

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 477**

51 Int. Cl.:

**C09D 5/03** (2006.01)

**C09D 127/16** (2006.01)

**C08K 3/22** (2006.01)

**C08K 5/17** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2006 E 12007391 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2581420**

54 Título: **Métodos para la preparación de revestimientos en polvo de fluoropolímero pigmentados**

30 Prioridad:

**24.02.2005 US 64904**

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

**10.08.2017**

73 Titular/es:

**PPG INDUSTRIES OHIO INC. (100.0%)  
3800 West 143rd Street  
Cleveland, OH 44111, US**

72 Inventor/es:

**AMBROSE, RONALD R.;  
CHASSER, ANTHONY M.;  
BARTLETT, KRISTIN, M.;  
LOWMAN, HENRY L. y  
FUNYAK, JOANNE M.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 629 477 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**

Métodos para la preparación de revestimientos en polvo de fluoropolímero pigmentados

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a métodos para preparar revestimientos en polvo de fluoropolímero pigmentados.

**Información sobre antecedentes**

10 Los revestimientos basados en fluoropolímeros son conocidos por su excelente durabilidad en el exterior, proporcionando acabados tenaces que ofrecen al menos alguna resistencia al agrietamiento, a la desintegración pulverulenta y/o al cambio de color que pueden ocurrir tras la exposición a una radiación ultravioleta y/o a la intemperie. Los revestimientos de fluoropolímero pueden ofrecer protección y/o decoración para diversos sustratos.  
 15 Tales revestimientos tienen numerosas aplicaciones, tales como en metales laminares y extrusiones metálicas, componentes de arquitectura y otros componentes de construcción. La preparación de revestimientos en polvo de fluoropolímero ha utilizado tradicionalmente la molienda criogénica. Aunque se han desarrollado otros métodos a lo largo de los años, se desean métodos mejorados para preparar tales revestimientos. El documento EP 1 295 904 A1 divulga composiciones pigmentadas, preparadas mediante mezcla de látex de fluoropolímeros con dispersiones acrílicas que contienen pigmentos y secado. El documento WO 99/03900 A divulga una composición pigmentada, en la que el pigmento se añade en forma de sólido o dispersión a látex de fluoropolímeros modificados con acrílico o a sólidos preparados a partir de los látex.

**Sumario de la invención**

25 La presente invención se refiere a un método para la preparación de un revestimiento en polvo de fluoropolímero pigmentado que comprende mezclar una primera dispersión que comprende un fluoropolímero, y una segunda dispersión que comprende un pigmento, y secar la mezcla.

**30 Descripción detallada de la invención**

Una resina "dispersable en un disolvente" es un polímero u oligómero que se solubiliza en un disolvente distinto al agua. Disolventes adecuados incluyen, si bien no se limitan a los mismos, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, cetonas, ésteres, glicoles, éteres, ésteres de éter, glicol éteres, ésteres de glicol éter, alcoholes, alcoholes de éter, plastificantes de ftalato, N-metil-pirrolidona y/o mezclas adecuadas de los mismos. Los  
 35 plastificantes de ftalato incluyen ésteres de ftalato tales como ftalato de dietilhexilo, ftalato de diisononilo, ftalato de diisodécilo, ftalato de dioctilo y ftalato de butil bencilo.

El fluoropolímero se puede añadir o mezclar mediante cualquier medio convencional de la técnica, tal como usando una mezcladora Cowles, un molino de medios o un molino con rotor-estator, hasta conseguir el tamaño de partícula deseado. La cantidad de fluoropolímero en la dispersión puede variar de un 30 a un 99 % en peso, basado en el peso de sólidos totales de la dispersión.

La mezcla se puede secar después de acuerdo con cualquier medio conocido en la técnica. Métodos particularmente adecuados para el secado son el secado por pulverización, secado en bandejas, secado por congelación, secado en lecho fluido, secado en tambor único y doble, secado instantáneo, secado turbulento y numerosas otras técnicas de evaporación, estando familiarizados los expertos en la materia con el uso de todos ellos.

50 En determinadas realizaciones de la presente invención, la mezcla seca se puede moler hasta un tamaño de partícula deseado. La molienda se puede conseguir mediante cualquier medio conocido en la técnica, tal como mediante el uso de un molino clasificador. A menudo se desean para ciertas aplicaciones tamaños de partícula medios de 20 a 50 micrómetros, tales como de 30 a 40 micrómetros.

