

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 162**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00 (2006.01)

C09D 7/12 (2006.01)

C03C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2011 E 11779138 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2635642**

54 Título: **Composición de revestimiento que comprende un pigmento de silicato laminar y procedimiento para la generación de un revestimiento emisor transparente o translúcido**

30 Prioridad:

03.11.2010 US 938529

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

26.06.2015

73 Titular/es:

**CHEMETALL GMBH (100.0%)
Trakehner Strasse 3
60487 Frankfurt am Main, DE**

72 Inventor/es:

**GRUSZKA, CHARLES J.;
THOMPSON, AARON;
DEEMER, MICHAEL y
SMITH, NOEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 539 162 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

Composición de revestimiento que comprende un pigmento de silicato laminar y procedimiento para la generación de un revestimiento emisor transparente o translúcido

Campo de la invención

5 Esta mención se refiere a una composición y método para un artículo de vidrio o cualquier ventana de vidrio para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido especialmente para enfriar elementos de tejados que tienen una superficie metálica.

Antecedentes de la invención

10 El ahorro de energía y la protección medioambiental son un asunto importante en muchos países. Dentro de estos objetivos, el enfriamiento de los tejados de edificios es uno de los campos. En los Estados Unidos de América, se ha desarrollado una diversidad de normas para controlar y medir las pérdidas de energía así como los ahorros de energía.

15 Los revestimientos emisores muestran una absorción reducida de la radiación electromagnética. Son buscados para reducir la cantidad de transferencia de calor de la irradiación solar mediante absorción para transmisión y aumentar la cantidad de calor que va a ser reflejada.

20 Un tejado frío tiene un elemento de enfriamiento que refleja el calor de la luz solar y emite nuevamente la radiación absorbida a la atmósfera en un grado mayor que el convencional. El elemento frío permite que el elemento frío y el objeto térmicamente protegido, como el tejado enfriado, permanezcan más fríos y reducen la cantidad de calor transferido al objeto térmicamente protegido como un edificio o el espacio interior de una unidad de transporte manteniendo el objeto térmicamente protegido más frío y a una temperatura más constante. Es estimado que si se hubieran usado en todo el país los tejados enfriados en los Estados Unidos, se producirían unos ahorros anuales de aproximadamente mil millones de dólares USA.

25 Para aprovechar los tejados fríos y elementos fríos similares, se tienen que considerar los siguientes efectos: reflectancia solar, emisividad térmica de energía que es inicialmente absorbida y no reflejada y seguidamente radiada, resistencia térmica para resistir el flujo de calor en el interior, masa térmica, por ejemplo, para absorber energía solar durante el día y emitirla en la noche, algún calor que va a ser absorbido y transferido en el interior, transpiración de agua especialmente de superficies de tejados porosas o con vegetación, convección debido al viento así como a la inclinación del tejado. Adicionalmente, especialmente el tipo de construcción, el tipo de ocupación y la densidad del producto tienen influencia sobre las condiciones térmicas. Estas condiciones pueden ser transferidas a aplicaciones similares como para elementos de enfriamiento o para elementos inflamables o ambos como, por ejemplo, elementos de aviones, de automóviles, de bicis, de objetos voladores, de barcos, de trenes, de cohetes, de satélites, de antenas exteriores, de elementos arquitectónicos exteriores, de elementos de barandas, de depósitos, de elementos de instalaciones químicas, de elementos textiles, de papeles o papeles para paredes, de elementos que contienen materiales plásticos, de elementos que contienen madera, de otros elementos revestidos, de elementos pintados y con revestimientos emisores, de elementos revestidos hechos de vidrio, materiales metálicos, materiales orgánicos, etc. La reducción de calor en edificios y otros objetos adicionales térmicamente protegidos como medios de transporte puede contribuir a reducir las temperaturas urbanas y la contaminación del aire, por ejemplo, mediante la bruma medioambiental. Por lo tanto, los elementos enfriadores pueden contribuir en diversos aspectos a mejorar la calidad de vida.

