

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 197**

51 Int. Cl.:

C09D 15/00 (2006.01)

C08K 3/34 (2006.01)

C09D 7/00 (2008.01)

C09D 7/12 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2010 PCT/GB2010/051152**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.01.2011 WO11007171**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2010 E 10737616 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2454332**

54 Título: **Composiciones claras de recubrimiento que comprenden mineral inorgánico en partículas**

30 Prioridad:

14.07.2009 GB 0912201

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2018

73 Titular/es:

**IMERYS MINERALS LIMITED (100.0%)
Par Moor Centre, Par Moor Road
Par, Cornwall PL 24 2SQ, GB**

72 Inventor/es:

PHIPPS, JONATHAN STUART

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 673 197 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

Composiciones claras de recubrimiento que comprenden mineral inorgánico en partículas

Campo de la invención

5 Esta invención se relaciona con composiciones claras de recubrimiento y métodos para hacer dichas composiciones. Esta invención se relaciona también con el uso de las composiciones claras de recubrimiento para el recubrimiento de artículos, dichos artículos recubiertos y películas formadas de las composiciones claras de recubrimiento.

Base de la invención

10 Rutinariamente se aplican muchos tipos de recubrimientos protectores a bienes y materiales industriales y de consumo. Ejemplos incluyen recubrimientos de bobina para metales, recubrimientos de madera para muebles, pisos y carpintería y recubrimientos superiores lustrosos altamente transparentes para automóviles. Tales recubrimientos son usados para proteger el sustrato subyacente, del daño causado por los impactos, rasguños, humedad, luz y otros factores ambientales a los cuales está expuesta la superficie. Los recubrimientos son duros con objeto de resistir el daño por rasguños e impacto y consisten comúnmente en polímeros termoestables
15 altamente entrecruzados. Tradicionalmente, la dureza es alcanzada usando un polímero que posee una cadena de polímero rígido y un elevado grado de entrecruzamiento. Sin embargo, la incorporación de este tipo de polímero puede conducir a recubrimientos que son quebradizos y propensos a la ruptura y descamación. El interés reciente se ha enfocado en la incorporación de partículas inorgánicas que poseen una mediana de diámetro inferior a aproximadamente 50nm, con objeto de mejorar la resistencia de los recubrimientos a los rasguños y abrasión. En
20 general se considera necesario que tales partículas posean medianas de diámetro de 100nm o menos, con objeto de impartir las propiedades requeridas y retener niveles aceptables de transparencia.

Los rellenos minerales son añadidos frecuentemente a recubrimientos opacos y pigmentados, pero no a recubrimientos transparentes protectores. En recubrimientos opacos y pigmentados, su papel es aumentar la eficiencia para opacar de partículas del pigmento de TiO_2 separándolas, y, en algunos casos, a ayudar a opacar el
25 recubrimiento generando dispersión de luz de por sí.

También se conoce la combinación de rellenos minerales con polímeros, para modificar las propiedades mecánicas. Sin embargo, tradicionalmente la retención de la transparencia no es importante para estas aplicaciones, y por ello el efecto del relleno sobre la transparencia es de mínima preocupación. Más recientemente, el uso de rellenos de nanoarcilla en polímeros, ha recibido atención primariamente porque se ha mostrado que es
30 posible lograr una rigidez comparable a niveles de adición significativamente menores que con partículas de relleno mineral que tienen tamaño convencional de micrones. Sin embargo, estos rellenos de nanoarcilla se basan en arcillas de montmorillonita, que son un tipo de mineral de arcilla que se hincha. Las arcillas de montmorillonita requieren deslaminación completa, exfoliación y recubrimiento superficial antes del uso y tienen que permanecer totalmente dispersas en el polímero, con objeto de entregar estos beneficios. El requerimiento del completo
35 recubrimiento superficial hace a las nanoarcillas generalmente más costosas que los polímeros en los cuales son usadas y raramente se logra la adecuada dispersión, usando mezcla y equipo de composición convencionales.

El documento WO2006/100397 divulga una composición de recubrimiento transparente, que comprende una resina que forma película, curable por UV y 0.1-10 % en peso de arcilla que tiene un tamaño de partícula entre 0.1 y 10 μm , más particularmente entre 1 y 5 μm . El documento US2002/129741 divulga una capa pigmentada
40 sobrerrecubierta transparente que comprende un novedoso pigmento de caolín ultrafino, capaz de alcanzar características superiores de lustre y que comprende hasta 25 % en peso de arcilla de caolín que tiene un promedio de tamaño inferior a 0.2 micrones. El documento JP2007169310 divulga una composición de recubrimiento transparente, que comprende una resina y partículas finas que tienen un diámetro de partícula entre 0.3 y 1 μm . Existe una necesidad continua por recubrimientos claros, que pueden ser denominados también como
45 composiciones formadoras de película clara, que poseen buenas propiedades mecánicas. Sin embargo, en el suministro de propiedades mecánicas aceptables (o preferiblemente mejoradas), no deberían comprometerse entonces las propiedades ópticas tales como el grado de transparencia, hasta un grado significativo tal que, por ejemplo, la composición no sea sustancialmente transparente.

La presente invención se basa, entre otros, en el hallazgo sorprendente según el cual un rango de minerales inorgánicos en partículas, por ejemplo, arcillas minerales que no hinchan, tales como arcillas de candita, talco y
50 otros minerales tales como mica, sílice, perlita y tierra diatomácea (DE), puede ser usado en recubrimientos claros y suministrar una combinación de buenas propiedades mecánicas y ópticas.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, en un primer aspecto, se suministra una composición clara de recubrimiento

que comprende un mineral inorgánico en partículas y un precursor de polímero en la que:

el d_{50} (Sedigraph) del mineral inorgánico en partículas está en el intervalo de 0.15 μm a menos de 1 μm ;

el % en peso de mineral inorgánico en partículas menor a 0.1 μm , según se mide de acuerdo con el método de centrífuga de disco, es menor a 40 % en peso;

- 5 el mineral inorgánico en partículas tiene un factor de empujamiento de 20 a 75; y la composición clara de recubrimiento comprende hasta 25 % en peso del mineral, sobre la base del peso total de la composición.

El mineral puede ser un mineral de arcilla que no hincha, tal como arcilla de candita incluyendo por lo menos una de haloisita, caolín o arcilla de bola, o el mineral de arcilla que no hincha puede ser talco. Los minerales de arcilla que no hinchan para uso en la presente invención, no hinchan en la presencia de agua solamente. Otros minerales adecuados incluyen perlita, mica, sílice y tierra diatomácea. Como tal, se suministra una composición clara de recubrimiento que comprende una arcilla de candita en partículas. También se suministra una composición clara de recubrimiento que comprende por lo menos uno de: haloisita en partículas, mica, talco, caolín, perlita, tierra diatomácea o sílice. Opcionalmente, el mineral inorgánico en partículas no es un organomineral u organoarcilla. Los organominerales y organoarcillas son minerales o arcillas que han sido modificados por vía orgánica intercambiando cationes originales que están entre capas con organocaciones, (por ejemplo iones onio, por ejemplo iones de alquilamonio cuaternario).

La composición clara de recubrimiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención puede ser usada para recubrir un artículo y de acuerdo con un segundo y tercer aspectos de la presente invención se suministra: un método para el recubrimiento de un artículo, que comprende el recubrimiento de dicho artículo con la composición clara de recubrimiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención; y un artículo recubierto con la composición clara de recubrimiento. En el método, la composición clara de recubrimiento puede ser curada, por ejemplo por evaporación de un solvente o puede ser curada con UV o entrando en contacto con humedad.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se suministra un proceso de producción para dicha composición clara de recubrimiento de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, que comprende la mezcla de dicho mineral y otros componentes de la composición clara de recubrimiento.

