) durante una exposición de 24 horas, usando un procedimiento de ensayo ASTM G155-1 que incorporaba luz UV, alta temperatura y lluvia simulada.

- 50 Después se leyeron los paneles limpios usando LabScan Fabricado por Hunteartab, Reston, VA, para determinar sus valores $L^*a^*b^*$ y se representaron gráficamente.

$$DPR = 10 \times (1 - (L^*_{Si} - L^*_{SS}) / (L^*_{Ci} - L^*_{CS}))$$

Donde:

L^*_{SS} es la lectura de L^* de la muestra tratada sucia de la descripción;

L^*_{Si} es la lectura de L^* de la muestra tratada antes de ensuciado;

5 L^*_{CS} es la lectura de L^* de la muestra sucia no tratada (control) y

L^*_{Ci} es la lectura de L^* de la muestra no tratada antes de ensuciado (control).

Glosario:

PVC es Poli(cloruro de vinilo)- Grado Extrusión, Polyone Corporation, Cleveland, OH

Elvaloy® 741 es terpolímero de Vinilacetato de Etileno y Monóxido de carbono de DuPont Company, Wilmington, DE

10 Elvax® 3180 es copolímero de Vinilacetato de Etileno de DuPont Company; Wilmington, DE

Elvaloy®15024 AC es copolímero de Metilacrilato de Etileno de DuPont Company, Wilmington, DE

TFE/VF/PFBE es una muestra hecha en Laboratorio de un terpolímero de Tetrafluoroetileno (57% en peso), Fluoruro de vinilo (35% en peso), Perfluorobutiletileno (8% en peso) de DuPont Company, Wilmington, DE

Zonyl® FS-610 es un aditivo de Fluorofosfato de DuPont Company, Wilmington, DE

15 Teflon® Micro-polvos MP-1100, MP-1200 y MP-1300 vendidos por DuPont Company, Wilmington, DE

R-350 y R-105 son TiO₂ pigmentario de DuPont Company, Wilmington, DE

Óxido de cinc es un polvo inorgánico importado por Umicore Marketing Services, Raleigh, NC

ABS es Estireno Butadieno Acrílico - Magnum® 700 de Dow Chemical Corporation, Midland, MI

ASA-Acrílico Estireno Acrílico- Luran® S757 de BASF Croporation, Florham Park, NJ

20 Aerioxide®LE1 es dióxido de Silicio nano de Degussa Evonik Corporation, Parsippany, NJ

Polipropileno 7825 es de Total Corporation, Deer Park, TX

PDMS es Polidimetilsiloxano 200 de Dow Corning, Midland, MI

Preparación de la Muestra:

Se muestran combinaciones de Aditivo y polímero portador y su método de preparación en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1 - Combinación de Polímeros Portadores, aditivos y su método de preparación

Muestras	Tipo/Nivel Aditivos	% en peso	Método de Preparación	Equipo	T grado C	Polímero Portador
Muestra 1	ZnO/28% Aeroxide®		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Elvaloy® 741
Muestra 2	LE1/~20%		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Elvaloy® 741
Muestra 3	TiO2/50% Aeroxide®		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Elvaloy® 741
Muestra 4	LE1/25%		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Polipropileno 7825
Muestra 5	ZnO/28%		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Polipropileno 7825
Muestra 6	Teflón® MP-1300/50%		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Polipropileno 7825
Muestra 7	TiO2 R-350/50%		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Polipropileno 7825
Muestra 8	TiO2 R-105/50%		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Elvax® 3180
Muestra 9	Teflón® MP-1300 (50%)		Mezcla Madre	Extrusor W&P T/S	220C/150	Elvax® 15024
Muestra 10	TFE Copolímero, 57%		Recubierto con PDMS/Mezcla física	Ninguno	Temp. Ambiente	Ninguno
	TFE/35% VF/8%PFBE					
Muestra 11	Zonyl® FS 610-16X (1%)		Mezcla Física con PVC	Ninguno	Temp. Ambiente	Ninguno
Muestra 12	Zonyl® FS 610-16X (0,5%)		Mezcla Física con PVC	Ninguno	Temp. Ambiente	Ninguno
Muestra 13	Teflón® MP-1200 (5%)		Mezcla Física con PVC	Ninguno	Temp. Ambiente	Ninguno
Muestra 14	Teflón® MP-1100 (5%)		Mezcla Física con PVC	Ninguno	Temp. Ambiente	Ninguno
Muestra 15	1300, recubierto con LE-1 (4,3%)		Recubrimiento sólido-sólido	Recubrimiento sólido-sólido	Temp. Ambiente	Ninguno
Muestra 16	Teflón® MP-1300 recubierto con TiO2 (7,6%)		Recubrimiento sólido-sólido	Hibridador recubrimiento sólido-sólido	Temp. Ambiente para recubrimiento sólido-sólido	Ninguno
Muestra 17	Teflón® MP-1300, recubierto con Aeroxide® LE-1 (4,3%)		Recubrimiento sólido-sólido	Hibridador recubrimiento sólido-sólido	Temp. Ambiente para recubrimiento sólido-sólido	PDMS
Muestra 18	Teflón® MP-1300, recubierto con TiO2 (7,6%)		Recubrimiento sólido-sólido	Hibridador recubrimiento sólido-sólido	Temp. Ambiente para recubrimiento sólido-sólido	PDMS