55 En determinadas realizaciones, se puede añadir además un reticulante a la dispersión. El reticulante puede ser cualquier reticulante adecuado para reaccionar con un grupo reactivo en la resina dispersante y/o en sí mismo. El reticulante puede estar en forma sólida o líquida. Los ejemplos incluyen hidroxialquil amidas, tales como aquellas disponibles en el mercado de EMS como PRIMID, acrílicos con funcionalidad glicidilo, isocianurato de triglicidilo, carbodiimidias tales como aquellas disponibles en el mercado de Dow como UCARLINK, melaminas, tales como aquellas disponibles de Cytec como CYMEL e isocianatos bloqueados tales como aquellos disponibles de Bayer como CRELAN.

65 La presente invención se dirige a métodos para preparar revestimientos en polvo de fluoropolímero pigmentados que comprenden mezclar una primera dispersión que comprende un fluoropolímero y una segunda dispersión que comprende un pigmento. La mezcla de dispersiones se seca después. Si se desea, la mezcla secada se puede someter a molienda. El secado y la molienda son como los descritos anteriormente. La mezcla se puede efectuar

mediante cualquier medio conocido en la técnica, tal como mezclar con una mezcladora de baja cizalla o mediante agitación. En determinadas realizaciones, una o ambas dispersiones se pueden dispensar automáticamente desde un sistema de dispensación computarizado. Por ejemplo, a una primera dispersión de fluoropolímero se puede añadir una segunda dispersión de pigmento, o una combinación de segundas dispersiones de pigmento, para conseguir el color deseado. La cantidad correcta y el tipo de la segunda o segundas dispersiones de pigmento que se han a añadir a la dispersión de fluoropolímero "de base" se puede determinar, por ejemplo, usando un software informático de generación de colores y/o de reproducción de colores conocido en la técnica.

La primera dispersión que comprende un fluoropolímero puede ser cualquiera de las dispersiones descritas anteriormente.

La segunda dispersión que comprende un pigmento puede comprender la misma resina dispersable que la primera dispersión, o una resina dispersable diferente. Si se usan resinas dispersables diferentes, estas se deben seleccionar de modo que sean compatibles entre sí y con el fluoropolímero. En determinadas realizaciones, la primera dispersión y la segunda dispersión pueden estar basadas en agua, en otras determinadas realizaciones, ambas estarán basadas en un disolvente, y en otras determinadas realizaciones, una estará basada en agua y la otra estará basada en un disolvente. "Basada en agua" significa que la dispersión incluye una resina dispersable en agua. "Basada en un disolvente" significa que la dispersión incluye una resina dispersable en un disolvente.

El pigmento se puede añadir a la dispersión del mismo modo que el fluoropolímero. La cantidad de pigmento en la dispersión puede ser cualquier cantidad que confiera el color deseado, tal como de un 1 a un 50 % en peso, basado en el peso de sólidos totales de la dispersión.

Tal como se ha descrito anteriormente, una o ambas dispersiones pueden estar basadas en agua. Análogamente, las soluciones de una o de ambas pueden ser un 100 por ciento de agua, o pueden ser un 50 por ciento de agua y un 50 por ciento de codisolvente, un 60 por ciento de agua y un 40 por ciento de codisolvente, un 70 por ciento de agua y un 30 por ciento de codisolvente, un 80 por ciento de agua y un 20 por ciento de codisolvente, o un 90 por ciento de agua y un 10 por ciento de codisolvente, tal como se ha descrito anteriormente.

En determinadas realizaciones, puede ser deseable neutralizar total o parcialmente cualquier funcionalidad ácida sobre la resina dispersable. La neutralización puede ayudar a la preparación de una dispersión basada en agua. Se puede usar cualquier agente neutralizante adecuado tal como trietil amina, trietanol amina, dimetil etanolamina, metil dietanolamina, dietil etanolamina, diisopropil amina, y/o hidróxido amónico.

En determinadas realizaciones, también puede ser deseable incluir un reticulante en una o en ambas dispersiones. Se puede usar cualquiera de los reticulantes descritos anteriormente.

En determinadas realizaciones de la presente invención, puede ser deseable garantizar que se haya conseguido el color adecuado del recubrimiento. Esto se puede efectuar, realizando, por ejemplo, un estirado vertical o una pulverización de las dispersiones mezcladas para ver si se obtiene el color apropiado. Si no es así, se puede añadir más dispersión de pigmento o más dispersión de fluoropolímero para ajustar el color convenientemente. La mezcla ajustada se puede secar después, o se puede ensayar adicionalmente para confirmar que se ha conseguido el color deseado. Se entenderá que los presentes métodos proporcionan modos eficaces para efectuar la reproducción de colores, particularmente en comparación con los métodos convencionales para la preparación de revestimientos en polvo.