Existen numerosas ventajas asociadas con la presente invención. El uso de los minerales inorgánicos en partículas de acuerdo con la presente invención suministra recubrimientos con buenas propiedades mecánicas, mientras de modo sorprendente tiene efecto mínimo o pequeño sobre las propiedades ópticas de los recubrimientos, tales como la transparencia. Tampoco existe, o es mínima, la reducción en la elongación de falla por tensión, cuando se compara con recubrimientos comercialmente disponibles. Los minerales para uso de acuerdo con la presente invención no requieren ser exfoliados y son de dispersión relativamente fácil en los recubrimientos, y son de bajo costo. La deslaminación y/o desagregación de minerales para uso en las composiciones claras de recubrimiento de acuerdo con la presente invención pueden ser alcanzadas solamente mediante el uso de medios mecánicos, por ejemplo trituración y/o molienda. Las composiciones claras de recubrimiento de acuerdo con la presente invención pueden, opcionalmente, ser libres de solvente y basarse en agua. Además, los minerales inorgánicos en partículas de acuerdo con la presente invención son adecuados para uso en una composición para recubrimiento en la que la composición clara de recubrimiento puede ser adecuada para uso como una composición clara de capa base, una composición clara de sellado o una composición clara para recubrimiento superior. Dichas composiciones poseen buenas propiedades mecánicas y ópticas.

40 Descripción detallada de la invención

Composición clara de recubrimiento

La composición clara de recubrimiento puede incluir lacas, barnices, pinturas y otros productos, y típicamente será adecuada para aplicación mediante atomización y/o con brocha. Durante y/o después del recubrimiento, la composición puede ser curada por evaporación del solvente o puede ser curada con UV. El curado puede ser logrado también por la composición entrando en contacto con humedad. La composición puede comprender parte de un denominado sistema de componente individual o un denominado sistema de dos componentes (algunas veces denominado como un sistema 2K). Un ejemplo adecuado de un denominado sistema 2K es un sistema de poliuretano 2K que comprende típicamente una resina de polioliol y un agente de entrecruzamiento de isocianato. Típicamente, el polioliol es un polímero de peso molecular relativamente bajo, que contiene muchos grupos OH. El isocianato es una molécula que contiene dos o más grupos NCO que reaccionan con los grupos OH en el polioliol para hacer enlaces uretano. Un sistema de componente individual, por ejemplo un sistema de poliuretano 1K, comprende un isocianato bloqueado en el cual los grupos NCO reaccionan con un agente de bloqueo, que previene la reacción con el polioliol. La aplicación de calor descompone el agente de bloqueo para liberar el NCO libre, el cual queda entonces libre para reaccionar.

La composición clara de recubrimiento puede ser a base de agua o no a base de agua. Por ejemplo, la composición clara de recubrimiento puede comprender un solvente no acuoso adecuado o diluyente de reactivos. Un diluyente de reactivos participa en el proceso de curado y forma una parte del recubrimiento resultante.

La composición clara de recubrimiento, adicionalmente al mineral, comprende un precursor de polímero tal como una resina, por ejemplo una resina de polímero o una resina de oligómero. Un ejemplo adecuado de un precursor de polímero es un uretano acrilato, por ejemplo el rango Desmolux de uretano acrilatos alifáticos, por ejemplo Desmolux U100 o Desmolux U680H que son uretano acrilatos alifáticos insaturados. Típicamente, la resina de polímero será capaz de formar un polímero termoestable, aunque pueden ser adecuados también polímeros diferentes a los polímeros termoestables, tales como polímeros alquídicos no secantes. El precursor de polímero puede ser un diluyente de reactivos o monómero.

Adicionalmente al por lo menos un precursor de polímero o resina de polímero, la composición clara de recubrimiento puede comprender uno o más de: un agente de entrecruzamiento, un agente de dispersión y un fotoiniciador. Otros componentes adecuados comprenden agentes de deslizamiento o nivelación, que afectan la tensión superficial y adhesión del recubrimiento, promotores de adhesión, agentes humectantes, estabilizantes a la luz y sustancias que absorben UV, que ayudan a proteger contra el daño posterior por UV en la vida del recubrimiento. La composición puede comprender diferentes agentes de dispersión con objeto de dispersar el mineral en partículas y dispersar el precursor de polímero, por ejemplo resina de polímero. El agente de dispersión puede estar presente en una cantidad de aproximadamente 0.1 % en peso a aproximadamente 10 % en peso, sobre la base del peso seco del mineral, por ejemplo aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 7.5 % en peso.

Los métodos para fabricar la composición clara de recubrimiento serán evidentes para la persona entrenada. Por ejemplo, pueden combinarse un agente de dispersión y diluyente de reactivos (o monómero), seguido por mezcla con un mineral molido en seco, para hacer una dispersión alta en sólidos. La dispersión puede entonces combinarse con una resina adecuada y un iniciador mezclado en ella. En realizaciones alternativas, el mineral puede estar recubierto previamente con un agente de dispersión. Preferiblemente, el agente de dispersión recubre la superficie del mineral, de modo que se alcanza una dispersión efectiva, mientras la composición de recubrimiento está todavía en forma líquida. El agente de dispersión puede participar en la reacción de entrecruzamiento y ayudar en el enlace del mineral dentro del recubrimiento.

Resina de polímero

La resina de polímero puede ser adecuada para formar un homopolímero o un copolímero. Los ejemplos adecuados comprenden poliácridatos, poliésteres, poliamidas, poliuretanos, poliimidas, poliureas, poliéteres, polisiliconas, ésteres de ácidos grasos, así como versiones con grupo funcional amina, alcohol, ácido, cetona, éster, fluorinada, y aromática de estas resinas de polímero, y mezclas físicas y copolímeros de los mismos. Las resinas de polímero pueden estar presentes en una cantidad entre aproximadamente 10 % en peso y aproximadamente 80 % en peso, respecto al peso total de la composición de recubrimiento.

Mineral inorgánico en partículas

El mineral inorgánico en partículas puede ser seleccionado, por ejemplo, de un mineral de arcilla tal como caolín, talco o arcilla de bola o una arcilla calcinada tal como metacaolín o caolín totalmente calcinado. El caolín puede ser caolín hidratado. El mineral inorgánico en partículas puede ser seleccionado también de entre mica, perlita, tierra diatomácea (DE) y sílice. Opcionalmente, el mineral puede no comprender principalmente o consistir esencialmente en o consistir en un mineral de arcilla que puede hinchar, por ejemplo el mineral puede no comprender principalmente o consistir esencialmente en o consistir en un mineral de arcilla de montmorillonita. Opcionalmente, el mineral puede comprender principalmente un mineral inorgánico en partículas diferente a un mineral de arcilla que puede hinchar. La arcilla de montmorillonita excluida opcionalmente puede haber sido modificada por vía orgánica, mediante intercambio de los cationes originales que están entre las capas, con organocaciones, (por ejemplo iones onio o por ejemplo iones de alquil amonio cuaternario).

El mineral para uso en la composición de recubrimientos de la presente invención puede ser un mineral de arcilla que no hincha. Los minerales de arcilla que no hinchan adecuados para uso en la presente invención incluyen arcilla de candita, por ejemplo por lo menos una de haloisita, caolín o arcilla de bola. Otras arcillas adecuadas que no hinchan incluyen talco. Las arcillas que no hinchan para uso en la presente invención, no son capaces de hinchar en agua sola. De manera ventajosa, la deslaminación y desagregación de la arcilla puede ser alcanzada a través de medios mecánicos, tales como trituración y/o molienda y en ausencia de hinchamiento.