35 40 La energía solar es normalmente distribuida a aproximadamente 5% de luz ultravioleta de aproximadamente 290-400 nm, a aproximadamente 42% de luz visible de aproximadamente 400-700 nm y a aproximadamente 53% de radiación infrarroja de aproximadamente 700-2.500 nm. Esta última parte de la radiación provoca significativamente una influencia térmica.

45 Las superficies de tejados altamente reflectantes pueden reflejar la energía solar a la atmósfera fuera del interior del edificio y fuera del aire del ambiente que rodea al edificio. La reflectancia puede ser medida en una escala de 0 a 1 o desde 0 a 100% como SR o TSR (respuesta de reflectancia solar total, reflectancia solar total), por ejemplo, mediante los métodos ASTM C-1549-04, ASTM E 903 y ASTM E 1918. A un valor de 1, el revestimiento y el objeto térmicamente protegido son el máximo de reflectantes.

50 Además de reflejar la energía solar a la atmósfera, los tejados también irradian (emiten) energía térmica a la atmósfera. Esta parte de energía que es inicialmente absorbida y no reflejada, pero seguidamente emitida, se caracteriza por la emisividad térmica TE. La emisión térmica M es medida en vatios por metro cuadrado (W/m²). Pero la emisión térmica y la emisividad térmica son cualidades dependientes del espectro de un material, de un revestimiento o de un objeto para liberar el calor absorbido. La emisividad térmica TE puede ser medida como un factor de escala en una escala de 0 a 1, por ejemplo, mediante el método ASTM C-1371-04a y ASTM E 408. A un valor de 1, el revestimiento y el objeto térmicamente protegido son el máximo de emisores. Se usa junto con la temperatura para calcular la emisión de un material, revestimiento y objeto dado.

5 El índice de reflectancia solar SRI es una característica de medición más nueva que incorpora tanto el TSR como el TE en un único valor. El SRI cuantifica como de caliente se pondría una superficie con relación a superficies patrones negras y patrones blancas. El SRI es definido de forma que un negro patrón (reflectancia 0,05, emisión 0,90) es 0 y un blanco patrón (reflectancia 0,80, emisión 0,90) es 100. El patrón blanco tiene efecto sobre TSR y TE mientras que el patrón negro tiene efecto solamente sobre la TE en el cálculo del SRI. El SRI es medido normalmente de acuerdo con la norma ASTM E 1980-01. Los materiales muy calientes tienen datos negativos de SRI, mientras que los materiales muy fríos pueden mostrar datos del SRI de más de 100. Los revestimientos con los valores más elevados del SRI son la elección más fría para aplicaciones exteriores.

10 De estos datos, el SRI es el más importante, ya que es una característica integral para los demás datos. Las superficies metálicas reflectantes como las superficies metálicas pulidas tienen una emisividad muy baja. El SRI está más afectado por la TSR, ya que la TSR es definida a través de patrones blancos y negros.

Si la TE y/o TSR se varían, el SRI puede variar también. Por otra parte, se pueden seleccionar datos variados de la TE y de la TSR para obtener los mismos valores del SRI: tabla 1. Los valores elevados de TSR y TE para el blanco desvían el SRI hasta la referencia "más brillante", para el blanco.

15 Los revestimientos emisores con los datos más elevados del SRI absorben la cantidad más pequeña de energía durante la irradiación terrestre solar. Por lo tanto, los revestimientos emisores con los datos más elevados del SRI parece que son la mejor elección para una aplicación exterior.

20 Las mediciones que implican revestimientos reflectores no envejecidos o nuevos o solamente ligeramente envejecidos pueden ser consideradas relativamente simples en comparación con mediciones similares que implican revestimientos envejecidos. Con revestimientos envejecidos, se han apreciado muchas complejidades. Para la práctica en el alcance de esta solicitud de patente, los datos de TE, TSR y SRI deben ser considerados para revestimientos respectivamente de elementos con revestimientos en un estado nuevo así como en un estado envejecido sin diferenciación adicional, y el modo en que se produce un envejecimiento y el modo en que están cambiando los datos térmicos durante este envejecimiento. De estas características, la TE y el SRI son los más importantes.