Se puede añadir cualquier aditivo convencional de la técnica de los revestimientos a cualquiera de las dispersiones descritas anteriormente. Esto incluye, por ejemplo, cargas, diluyentes, absorbentes de UV, fotoestabilizadores, plastificantes, tensioactivos, agentes humectantes, desespumantes y similares. Al formular las dispersiones descritas anteriormente, también puede ser deseable añadir resinas dispersables adicionales, iguales a las resinas en las que se ha dispersado el pigmento o el fluoropolímero, o compatibles con las mismas, a fin de ajustar el nivel de fluoropolímero o pigmento.

Se puede usar cualquier pigmento adecuado de acuerdo con la presente invención. Tal como se usa en el presente documento, "pigmento" y términos similares se refieren generalmente a aquello que imparte color a una composición; por tanto, "pigmento" y términos similares incluyen todos los colorantes, tales como pigmentos, colorantes y tintes, los cuales incluyen, si bien no se limitan a los mismos, aquellos usados en la industria de la pintura y/o enumerados en la Asociación de fabricantes de colores secos (DCMA), así como composiciones de efecto especial. Un colorante puede incluir, por ejemplo, un polvo de un sólido finamente dividido que es insoluble pero humectable en las condiciones de uso. Un colorante puede ser orgánico o inorgánico y puede ser aglomerado o no aglomerado.

Pigmentos adecuados que se pueden usar de acuerdo con la presente invención incluyen, si bien no se limitan a los mismos, óxidos metálicos inorgánicos, compuestos orgánicos, escamas metálicas y pigmentos de mica para colores con efecto "metálico", pigmentos diluyentes o de carga, y tipos de pigmentos que inhiben la corrosión, tales como cromatos, sílices, silicatos, fosfatos y molibdatos. Ejemplos de pigmentos orgánicos y/o composiciones de pigmentos

orgánicos incluyen, si bien no se limitan a los mismos, pigmento bruto de carbazol dioxazina, pigmentos de azo, monoazo, disazo, naftol AS, de tipo salino (lacas), bencimidazolona, de condensación, de complejos metálicos, de isoindolinona, isoindolina y ftalocianina policíclica, quinacridona, perileno, perinona, dicetopirrol pirrol, tioíndigo, antraquinona, indantrona, antrapirimidina, flavantrona, pirantrona, antranona, dioxazina, triarilcarbonio, quinoftalona, rojo de dicetopirrol pirrol ("rojo DPPBO"), y/o mezclas de los mismos. Ejemplos de pigmentos inorgánicos adecuados incluyen dióxido de titanio, negro de carbono, óxidos de hierro y/u óxidos metálicos mixtos calcinados. Pigmentos diluyentes o de carga adecuados incluyen caolín, talco, carbonato cálcico, tierra de diatomeas, silicatos de calcio sintéticos, perlita, fibras de celulosa, sílice molida, arcillas calcinadas, microesferas, sílice pirógena, sílices pirógenas tratadas, dióxido de titanio, micas molidas húmedas, fibras sintéticas, arcilla Snobrite, arcilla de bentonita, micas micronizadas, arcillas de atapulgita, y/o trihidrato de alúmina. Además, se pueden incorporar aluminios y micas flotantes y no flotantes con o sin otros pigmentos. Se puede usar cualquier cantidad de pigmento adecuada para conferir el color deseado.

Ejemplos de colorantes incluyen, si bien no se limitan a los mismos, aquellos que están basados en disolventes y/o en agua tales como verde o azul ftalo, óxido de hierro, vanadato de bismuto, antraquinona, perileno, aluminio y quinacridona.

Ejemplos de tintes incluyen, si bien no se limitan a los mismos, pigmentos dispersos en vehículos basados en agua o miscibles con agua tales como AQUA-CHEM 896, disponible en el mercado en Degussa, Inc., CHARISMA COLORANTS y MAXITONER INDUSTRIAL COLORANTS disponibles en los mercados en Accurate Dispersions, división de Eastman Chemical, Inc.