El mineral, por ejemplo mineral de arcilla para uso en la preparación de la composición de recubrimiento puede ser preparado mediante ligera pulverización, por ejemplo trituración o molienda, de un caolín grueso para dar la deslaminación adecuada del mismo. La pulverización puede ser llevada a cabo usando esferas o gránulos de un

plástico, por ejemplo nylon, ayuda de fractura o de molienda. Pueden usarse también medios de cerámica, sílice o arena. Con objeto de mejorar la dispersión del mineral en la resina de polímero, puede usarse molienda por chorro o molienda por energía fluida; véase US 6145765 y US 39321 94. El mineral grueso puede ser refinado para retirar impurezas y mejorar las propiedades físicas, usando procedimientos bien conocidos. El mineral puede ser tratado mediante un procedimiento conocido de clasificación de tamaño de partícula, por ejemplo cribado y/o centrifugación, para obtener partículas que tienen un valor d_{50} y/o empaquetamiento deseados.

A continuación de la pulverización, por ejemplo trituración, el mineral tiene un d_{50} en el intervalo de 0.15 μm a 1 μm , según se mide de acuerdo con el método de Sedigraph. Con objeto de suministrar una combinación de fortaleza, buena claridad y baja nubosidad, entonces d_{50} puede ser menor a 1 μm [1 μm], por ejemplo menor a 0.6 μm [0.5 μm], por ejemplo menor a 0.5 μm [0.4 μm], por ejemplo menor a 0.4 μm [0.3 μm] según se mide de acuerdo con el método Sedigraph (entre paréntesis se indican los valores de acuerdo con el método de centrífuga de disco). Como tal, el mineral puede tener un d_{50} (Sedigraph) que varía de 0.15 μm a 0.6 μm o que varía de 0.15 μm a menor a 0.6 μm , por ejemplo que varía de 0.15 μm a 0.5 μm o que varía de 0.15 μm a menor a 0.5 μm , por ejemplo que varía de 0.15 μm a 0.4 μm o que varía de 0.15 μm a menor a 0.4 μm . Las composiciones claras de recubrimiento para uso en la presente invención son adecuadas para composiciones mate y composiciones brillantes. Para composiciones mate, el mineral inorgánico en partículas puede ser más grueso. De manera adecuada, la composición mate puede tener un brillo (60°) < 90 medido de acuerdo con ASTM D523. Por ejemplo, la composición mate puede tener un brillo (60°) < 80, por ejemplo < 70, por ejemplo < 60, por ejemplo < 50, por ejemplo < 40, por ejemplo < 30, por ejemplo < 20, todos medidos de acuerdo con ASTM D523. De manera adecuada, la composición mate puede tener un brillo (60°) > 5, por ejemplo > 10 medido de acuerdo con ASTM D523. Pueden obtenerse efectos efectivos de opacidad, usando cantidades significativas del mineral inorgánico en partículas en la composición clara de recubrimiento, mientras se mantiene buena viscosidad. Por ejemplo, a niveles de carga de 10 % en peso del mineral inorgánico en partículas, la viscosidad es incrementada típicamente en sólo 20%, comparada con aquella cuando el mineral inorgánico en partículas no está presente.

De manera ventajosa, el intervalo de contenido fino del mineral, es decir el % en peso menor a 0.1 μm como es medido de acuerdo con el método de centrífuga de disco es 40 % en peso o menos, por ejemplo 20 % en peso o menos, por ejemplo 10 % en peso o menos, por ejemplo 5 % en peso o menos, por ejemplo 4 % en peso o menos, por ejemplo menor a 1 % en peso. De manera ventajosa, el intervalo de contenido fino del mineral, es decir el % en peso menor a 0.1 μm como es medido de acuerdo con el método de Sedigraph puede ser 25 % en peso o menos, por ejemplo menor a 5 % en peso. El % en peso de mineral inorgánico en partículas menor a 0.1 μm como es medido de acuerdo con el método de centrífuga de disco puede ser por lo menos aproximadamente 0.1 % en peso o puede ser por lo menos aproximadamente 1 % en peso. El % en peso menor a 0.1 μm como es medido de acuerdo con el método de centrífuga de disco puede variar de 0.1 % en peso a 25 % en peso, por ejemplo de 0.1 % en peso a 20 % en peso, por ejemplo de 0.1 % en peso a 5 % en peso, por ejemplo de 0.1 % en peso a 1 % en peso. El % en peso menor a 0.1 μm como es medido de acuerdo con el método de centrífuga de disco puede variar de 1 % en peso a 5 % en peso, por ejemplo de 1 % en peso a 20 % en peso, por ejemplo de 1 % en peso a 5 % en peso.

La mediana de diámetro de partícula equivalente (valor d_{50}) y otras propiedades de tamaño de partícula referidas aquí para el mineral en partículas, son como las que se miden de una manera bien conocida por uno de dos métodos. Un método involucra la medición de una manera bien conocida, mediante sedimentación del material en partículas en una condición totalmente dispersa en un medio acuoso usando un equipo Sedigraph 5100 como el suministrado por Micromeritics Instruments Corporation, Norcross, Georgia, EEUU (teléfono: +1 770 662 3620; web-site: www.micromeritics.com), denominado aquí como una "unidad Micromeritics Sedigraph 5100". Tal equipo suministra mediciones y una gráfica del porcentaje acumulado en peso de partículas que tienen un tamaño, denominado en la técnica como el "diámetro esférico equivalente" (esd), menor a valores esd dados. La mediana de tamaño de partícula d_{50} es el valor esd determinado de esta manera de la partícula, al cual hay 50% en peso de las partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor a aquel valor d_{50} . Un método adicional involucra la medición mediante sedimentación, usando un dispositivo de centrífuga de disco. La centrífuga de disco CPS (suministrada por CPS Instruments, Mechelaarstaraat 17, 4903 RE Oosterhout, Países Bajos, teléfono + 31 162 472478; web-site: www.cpsinstruments.eu) usa un campo de centrífuga para amplificar la rata de sedimentación y eliminar la interferencia del movimiento browniano en la medición.

El mineral puede tener una relación de aspecto de más de 10 o, por ejemplo, más de 30. El mineral puede tener una relación de aspecto que varía de 10 o más de 10 a 70, por ejemplo 20 a 50. Las relaciones de aspecto son calculadas mediante el Modelo de Esfericidad a partir de datos de superficial determinados experimentalmente (usando microscopía de electrones), según se describe en el documento de patente de EEUU No. 5,846,309. Para aquellas realizaciones de la invención en las que el mineral es sílice, entonces las partículas pueden ser esencialmente esféricas. Para aquellas realizaciones de la invención en las que el mineral es un caolín calcinado, entonces la relación de aspecto puede típicamente ser inferior a los valores mencionados anteriormente.

El mineral inorgánico en partículas tiene un factor de empaquetamiento de distribución de tamaño de partícula de 20 a 75. El factor de empaquetamiento es definido como la relación del diámetro esférico equivalente d_{30} (Sedigraph) (al cual 30% en peso de las partículas son más finas) al diámetro esférico equivalente d_{70} (Sedigraph) (al cual 70% en peso de las partículas son más finas), multiplicado por 100 ($d_{30}/d_{70} \times 100$). Por ejemplo, cuando el mineral es caolín, el factor de empaquetamiento puede ser 20 a 45.