Ejemplos 1 -10 y Ejemplos Comparativos 1 -4:

Se extruyeron el polímero de base identificado en la Tabla 2 y las Muestras 1 -2 y 4-8 y 10 usando un extrusor de doble husillo Haake Rheomex TW-100 de co-rotación de escala laboratorio pequeño (Haake Buchler Instruments Inc, Saddle brook, NJ) unido a una conducción realizada por CW Brabender, (Hackensack, NJ), con dos husillos cónicos bajo las condiciones señaladas en líneas generales en la Tabla 2. Se moldearon por inyección los polímeros de base identificados en la Tabla 2 y las Muestras 3, 9 y 11 -14 en partes (diámetro de 10,2 cm (4 ") por disco de espesor de 0,317 cm (0,125")) en una máquina de moldeo por inyección Nissei FN 4000 de 0,327 kg (10,5 oz) a temperatura de moldeo a 225°C y en las condiciones señaladas en líneas generales en la Tabla 2.

10 Tabla 2 Resultados y Ejemplos de Barridos Moldeo por Extrusión/inyección

Los Ejemplos Comparativos 1-3 y los Ejemplos 1-10 usaron Extrusor Doble

Husillo Escala Laboratorio Haake Rheomex TW-100

El Ejemplo Comparativo 4 usó

máquina de moldeo por inyección Nissei FN 4000

Ejemplos Comparativos	% Peso de los aditivos	Muestra usada (de Tabla 1)	Polímeros Base ² (BP) y Portador (CP)	Viscosidad (Pa.S a SR bajo) Relación de BP a CP	Diferencia Parámetro ¹ Solubilidad Calculado (J/cm ³) ^{1/2}	Temp. Grado C/RPM	DPR
Muestra Control,							
Ejemplo 1	0	-	PVC/Ninguno	1*	0	190C/50	0
Ejemplo 2	20	1	PVC/Elvaloy® 741	53	2,3	190C/50	0,08
Ejemplo 3	20	2	PVC/Elvaloy® 741	53	2,3	190C/50	-0,3
Ejemplo 4	20	3	ABS Magnum 700/Elvaloy®741	18		225C	0,6
Ejemplos							
Ejemplo 1	20	4	PVC/PP 7825	30	4,6	190C/50	4,6
Ejemplo 2	20	5	PVC/PP 7825	30	4,6	190C/50	4
Ejemplo 3	7,5	6	PVC/PP 7825	30	4,6	190C/50	4,5
Ejemplo 4	7,5	7	PVC/PP 7825	30	4,6	190C/50	4
Ejemplo 5	7,5	8	PVC/Elvax® 3180	47	3,8	190C/50	2,34

(continúa)

Ejemplos Comparativos	% Peso de los aditivos	Muestra usada (de Tabla 1)	Polímeros Base ² (BP) y Portador (CP)	Viscosidad (Pa.S a SR bajo) Relación de BP a CP	Diferencia Parámetro ¹ Solubilidad Calculado (J/cm3) ^{1/2}	Temp. Grado C/RPM	DPR
Ejemplo 6	5	10	mezcla PVC con Teflón® Co-polímero-NO CP	N/A	8,3****	190C/50	2,24
Ejemplo 7	1	11	PVC recubierto con Zonyl® FS-610-NO CP	N/A	>2,5	190C/50	4,04
Ejemplo 8	0,5	12	PVC recubierto con Zonyl® FS-610-NO CP	N/A	>2,5	190C/50	4,35
Ejemplo 9	5	13	PVC con Teflón® NO CP	N/A	8,3****	190C/50	2,73
Ejemplo 10	5	14	PVC con Teflón® NO CP	N/A	8,3****	190C/50	2,02

1 Se calcularon los parámetros de solubilidad usando método de Fedor

2 Todos los Polímeros de Base de PVC contienen 5% en peso de TiO2 R-105

* Se midió la viscosidad PVC mediante un viscosímetro Cone and Plate a 190C @ 6,283 rad/s y @ 500 s.