El colorante puede estar en forma de dispersión que incluye, si bien no se limita a la misma, una dispersión de nanopartículas. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir uno o más colorantes y/o partículas colorantes de nanopartículas altamente dispersas que producen un color visible y/o una opacidad y/o un efecto visual deseados. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir colorantes tales como pigmentos o colorantes que tienen un tamaño de partícula inferior a aproximadamente 150 nm, tal como inferior a 70 nm, o inferior a 30 nm. Las nanopartículas se pueden producir mediante molienda de pigmentos de reserva orgánicos o inorgánicos con medios de molienda con un tamaño de partícula inferior a 0,5 mm. Ejemplos de dispersiones de nanopartículas y métodos para la preparación de las mismas se reseñan en el documento US 2003/0125417. Las dispersiones de nanopartículas se pueden producir también mediante cristalización, precipitación, condensación en fase gaseosa, y desgaste químico (es decir, disolución parcial). Para minimizar la reaglomeración de nanopartículas en el revestimiento, se puede usar una dispersión de nanopartículas revestidas con resina. Tal como se usa en el presente documento, una "dispersión de nanopartículas revestidas con resina" se refiere a una fase continua en la que están dispersas "micropartículas de material compuesto" discretas que comprenden una nanopartícula y una resina depositada como revestimiento sobre la nanopartícula. Ejemplos de dispersiones de nanopartículas revestidas con resina y métodos para la preparación de las mismas se reseñan en los documentos WO 2006/012157 A2 y EP 1 639 020 A1.

Ejemplos de composiciones de efecto especial que se pueden usar en el revestimiento de la presente invención incluyen pigmentos y/o composiciones que producen uno o más efectos de aspecto tales como reflectancia, nacarado, brillo metálico, fosforescencia, fluorescencia, efecto fotocromático, fotosensibilidad, efecto termocromático, efecto goniocromático, y/o cambio de color. Algunas composiciones de efecto especial adicionales pueden proporcionar otras propiedades perceptibles, tales como opacidad o textura. En una realización no limitante, las composiciones de efecto especial pueden producir un cambio de color, de modo que el color del revestimiento cambia cuando el revestimiento se ve desde diferentes ángulos. Ejemplos de composiciones de efecto de color se reseñan en el documento US 2003/0125416 A. Algunas composiciones de efecto de color adicionales pueden incluir mica sintética y/o mica revestida transparente, sílice revestida, alúmina revestida, un pigmento de cristal líquido transparente, un revestimiento de cristal líquido, y/o cualquier composición en la que se produce una interferencia debido a una diferencia del índice de refracción dentro del material y no debido a una diferencia del índice de refracción entre la superficie del material y el aire.

En determinadas realizaciones, una composición fotosensible y/o fotocromática, que modifica de forma reversible su color cuando se expone a una o más fuentes de luz se puede usar en el revestimiento de la presente invención. Las composiciones fotocromáticas y/o fotosensibles se pueden activar mediante exposición a una radiación de una longitud de onda especificada. Cuando la composición se excita, la estructura molecular cambia y la estructura modificada exhibe un nuevo color que es diferente del color original de la composición. Cuando se elimina la exposición a la radiación, la composición fotocromática y/o fotosensible puede volver a su estado de reposo, en el que aparece de nuevo el color original de la composición. En una realización no limitante, la composición fotocromática y/o fotosensible puede ser incolora en un estado no excitado y exhibir un color en un estado excitado. El cambio completo de color puede aparecer en un periodo de milisegundos a varios minutos, tal como de 20 segundos a 60 segundos. Ejemplos de composiciones fotocromáticas y/o fotosensibles incluyen colorantes fotocromáticos.

En una realización, la composición fotosensible y/o la composición fotocromática pueden estar asociadas y/o parcialmente unidas, tal como mediante un enlace covalente, a un polímero y/o a materiales poliméricos de un

componente polimerizable. A diferencia de algunos revestimientos en los que la composición fotosensible puede migrar fuera del revestimiento y cristalizar en el sustrato, la composición fotosensible y/o la composición fotocromática asociadas y/o parcialmente unidas a un polímero y/o a un componente polimerizable de acuerdo con una realización no limitante de la presente invención, tiene una migración mínima fuera del revestimiento. Ejemplos de composiciones fotosensibles y/o composiciones fotocromáticas y de métodos para la preparación de las mismas se reseñan en el documento EP 1 778 815 A1.