Las partículas de mineral inorgánico que puede ser utilizado en la presente invención pueden tener un área superficial específica (según es medido mediante el método BET de absorción de nitrógeno líquido ISO 5794/1) de más de $10\text{m}^2\text{g}^{-1}$, o mayor a $20\text{m}^2\text{g}^{-1}$, o mayor a $30\text{m}^2\text{g}^{-1}$. El área superficial puede ser igual a o menor a $50\text{m}^2\text{g}^{-1}$. Por ejemplo, las partículas del mineral inorgánico pueden variar de $10\text{m}^2\text{g}^{-1}$ a $50\text{m}^2\text{g}^{-1}$, o de $20\text{m}^2\text{g}^{-1}$ a $50\text{m}^2\text{g}^{-1}$, o de $30\text{m}^2\text{g}^{-1}$ a $50\text{m}^2\text{g}^{-1}$. De modo ventajoso, pueden aumentarse módulo y fortaleza de los recubrimientos, mediante el mineral inorgánico que posee una elevada área superficial.

La composición de recubrimiento comprende hasta 25 % en peso, por ejemplo hasta 20 % en peso del mineral sobre la base del peso total de la composición clara. La composición de recubrimiento puede comprender por lo menos 2 % en peso, por ejemplo por lo menos 5 % en peso, por ejemplo por lo menos 10 % en peso o por lo menos aproximadamente 15 % en peso del mineral, sobre la base del peso total de la composición clara. La composición de recubrimiento puede comprender de 5 % en peso a 25 % en peso del mineral, sobre la base del peso total de la composición clara, por ejemplo, 5 % en peso a 20 % en peso, por ejemplo 5 % en peso a 15 % en peso. La composición de recubrimiento puede comprender 2 % en peso a 25 % en peso del mineral sobre la base del peso total de la composición clara, por ejemplo, 2 % en peso a 20 % en peso, por ejemplo 2 % en peso a 15 % en peso.

De manera ventajosa, el mineral o minerales para uso en la composición de recubrimiento están libres o esencialmente libres de contaminantes de alto índice de refracción. Ejemplos de tales contaminantes incluyen TiO_2 y Fe_2O_3 . La cantidad de titanio (expresada como % en peso de TiO_2) puede ser menor a 0.1. La cantidad de hierro (expresada, % en peso de Fe_2O_3) puede ser menor a 1. El índice de refracción del mineral o minerales puede ser ventajosamente armonizado o cercanamente armonizado al de la composición remanente clara de recubrimiento.

Artículos/sustratos

La composición clara de recubrimiento es adecuada para aplicación sobre un rango de artículos o sustratos. Los sustratos adecuados incluyen madera, plástico, metal. Los métodos para el recubrimiento de los artículos son conocidos por la persona experta e incluyen aplicación con brocha y atomización.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención serán descritas ahora solamente a modo de ejemplo y sin limitación, haciendo referencia a los dibujos acompañantes y los siguientes ejemplos, en los cuales:

la figura 1 muestra la transmisión óptica de películas medida como una función de la carga de relleno, formada de recubrimientos de acuerdo con la presente invención y películas suministradas para el propósito de comparación;

la figura 2 muestra el módulo de tracción de películas medido como una función de la carga de relleno, formada de recubrimientos de acuerdo con la presente invención y películas suministradas para el propósito de comparación;

la figura 3 muestra la resistencia a la tracción de películas medida como una función de la carga de relleno, formada de recubrimientos de acuerdo con la presente invención y películas suministradas para el propósito de comparación;

Figure 4 muestra la elongación de ruptura de películas medida como una función de la carga de relleno, formada de recubrimientos de acuerdo con la presente invención y películas suministradas para el propósito de comparación.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se prepararon recubrimientos en dos tipos diferentes de resina de uretano acrilato curable por UV, de acuerdo con el siguiente procedimiento.

1. Se disolvió en hexanodiol diacrilato (HDDA) una cantidad adecuada de agente de dispersión, antes de añadir mineral en polvo y mezclar bajo alto cizallamiento, con objeto de preparar una dispersión a aproximadamente 50 % en peso de mineral.

2. Se preparó una formulación de recubrimiento, mediante mezcla a elevado cizallamiento, de cantidades adecuadas de resina de uretano acrilato curable por UV, hexanodiol diacrilato, fotoiniciador y la dispersión de

mineral del paso (1).

3. Se prepararon recubrimientos con un espesor de 130µm, 400µm o 600µm, a partir de las formulaciones usando un procedimiento estándar de reducción, en el cual se colocó una muestra del recubrimiento, sobre un sustrato de vidrio o polipropileno frente a una barra cilíndrica envuelta en alambre (recubrimientos de 130µm) o en una barra de sección rectangular con un corte de reducción bien definido dentro de ella (recubrimientos de 400µm y 600µm). Se haló entonces la barra sobre la muestra, con objeto de producir una capa de espesor constante.

4. Se sometió entonces el sustrato recubierto a irradiación con luz UV usando un sistema de curado Primarc Minicure, con una lámpara de 80 W/cm de Hg y una velocidad de banda de 5m/min. Se verificó el curado completo de la resina, usando espectroscopía ATR/FTIR. Los picos de absorción asociados con el enlace doble carbono-carbono en los grupos acrilato no están presentes en los espectros de las películas curadas. Para las películas más gruesas (recubrimientos de 400µm y 600µm) cada muestra fue pasada a través del dispositivo de curado hasta tres veces, con objeto de asegurar que el curado estaba completo.

5. Los recubrimientos fueron pelados desde el sustrato, para medir las propiedades mecánicas y ópticas.

En la tabla 1 se dan composiciones de los recubrimientos que comprenden caolín ultrafino plateado, haloisita o caolín grueso, en la resina dura a base de Desmolux U680H. Se usó el mismo procedimiento para recubrimientos que comprenden una nanoalúmina. Sin embargo, dado que la nanoalúmina (NanoByk 3602, Altana) fue suministrada como una dispersión al 30 % en peso en hexanodioldiacrilato, la cantidad total de esta dispersión usada en cada caso, es mostrada en la tabla 2. De manera similar, las composiciones de recubrimientos hechos en la resina flexible a base de Desmolux U100 son dadas en la tabla 3 y tabla 4. En las tablas 1 a 4, se presentan en gramos (g) todos los constituyentes. En las tablas 1 y 3, se muestra entre paréntesis la cantidad de Solsperse 32000 presente cuando el relleno era caolín grueso. Desmolux U680H y U100 están disponibles comercialmente de Bayer.

Minerales

Se usó mineral Nanobyk 3602 inorgánico de comparación, como se recibe de Altana, (www.nanobyk.com). Es una dispersión al 30 % en peso de nanopartículas de alúmina en hexanodiol diacrilato, con un promedio de tamaño de partícula reportado de 40nm.

La referencia de caolín ultrafino plateado fue caracterizada por Sedigraph y por centrifuga de disco. Para las nanopartículas, se practica ampliamente la medición de tamaño por sedimentación, usando un dispositivo de centrifuga de disco (por ejemplo centrifuga de disco CPS, www.cpsinstruments.eu). Este usa un campo de centrifugación para amplificar la rata de sedimentación y eliminar la interferencia del movimiento browniano en la medición. En la tabla A se da la distribución de tamaño de partícula en el caolín ultrafino plateado mediante métodos de Sedigraph y centrifuga de disco. El tamaño de partícula de la referencia fue caracterizado mediante Sedigraph. En la tabla B se da la distribución de tamaño de partícula. El caolín grueso mineral inorgánico de comparación fue caracterizado mediante Sedigraph y en la tabla C se da la distribución de tamaño de partícula.