5 Todas las viscosidades de Polímero Portador se midieron a 190C.

**** Diferencia entre Polímero Teflón® y PVC, los copolímeros serán aproximadamente una unidad menos, 7,3

***** El parámetro de solubilidad Calculado para ABS y ASA son aproximadamente los mismos que para PVC

10 Como se puede ver a partir de los datos de Resistencia a la Recogida de Suciedad en la Tabla 2 (DPR) los valores DPR para los ejemplos de la invención son mayores que los valores para los Ejemplos Comparativos 2-4 que usan un polímero compatible Elvaloy® 741, mientras los polímeros son incompatibles en los ejemplos de la invención. Valores mayores de DPR indican que estas muestras tendrían autolimpieza para características de limpieza fácil.

Ejemplos 15-18:

Se extruyó el polímero de base, poli(cloruro de vinilo) y las Muestras 15-18 como se describió en los ejemplos anteriores.

15 Se espera que la DPR para estas muestras fuera mayor que en la muestra de control.

REIVINDICACIONES

1. Una composición termoplástica procesable en forma fundida, que comprende:

una proporción principal de un polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable de forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad y

5 una combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie, comprendiendo el polímero portador un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad y una segunda viscosidad, estando adherido el polímero portador al aditivo modificador de la superficie

10 y en la que la primera viscosidad es al menos 25 veces la segunda viscosidad, cuando se mide mediante un viscosímetro Cone and Plate a 190°C , a 6.283 rad s^{-1} y a 500 s; y en la que el polímero de base es poli(cloruro de vinilo).

2. La composición según la reivindicación 1, en la que el polímero de base está presente en la cantidad de 80 a 99,95% en peso, basado en el peso total de la composición termoplástica procesable en forma fundida.

15 3. La composición según la reivindicación 1, en la que el polímero portador se selecciona del grupo que consiste en: copolímeros de etileno y acetato de vinilo; copolímeros de acrilato; polietileno; polipropileno y sus copolímeros y homo y co-polímeros de tetrafluoroetileno.

4. La composición según la reivindicación 1, en la que el polímero portador está presente en la cantidad de 0,05 a 20% en peso, basado en el peso total de la combinación.

20 5. La composición según la reivindicación 1, en la que el aditivo modificador de la superficie es un sólido seleccionado del grupo que consiste en: silicatos; óxidos de metal; carbonato de calcio; sulfato de bario; polvos de metal elemental; sílices y mezclas de los mismos.

25 6. La composición según la reivindicación 5, en la que los óxidos de metal se seleccionan del grupo que consiste en óxidos de titanio, magnesio, calcio, bario, estroncio, cinc, estaño, níquel, silicio y hierro, tungsteno, rutenio, tántalo, plata, iridio, molibdeno, niobio, indio, cadmio, hafnio, circonio, manganeso, cobre (I), vanadio, cromo (VI), itrio y germanio, sílice de combustión y óxidos mixtos aluminosilicato y $\text{Ti}_x\text{Zr}_{1-x}\text{O}_2$ en el que x está entre 0 y 1.

7. La composición según la reivindicación 1, en la que el aditivo modificador de la superficie presenta un diámetro de tamaño de partícula de $0,02 \text{ }\mu\text{m}$ a $50 \text{ }\mu\text{m}$.

30 8. La composición según la reivindicación 1, en la que el aditivo modificador de la superficie se selecciona de: carbonatos, sulfatos, titanatos, arseniuros, fosfuros, seleniuros, fosfuros y combinaciones de dos o más de los mismos, se selecciona de un pigmento inorgánico, un pigmento coloreado orgánico y mezclas de los mismos; es un biocida; se selecciona de productos fluoroquímicos, lecitina y mezclas de los mismos; o es negro de carbón o un ionómero de potasio.

9. La composición según la reivindicación 1, en la que el aditivo modificador de la superficie puede estar presente en la cantidad de 0,05 a 20% en peso, basado en el peso total de la composición.

35 10. Un procedimiento para preparar una parte con características de superficie mejoradas que comprende:

proporcionar un polímero de base que comprende un primer polímero termoplástico procesable en forma fundida con un primer parámetro de solubilidad de Fedor y una primera viscosidad;

40 formar una combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie, comprendiendo el polímero portador un segundo polímero termoplástico procesable en forma fundida que presenta un segundo parámetro de solubilidad que es al menos $2,5 \text{ (J/cm}^3)^{1/2}$ menor que el primer parámetro de solubilidad y una segunda viscosidad, estando adherido el polímero portador al aditivo modificador de la superficie;

tratar una proporción principal de un polímero de base y la combinación de un polímero portador y un aditivo modificador de la superficie formada en la etapa previa;

45 en la que la primera viscosidad es al menos 25 veces la segunda viscosidad, cuando se mide mediante un viscosímetro Cone and Plate a 190°C , a 6.283 rad s^{-1} y a 500 s; y en la que el polímero de base es poli(cloruro de vinilo).

11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el tratamiento comprende extrusión.

12. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el tratamiento comprende moldeo por inyección.