Los revestimientos en polvo preparados según se ha descrito anteriormente se pueden aplicar mediante cualquier medio adecuado de la técnica, tal como mediante pulverización electrostática. Estos se pueden aplicar sobre cualquier sustrato adecuado. Se entenderá que los parámetros de curado variarán dependiendo del fluoropolímero y de la resina dispersante, si bien tales parámetros pueden ser determinados fácilmente por el experto en la materia. Los revestimientos, una vez curados, pueden tener cualquier espesor de película seca deseado. Particularmente adecuado para la mayoría de las aplicaciones es un espesor de película seca de 25,4 a 101,6  $\mu\text{m}$  (1 a 4 milipulgadas) tal como de 50,8 a 76,2  $\mu\text{m}$  (2 a 3 milipulgadas).

Se entenderá que aunque en determinadas realizaciones de la presente invención se usa un fluoropolímero junto con una dispersión acrílica, estas realizaciones no se dirigen a fluoropolímeros modificados con acrílico. En determinadas realizaciones en las que se usa acrílico, el acrílico no tiene grupos imida. En determinadas realizaciones diferentes de la presente invención, los revestimientos específicamente excluyen una cantidad minoritaria (es decir, un 1 por ciento en peso o inferior basada en los sólidos) de polímeros acrílicos de bajo peso molecular (es decir, un peso molecular inferior a 20 000) añadidos como aditivos de flujo además de una resina dispersable, poliamida, resinas de poliéster, poli(sulfuro de fenileno) y/o un material cristalino inorgánico.

Se entenderá que la presente invención elimina el uso de la molienda criogénica en la preparación de un revestimiento de fluoropolímero en polvo. Los presentes revestimientos se preparan también sin el uso del secado de la mezcla, que puede conducir a una separación del color durante la pulverización electrostática. Se entenderá además que en determinadas realizaciones, las dispersiones de fluoropolímero descritas en el presente documento no son dispersiones de látex. Finalmente, los presentes métodos permiten la dispersión de sólidos (es decir, el pigmento y/o el fluoropolímero sólido) sin una etapa de molienda agresiva, tal como con un molino de dos cilindros.

Tal como se usa en el presente documento, a menos que se especifique expresamente de otra manera, todos los números tales como aquellos que expresan valores, intervalos, cantidades o porcentajes, pueden leerse como si fueran precedidos por el término "aproximadamente", incluso si el término no aparece expresamente. Cualquier intervalo numérico citado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos incluidos en el mismo. Igualmente, tal como se usa en el presente documento, el término "polímero" pretende referirse a prepolímeros, oligómeros y tanto homopolímeros como copolímeros; el prefijo "poli" se refiere a dos o más. El plural abarca el singular y viceversa. De esta manera, aunque la invención se ha descrito en términos de "un" fluoropolímero, "una" dispersión, "una" resina dispersable, "un" grupo reactivo, y similares, se pueden usar uno o más de cualquiera de estos componentes. Análogamente, se puede usar uno o más de cualquiera de los otros aditivos descritos en el presente documento dentro del alcance de la presente invención.

## Ejemplos

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la invención.

### Ejemplo 1

Se prepararon dispersiones de PVDF y  $\text{TiO}_2$  (blanco) usando los componentes enumerados en la Tabla 1. Las muestras se molieron en un vaso de precipitados metálico con un medio de zirconia y una paleta de mezcla plana. Se molió el PVDF hasta que se consiguió una lectura de 5 en un calibre Hegman; el  $\text{TiO}_2$  se molió hasta un valor de 7 en un calibre Hegman. Las soluciones estaban ambas basadas esencialmente en un 100 por ciento de agua.

Tabla 1

	Cantidad de dispersión de PVDF (g)	Cantidad de dispersión de $\text{TiO}_2$ (g)
Acrílico <sup>1</sup>	243,2	121,6
FOAMEX 830 <sup>2</sup>	2,0	1,0
KYNAR 711 <sup>3</sup>	192,0	--
TI- PURO R960 <sup>4</sup>	--	96,0

<sup>1</sup>89 % de metacrilato de metilo, 8 % de ácido metacrílico y 3 % de metacrilato MPEG 350, 19,7 % de sólidos en agua.

<sup>2</sup>Desespumante disponible en Tego Chemie.

<sup>3</sup>Forma de polvo de poli(fluoruro de vinilideno) disponible en Arkema.

<sup>4</sup>Dióxido de titanio disponible en DuPont.

Ejemplo 2

Las dispersiones del Ejemplo 1 se combinaron con acrílico adicional tal como se muestra en la Tabla 2.