Tabla A: Caolín ultrafino (referencia)

Diámetro esférico equivalente / µm	% en peso por debajo (Sedigraph)	% en peso por debajo (centrifuga de disco)
2	99.2	99.2
1	98.6	99.1
0.5	93.7	94.5
0.25	60.2	45.0
0.1	21.4	3.9
Mediana de tamaño (d ₅₀) / µm)	0.21	0.27
Área superficial BET/m ² g ⁻¹	31.8	

Tabla B: Halosita (referencia)

Diámetro esférico equivalente / μm	% en peso por debajo (Sedigraph)
2	99
1	98
0.5	90
0.25	56
0.1	21
Mediana de tamaño (d_{50}) / μm	0.22
Área superficial BET/ m^2g^{-1}	30.4

Tabla C: Caolín grueso (de comparación)

Diámetro esférico equivalente / μm	% en peso por debajo (Sedigraph)
10	97.4
5	74.5
2	18.5
1	7.8
0.5	4.5
0.25	3
0.1	1.4
Mediana de tamaño (d_{50}) / μm	3.54
Área superficial BET/ m^2g^{-1}	4.5

Tabla 1: composiciones de recubrimientos a base de Desmolux U680H que contiene caolín ultrafino o halosita o caolín grueso

Componente	(No relleno)	2.5 % en peso de mineral	5 % en peso de mineral	10 % en peso de mineral	15 % en peso de mineral
Desmolux U680H	100	100	100	100	100
Hexanodiol diacrilato	61.1	61.1	61.1	61.1	61.1
Irgacure 184	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84
Mineral	-	4.25	8.73	18.4	29.27
Solsperse 32000	-	0.26 [0.04]	0.52 [0.09]	1.11 [0.18]	1.76 [0.29]

Tabla 2: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux U680H que contienen nanoalúmina (Nanobyk 3602)

Componente	0.5 % en peso de nanoalúmina	1.0 % en peso de nanoalúmina	1.5 % en peso de nanoalúmina	2.5 % en peso de nanoalúmina	5 % en peso de nanoalúmina	10 % en peso de nanoalúmina
Desmolux U680H	100	100	100	100	100	100
Hexanodiol diacrilato	59.1	57.2	55.2	51.1	40.7	18.1
Irgacure 184	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84	4.84
Nanobyk 3602 (30% dispersión en hexanodiol diacrilato)	2.86	5.57	8.43	14.29	29.14	61.45

5 Tabla 3: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux U100 que contienen caolín ultrafino o haloisita o caolín grueso

Componente	(no relleno)	5 % en peso de mineral	15 % en peso de mineral
Desmolux U100	100	100	100
Hexanodiol diacrilato	42.9	42.9	42.9
Irgacure 184	3.66	3.66	3.66
Mineral	-	7.71	25.9
Solsperse 32000	-	0.46 [0.08]	1.55 [0.26]

Tabla 4: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux U100 que contiene nanoalúmina

Componente	5 % en peso de nanoalúmina	10 % en peso de nanoalúmina
Desmolux U100	100	100
Hexanodiol diacrilato	24.9	4.9
Irgacure 184	3.66	3.66
Nanobyk 3602 (30% dispersión en hexanodiol diacrilato)	25.7	54.2

10 a. Propiedades ópticas

Se midieron las propiedades ópticas de películas de reducción de 130µm de las formulaciones dadas en la tabla 1 y tabla 2 usando un medidor de nubosidad BydGardner Haze-Gard plus (ASTM D1003). La figura 1 y tabla 5a muestran una transmitancia óptica como una función de la carga de relleno. A 15 % en peso de carga de un caolín ultrafino o haloisita, el porcentaje de transmisión cae desde el valor sin relleno de 94.4 a 91+/-0.5. En contraste, las nanopartículas de alúmina comercial (NanoByk 3602) vendidas en este tipo de aplicación reducen la transmisión a 78.4% a un 10 % en peso de nivel de carga. Las tablas 5b y 5c muestran también los valores de nubosidad y claridad de las películas. Incluso a 15 % en peso de carga, la reducción en claridad para el caolín y la haloisita es mínima. Las tablas 8 y 9 muestran las mediciones relativas de brillo como una función de la carga de relleno, medidas sobre un instrumento BykGardner Haze-Brillo (ASTM D523). Las mediciones de brillo fueron realizadas sobre las películas de reducción de 130µm de las formulaciones dadas en las tablas 1 y 2 y relacionadas al control sin relleno. Los recubrimientos fueron realizados sobre sustratos de vidrio y el brillo fue medido sin pelar las películas. Los resultados indican que puede alcanzarse un efecto de opacidad sin comprometer de manera

significativa la transmitancia.

Tabla 5a

Resina U680H	Transmitancia			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	94.4	94.4	94.4	94.4
2.5	89.8			93.7
5	85.4	93.4	93.4	92
10	78.4	91.7		91.2
15		91.4	90.9	90.9

Tabla 5b

Resina U680H	Nubosidad			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	4.29	4.29	4.29	4.29
2.5	10.5			25.4
5	11.3	2.23	17.7	72.9
10	41.7	17.4		63.1
15		19.6	35.8	79.3

5

Tabla 5c

Resina U680H	Claridad			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	98.4	98.4	98.4	98.4
2.5	98.3			81.4
5	98.4	96.6	96.8	48.8
10	98	91.5		51.1
15		90.6	93.9	38.8

b. Propiedades de tensión

10 Sobre un sustrato plano de vidrio se hicieron películas de reducción de 400µm de las formulaciones de recubrimiento, hechas en la resina flexible U100 descrita en la tabla 3 y tabla 4, y entonces se pelaron cuidadosamente. Se cortaron en forma de “pesas” con secciones de 4mm de ancho y se cargaron dentro de un tensiómetro Tinius Olsen, para la medición del módulo, fuerza y elongación. Para cada formulación, se midieron por lo menos seis muestras, y los resultados mostrados son el promedio de estas muestras. Se calculó el módulo, a partir del gradiente de tensión versus la tirantez en el origen (es decir muy baja tirantez). Los valores de fuerza mostrados son los valores promedio de la fuerza a la cual hubo ruptura de las muestras, y de modo similar los valores de elongación de ruptura, son el promedio de la tensión en la cual se presentó ruptura de las muestras. En las tablas 6a-6c se muestran los resultados.

15

Tabla 6 a

Resina U100	módulo/ GPa			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	0.29	0.29	0.29	0.29
5	0.48	0.50	0.49	0.35
10	0.58			
15		0.78	0.69	0.29

Tabla 6b

Resina U100	Fuerza / MPa			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	10.9	10.9	10.9	10.9
5	15.5	13.0	16.0	13.4
10	15.5			
15		20.2	16.1	14.1

5

Tabla 6c

Resina U100	Elongación / %			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	6.3	6.3	6.3	6.3
5	8.7	6.0	9.2	6.0
10	8.2			
15		9.1	6.8	10.5

c. Dureza de la película

10 Sobre un sustrato plano de vidrio se hicieron películas de reducción de 600µm de las formulaciones de recubrimiento, hechas en la resina dura U680H descrita en la tabla 1 y tabla 2, y entonces se pelaron cuidadosamente. Se colocaron estas entonces en pilas de tres para hacer un espesor total de 1.8mm, y se midió su dureza de hendidura (Barcol) medida con un equipo de impresión Barber-Colman (ASTM D2583-75). Después de aplicar presión al instrumento, se dejó estabilizar la lectura 30 segundos, antes de hacer el registro. En la tabla 7 se muestran los resultados.

15 Tabla 7: Dureza Barcol de hendidura (30 seg) de películas uretano acrilato (Desmolux U680H) rellenas, de curado por UV

Resina U680H	Dureza de hendidura			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	6.5	6.5	6.5	6.5
5	11.6	15.0	15.8	11.75

Resina U680H	Dureza de hendidura			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
10	13.6			
15		20.2	19.1	16.75

Tabla 8

Resina U680H	Iluminación oblicua (brillo 20%)			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	100	100	100	100
2.5	81			22
5.0	75	47	63	5
10	66	17		6
15		25	41	4

5

Tabla 9

Resina U680H	Iluminación oblicua (brillo 60%)			
% en peso de relleno	Nanobyk 3602	Caolín ultrafino	Haloisita	Caolín grueso
0	100	100	100	100
2.5	86	85		49
5	77	72	81	27
10	69	46		28
15		52	65	26

Ejemplo 2

Se prepararon recubrimientos en una resina de uretano acrilato curable por UV de acuerdo con el siguiente procedimiento.

1. Se disolvió una cantidad adecuada de agente de dispersión dentro de la formulación de monómero, antes de añadir mineral en polvo, y se mezcló bajo alto cizallamiento con objeto de preparar una dispersión a aproximadamente 50 % en peso de mineral.
2. Se preparó una formulación de recubrimiento, mediante mezcla con elevado cizallamiento, de cantidades adecuadas de resina de uretano acrilato curable por UV, dipropilen glicol diacrilato (DPGDA), fotoiniciador y la dispersión de mineral del paso (1). Se prepararon también muestras en ausencia del agente de dispersión, en cuyo caso no fue necesario el paso (1) y el mineral en polvo fue añadido sin agente de dispersión.
3. Se prepararon recubrimientos de 50µm de espesor, a partir de las formulaciones usando un procedimiento estándar de reducción, en el cual una muestra de la formulación fue recubierta usando una barra con alambre enrollado, sea sobre una placa de vidrio limpio o sobre una lámina de fibra vulcanizada de densidad media (MDF), la cual había sido cubierta previamente con una capa base de aproximadamente 30µm de espesor. La formulación de capa base para el tratamiento de la MDF contenía: Desmolux VP LS 2110 (74.50 % en peso), Dipropilen glicol diacrilato (DPGDA) (22.50 % en peso); e Irgacure 184 (3 % en peso). Desmolux VP LS 2110 (conocido anteriormente como P175D), que está disponible de Bayer, es una resina dura, de poliéster insaturado.

En la tabla 10 se dan composiciones de los recubrimientos que comprenden caolín, hechas en la resina flexible a

base de Desmolux U100. Se usó el mismo procedimiento para recubrimientos que comprenden una sílice sintética. En las tablas 10 y 11, se presentan todos los constituyentes en gramos (g). En la tabla 10, se muestra entre paréntesis la cantidad de Solsperse 32000 presente cuando el relleno era caolín fino.

- 5 Se midió la reología de cada una de las formulaciones, en un reómetro Bohlin Gemini (Malvern Instruments, Malvern, Reino Unido) usando un cono de 4° y geometría de placa en modo rotacional sobre el intervalo de tasa de cizallamiento de 0.1 a 300s⁻¹. En las tablas 10 y 11 se muestran las viscosidades aparentes en cada extremo del intervalo de tasa de corte.

Minerales

Mineral inorgánico de comparación

- 10 Se usó Acematt OK412 como se recibió de Evonik Degussa, Frankfurt, Alemania. Es una sílice con tratamiento superficial orgánico con una d₅₀ reportada de 6µm, adecuada para uso como un agente de opacidad. La referencia de caolín fino fue caracterizada por Sedigraph. En la tabla D se dan las distribuciones de tamaño de partícula del caolín (Sedigraph).

Tabla D: Caolín fino

Diámetro esférico equivalente / µm	% en peso por debajo (Sedigraph)
2	92
1	77
0.5	55
0.25	30
0.1	9
Mediana de tamaño (d ₅₀)/µm	0.44
Área superficial BET/m ² g ⁻¹	16

15

Tabla 10: Composiciones de recubrimiento a base de Desmolux U100 que contienen caolín fino

Componente	5 % en peso de mineral	10 % en peso de mineral	5 % en peso de mineral	10 % en peso de mineral
Desmolux U100	100	100	100	100
Dipropilen glicol diacrilato (DPGDA)	100	100	100	100
Irgacure 184	6.19	6.18	6.21	6.19
Mineral	10.87	22.97	10.85	22.91
Solsperse 32000	[0.28]	[0.57]	0.00	0.00
Viscosidad 0.1s ⁻¹	230	300	249	366
Viscosidad 300s ⁻¹	197	306	224	359

Tabla 11: Composiciones de recubrimiento a base de Desmolux U100 que contienen sílice

Componente	5 % en peso de sílice	10 % en peso de sílice
Desmolux U100	100	100
Dipropilen glicol diacrilato (DPGDA)	100	100

Irgacure 184	6.21	6.19
Acematt OK412	10.85	22.91
Viscosidad 0.1s-1	370	3340
Viscosidad 300s-1	288	706

a. Propiedades ópticas

- 5 En un instrumento BykGardner Haze-Brillo (ASTM D523) se midió el brillo relativo de películas de reducción de 50µm de las formulaciones dadas en las tablas 10 y 11, sobre sustratos separados de fibra vulcanizada (MDF) de densidad media y de vidrio. Las mediciones de brillo fueron realizadas sobre las películas de reducción de 50µm de las formulaciones dadas en las tablas 10 y 11 y respecto a un control no relleno. Se midió el brillo sin pelar las películas. Los resultados indican que se alcanza un efecto significativo de opacidad usando caolín, cuando se compara con el mineral disponible comercialmente que comprende sílice sintética. Se alcanzaron también mejoras
- 10 adicionales en la opacidad, mediante el uso de un agente de dispersión con el caolín.

Tabla 12

Resina U100	Iluminación oblicua (brillo 20%)				
% en peso de relleno	Sustrato	Acematt OK412	Caolín fino sin agente de dispersión	Caolín fino con agente de dispersión	Sin Relleno
0	vidrio	-	-	-	88.1
5	vidrio	39	29	13	-
10	vidrio	26	13	7	-
0	MDF	-	-	-	76
5	MDF	12	10	4	-
10	MDF	10	5	3	-

Tabla 13

Resina U100	Iluminación oblicua (brillo 60%)				
% en peso de relleno	Substrato	Acematt OK412	Caolín fino sin agente de dispersión	Caolín fino con agente de dispersión	Sin Relleno
0	vidrio	-	-	-	91.9
5	vidrio	75	65	50	-
10	vidrio	66	49	39	-
0	MDF	-	-	-	87
5	MDF	52	47	32	-
10	MDF	48	33	26	-

Tabla 14

Resina U100	Iluminación oblicua (brillo 85%)				
% en peso de relleno	Substrato	Acematt OK412	Caolín fino sin agente de dispersión	Caolín fino con agente de dispersión	Sin Relleno
0	vidrio	-	-	-	100
5	vidrio	97	95	91	-
10	vidrio	96	92	88	-
0	MDF	-	-	-	97
5	MDF	89	87	75	-
10	MDF	88	83	77	-

Ejemplo 3

Se prepararon recubrimientos en un rango de resinas de uretano acrilato curables por UV, de acuerdo con el siguiente procedimiento.

1. Se preparó una formulación de recubrimiento, mediante mezcla con elevado cizallamiento, de cantidades adecuadas de resina de uretano acrilato curable por UV, dipropilén glicol diacrilato (DPGDA), hexanodiol diacrilato (HDDA,) fotoiniciador y la haloisita, de acuerdo con la tabla B.

2. Se prepararon recubrimientos de 100µm de espesor, a partir de formulaciones individuales usando un aparato de recubrimiento de rodillo de escala piloto, sobre un sustrato de fibra vularecanizada (MDF) de densidad media. Se aplicó una capa de aproximadamente 33µm sobre el sustrato, la cual fue entonces curada mediante irradiación con luz UV con una lámpara de Hg de 80 W/cm con una velocidad de banda de 5m/min. Se aplicaron entonces dos recubrimientos adicionales y se curaron de la misma forma, para dar un espesor total de 100µm. Se midió la resistencia a la abrasión de la MDF recubierta, de acuerdo con la prueba de Alimentador de arena (EN 14354, anexo D) que mide el número de revoluciones requeridas por un equipo de abrasión, para destruir el recubrimiento. En las tablas 19 a 22 se presentan los resultados. El lijado de la capa base y las capas de sellado es un paso importante en la producción de recubrimientos de madera, y así se hizo una evaluación manual de la facilidad de lijado de los recubrimientos y se incluye también en las tablas.