5

Tabla 2

	Cantidad de revestimiento transparente (g)	Cantidad de revestimiento blanco (g)
Dispersión de PVDF	100	100
Dispersión de TiO <sub>2</sub>	--	15
Acrílico <sup>1</sup>	39,8	31,2

10

Después del mezclado, los revestimientos transparente y blanco se secaron usando un mini secador de pulverización Buchi modelo B-191. Los polvos secos obtenidos se pulverizaron electrostáticamente sobre paneles de aluminio y se calentaron a 210 °C (410 °F) durante 10 min. Las películas resultantes eran lisas. El revestimiento blanco tenía un color uniforme.

Ejemplo 3

15

Se prepararon dispersiones de PVDF y TiO<sub>2</sub> usando los componentes de la Tabla 3 usando el procedimiento dado en el Ejemplo 1. Las soluciones eran de aproximadamente un 90 % de agua y un 10 % de codisolvente.

Tabla 3

	Cantidad de dispersión de PVDF (g)	Cantidad de dispersión de TiO <sub>2</sub> (g)
Acrílico <sup>5</sup>	195,7	135
SANTICIZER 278 <sup>6</sup>	17,5	--
KYNAR 711	160	--
TI- PURO R960	--	110
Agua desionizada	10	--

<sup>5</sup>92 % de metacrilato de metilo, 8 % de ácido metacrílico, 20,24 % de sólidos en una mezcla de agua, dietilenglicol monometil éter y etanol.  
<sup>6</sup>Ftalato de alquibencilo disponible en Ferro.

20

Ejemplo 4

Las dispersiones del Ejemplo 3 se combinaron con acrílico adicional tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

	Cantidad de revestimiento transparente (g)	Cantidad de revestimiento blanco (g)
Dispersión de PVDF	150	150
Dispersión de TiO <sub>2</sub>	--	60
Acrílico <sup>5</sup>	55,0	22

25

Después del mezclado, las pinturas transparente y blanca se vertieron sobre paneles de vidrio y se calentaron a 104,4 °C (220 °F) durante una hora. La pintura seca se retiró de los paneles por raspado, se secó durante una hora adicional y se molió en un molino clasificador por aire hasta un tamaño de partícula medio de 35 micrómetros. Los polvos se pulverizaron sobre paneles de aluminio y se calentaron a 210 °C (410 °F) durante 10 min. Las películas resultantes eran lisas. El revestimiento blanco tenía un color uniforme.

30

Ejemplo 5

Se preparó un revestimiento con reticulante usando los componentes de la Tabla 5.

35

Tabla 5

	Cantidad de revestimiento transparente (g)
Dispersión de PVDF de la Tabla 1	20
PRIMID QM1260 <sup>7</sup>	0,13

## ES 2 629 477 T3

Acrílico <sup>1</sup>	5,5
Hidroxiálquilamina disponible en EMS	

El material se aplicó por estirado vertical sobre un sustrato de aluminio y se calentó a 210 °C (410 °F) durante 10 min. El revestimiento resultante tenía una adhesión y flexibilidad excelentes. Específicamente, en un ensayo de impacto directo realizado de acuerdo con la norma ASTM D2794, el revestimiento superó 13,56 N-m (120 pulg-lb).

5

Considerando realizaciones particulares de la presente invención que se han descrito previamente con fines ilustrativos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para preparar un revestimiento en polvo pigmentado, que comprende:
  - 5       (1) mezclar (a) una primera dispersión que comprende un fluoropolímero, en donde la dispersión de fluoropolímero no es una dispersión de látex; y (b) una segunda dispersión que comprende un pigmento; y  
      (2) secar la mezcla de la etapa 1.
- 10   2. El método de la reivindicación 1, en el que la primera dispersión y la segunda dispersión están basadas en un disolvente, en donde el disolvente es distinto al agua.
3. El método de la reivindicación 1, en el que la primera dispersión y la segunda dispersión están basadas en agua.
- 15   4. El método de la reivindicación 1, en el que una dispersión está basada en agua y una dispersión está basada en un disolvente, en donde el disolvente es distinto al agua.
5. El método de la reivindicación 1, en el que al menos una de las dispersiones se dispensa desde un sistema de dispensación computarizado.
- 20   6. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa (3) de molienda de la mezcla secada de la etapa 2.
7. El método de la reivindicación 1, en el que una o ambas dispersiones comprenden adicionalmente un reticulante.
- 25   8. El método de la reivindicación 7, en el que el reticulante comprende un isocianato bloqueado.
9. El método de la reivindicación 1, en el que el fluoropolímero comprende poli(fluoruro de vinilideno).