3. Se hicieron recubrimientos de varias capas sobre un piso de roble, de combinaciones de las formulaciones usando el mismo aparato de recubrimiento de rodillo de escala piloto. En primer lugar, se aplicó una capa de 20µm de espesor de una capa base consistente en Desmolux D200 y se curó irradiando con luz UV con una lámpara de Hg de 80 W/cm y una velocidad de banda de 5m/min. Desmolux D200 es un uretano acrilato que porta isocianato, disponible de Bayer. Esta fue seguida por 3 capas, cada una de 20µm de espesor, de una formulación de sellado de acuerdo con la tabla 16. Cada capa fue curada de la misma forma, antes de aplicar el siguiente recubrimiento. Esta fue seguida por la aplicación de una formulación de recubrimiento superior de acuerdo con la tabla 18, de 12µm de espesor que a continuación fue curada. Se midió la resistencia a la abrasión, de acuerdo con dos pruebas: la prueba de Alimentador de arena (EN 14354, anexo D), y la prueba de Taber S42 (EN 13329, anexo E), midiendo las dos el número de revoluciones de un equipo de abrasión, requerido para destruir el recubrimiento. Adicionalmente, se midió la resistencia al impacto, usando una prueba de impacto de bola de largo diámetro (EN 14354, anexo C). En la tabla 23 se suministran los resultados.

En las tablas 15 a 18 se dan las composiciones de los recubrimientos que comprenden haloisita en resina a base de diferentes resinas Desmolux (disponibles comercialmente de Bayer). En las tablas 15 a 18, todos los constituyentes están presentes en gramos (g). Desmolux XP2738 es un alofanato uretano acrilato alifático insaturado. Desmolux XP2744 es un poliéster acrilato insaturado. Desmolux VP LS2299 es un poliéter acrilato insaturado modificado con amina.

Tabla 15: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux XP2738 que contienen haloisita

Componente	0 % en peso de mineral	8.77 % en peso de mineral	12.61 % en peso de mineral
Desmolux XP2738	60	60	60
Hexanodiol diacrilato (HDDA)	40	40	40
Darocur 1173	3	3	3
Mineral	0	10	15
Solsperse 32000	1	1	1
Viscosidad /cP	350	380	400

Tabla 16: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux U100 que contienen haloisita

Componente	0 % en peso de mineral	8.77 % en peso de mineral	12.61 % en peso de mineral
Desmolux U100	70	70	70
Dipropilen glicol diacrilato (DPGDA)	30	30	30
Darocur 1173	3	3	3
Mineral	0	10	15
Solsperse 32000	1	1	1
Viscosidad /cP	600	850	900

Tabla 17: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux XP2744 que contienen haloisita

Componente	0 % en peso de mineral	8.77 % en peso de mineral	12.61 % en peso de mineral
Desmolux XP2744	70	70	70
Dipropilen glicol diacrilato (DPGDA)	30	30	30
Darocur 1173	3	3	3
Mineral	0	10	15
Solsperse 32000	1	1	1
Viscosidad /cP	500	750	800

Tabla 18: Composiciones de recubrimientos a base de Desmolux U100 y Desmolux VP LS2299 que contienen haloisita

Componente	0 % en peso de mineral	8.77 % en peso de mineral	12.61 % en peso de mineral
Desmolux U100	55	55	55

Desmolux VP LS2299	25	25	25
Dipropilen glicol diacrilato (DPGDA)	20	20	20
Darocur 1173	3	3	3
Mineral	0	10	15
Solsperse 32000	1	1	1
Viscosidad /cP	650	900	1000

Tabla 19

Resina XP2738	Prueba de Alimentador de arena (sustrato de MDF)	
% en peso de relleno	Lijado	Revs/100µm
0	Bueno	2000
8.77	Muy bueno	2000
12.61	Muy bueno	2200

Tabla 20

Resina U100	Prueba de Alimentador de arena (sustrato de MDF)	
% en peso de relleno	Lijado	Revs/100 µm
0	Bueno	4100
8.77	Muy bueno	3900
12.61	Muy bueno	4100

Tabla 21

Resina XP2744	Prueba de Alimentador de arena (sustrato de MDF)	
% en peso de relleno	Lijado	Revs/100 µm
0	Bueno	2000
8.77	Muy bueno	2300
12.61	Muy bueno	2400

Tabla 22

Resina U100 + VP LS2299	Prueba de Alimentador de arena (sustrato de MDF)	
% en peso de relleno	Lijado	Revs/100 µm
0	Bueno	2000
8.77	Muy bueno	2000
12.61	Muy bueno	2200

Tabla 23

	Prueba mecánica (Parquet)		
% en peso de relleno	Taber S42 Revs/100mm	Alimentador de arena Revs/100µm	Altura de impacto /mm
0	200	4200	1000
8.77	250	4200	1000
12.61	250	4100	1100

REIVINDICACIONES

1. Una composición clara de recubrimiento que comprende un mineral inorgánico en partículas y un precursor de polímero, en la que:
el d_{50} (Sedigraph) del mineral inorgánico en partículas está en el intervalo de 0.15 μ m a menos de 1 μ m;
- 5 el % en peso de mineral inorgánico en partículas menor a 0.1 μ m, como es medido de acuerdo con el método de centrífuga de disco, es menor a 40 % en peso;
el mineral inorgánico en partículas tiene un factor de empinamiento de 20 a 75, en la que el factor de empinamiento es definido como la relación de diámetro esférico equivalente d_{30} (Sedigraph) (al cual 30% en peso de las partículas es más fino) al diámetro esférico equivalente d_{70} (Sedigraph) (al cual 70% en peso de las partículas es más fino),
10 multiplicado por 100 ($d_{30}/d_{70} \times 100$);
la composición clara de recubrimiento comprende hasta 25 % en peso del mineral, sobre la base del peso total de la composición.
2. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el mineral es una arcilla candita.
- 15 3. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la arcilla candita es por lo menos una de caolín o haloisita.
4. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el % en peso de mineral inorgánico en partículas menor a 0.1 μ m, como es medido de acuerdo con el método de centrífuga de disco es 20 % en peso o menos, o 5 % en peso o menos, o 1 % en peso o menos, y es por lo menos
20 0.1 % en peso.
5. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el d_{50} (Sedigraph) del mineral inorgánico en partículas es menor a 0.6mm, por ejemplo menor a 0.5mm, o menor a 0.4mm, y es por lo menos 0.15mm.
- 25 6. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la relación de aspecto del mineral inorgánico en partículas es mayor a 10, por ejemplo mayor a 30.
7. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la relación de aspecto del mineral inorgánico en partículas varía de 10 a 70, por ejemplo de 20 a 50.
8. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el mineral es caolín y en la que el factor de empinamiento varía de 20 a 45.
- 30 9. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la composición de recubrimiento comprende una resina de polímero.
10. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la composición comprende un solvente orgánico.
- 35 11. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la composición es una dispersión en base acuosa.
12. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la composición de recubrimiento comprende hasta 20 % en peso del mineral o hasta 15 % en peso, y por lo menos 2 % en peso o por lo menos 5 % en peso, sobre la base del peso total de la composición.
- 40 13. Una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el recubrimiento es una composición opaca y en la que la composición opaca tiene un brillo (60°) < 90 medido de acuerdo con ASTM D523, por ejemplo un brillo (60°) < 80 medido de acuerdo con ASTM D523, o un brillo (60°) < 60 medido de acuerdo con ASTM D523, o un brillo (60°) < 50 medido de acuerdo con ASTM D523, y un brillo (60°) > 5 medido de acuerdo con ASTM D523 y cuando es medido sobre un vidrio o sustrato MDF.
- 45 14. Un proceso de producción para hacer una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende la mezcla de dicho mineral y otros componentes de la composición clara de recubrimiento y, opcionalmente en la que el mineral ha sido deslaminado y/o desagregado mediante el uso de medios mecánicos y en ausencia de hinchamiento.

15. Uso de una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 para el recubrimiento de un artículo un sustrato.
16. Un artículo o sustrato recubierto con una composición clara de recubrimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

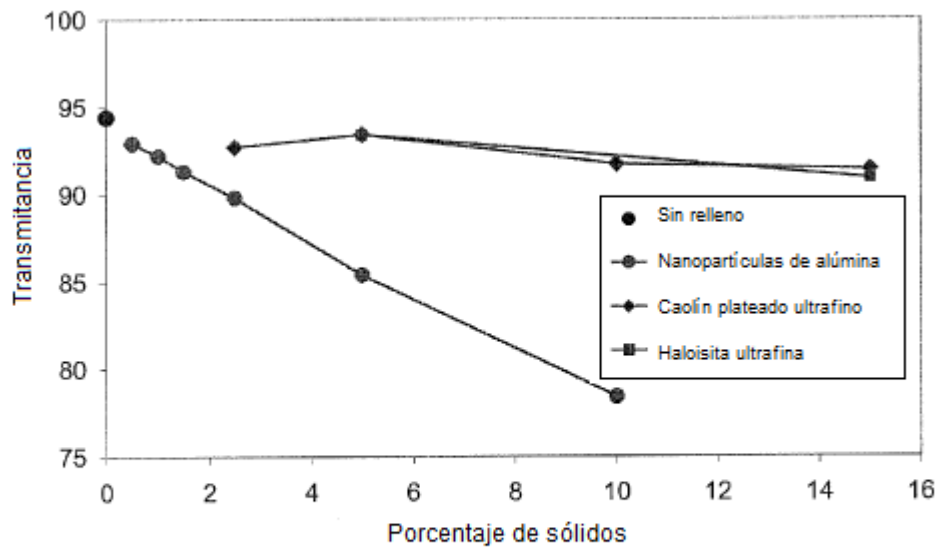


Figura 1

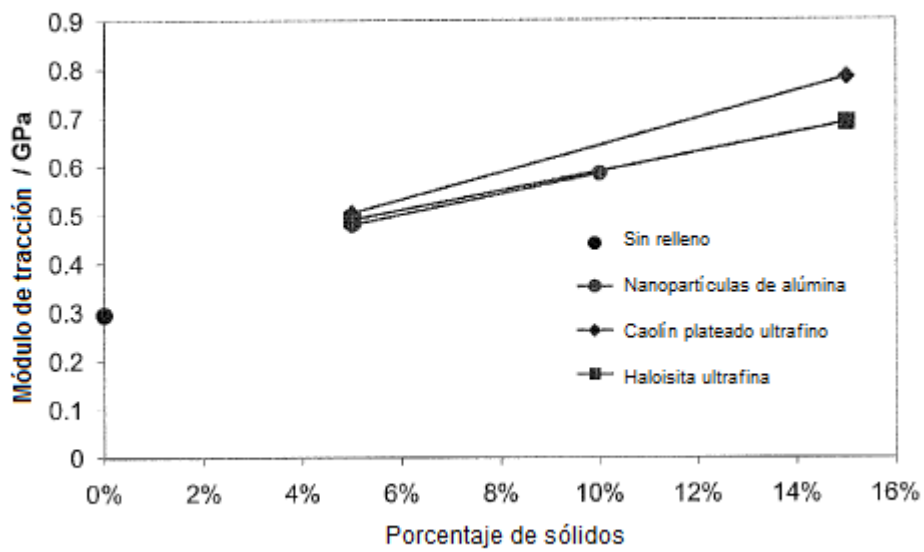


Figura 2

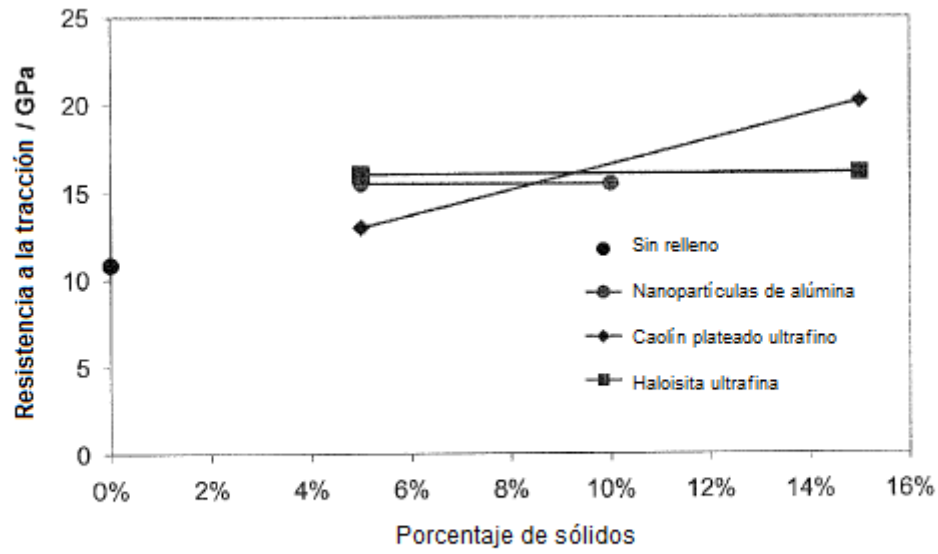


Figura 3

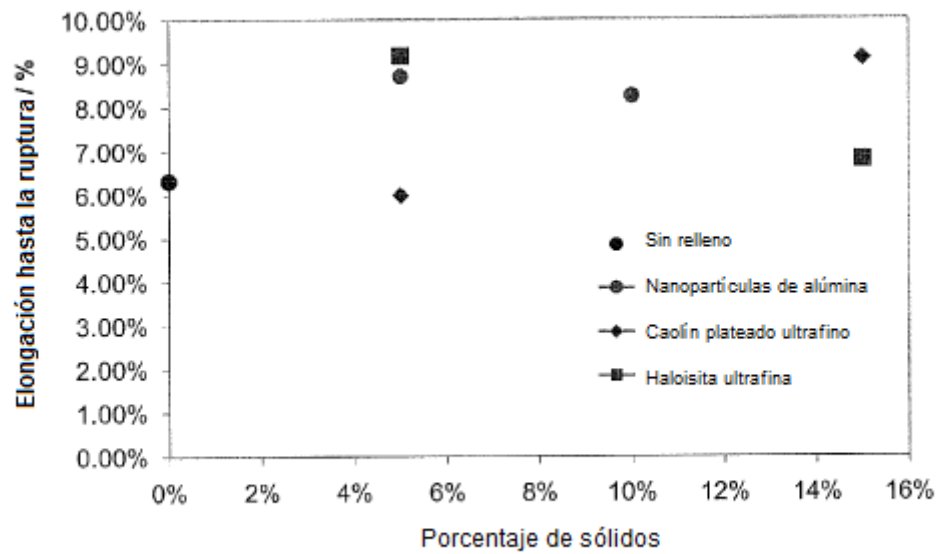


Figura 4