La emisividad térmica es un fenómeno superficial y como tal la superficie cuando es revestida con un revestimiento emisor tiene la cualidad emisora del revestimiento emisor.

30 Para techos fríos, se pueden tomar como mejores los requisitos del título 24 de California de la publicación 2008 Building Energy Efficiency Standards, Título 24, Parte 6. El título 24 establece una TE mínima de 0,75 para un mínimo de TSR envejecida 3 años de 0,55 y para un SRI mínimo de 64 en tejados de baja inclinación no residenciales.

35 A pesar de todos los esfuerzos para enfriar elementos de tejados y para elementos fríos similares, hay una falta de revestimientos emisores transparentes o translúcidos, por ejemplo, sobre elementos metálicos como láminas metálicas hechas, por ejemplo, de Galvalume®, Galfan®, Galvanneal® o cualquier tipo de zinc o aleación que contiene zinc o acero revestido con aleación de aluminio. Y hay una falta de revestimientos emisores transparentes o translúcidos para ser usados en diferentes aplicaciones, por ejemplo, sobre sustratos de vidrio, madera, pintados, etc. Si hay revestimientos y elementos similares conocidos hasta ahora, dentro del mejor conocimiento del solicitante, estos revestimientos son blancos, grises, negros o intensamente coloreados, pero no revestimientos emisores transparentes o translúcidos. Muchos productores de elementos metálicos para uso arquitectónico querrían producir revestimientos incoloros o sólo ligeramente coloreados translúcidos o incluso mejor transparentes de forma que la estructura de la superficie metálica sea bien visible como flores de cinc de la superficie metálica o incluso a simple vista.

40 Los requisitos térmicos se pueden comparar mejor con el patrón de la entidad California Energy Commission adoptada la publicación California's Building Energy Efficiency Standard, Title 24, como se muestra en la Tabla 1.

Las propiedades térmicas del revestimiento emisor para un elemento frío se pueden caracterizar por:

- 45
- 1) La emisividad térmica TE que va a ser medida de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a.
 - 2) La reflectancia solar total TSR que va a ser medida de acuerdo con la norma ASTM C-1549-04.
 - 3) El índice de reflectancia solar SRI calculado de acuerdo con la norma ASTM E 1980-01 a partir de datos de la TE y la TSR.

50 Dos materiales, dos revestimientos o dos objetos pueden ser de color visible igual, y sin embargo tener diferentes características de reflectancia en el espectro infrarrojo. Los que reflejan y emiten luz IR (=Infrarroja) permanecerán significativamente más fríos que los que la absorben. Y, como la luz IR comprende la mitad completa de la luz solar, la reflectividad IR de un objeto es incluso más importante que su color, cuando se trata de calentar construcciones. Dicho de otro modo, un objeto no necesita ser blanco para estar frío.

Las primeras proposiciones para sugerir composiciones y procedimientos para revestimientos emisores translúcidos

o transparentes conducen a resultados decepcionantes, ya que los valores de TE y SRI eran demasiado bajos y estos elementos revestidos absorben demasiado calor a partir de la irradiación solar:

Tabla 1: Comparación para datos térmicos de diferentes revestimientos emisores del estado de la técnica en comparación con la presente invención y sus temperaturas superficiales a una irradiación terrestre solar para un tejado de baja inclinación y diferentes condiciones de viento.

5

Revestimientos	TE	TSR	SRI * en %	T _{superficie} °C *
Requisitos según el Título 24 del Patrón California	≥ 0,75 #	≥ 0,55 #	≥ 64 #	-
Variación 1 de TE para SRI = 64	0,85	0,55	64	-
Variación 2 de TSR para SRI= 64	0,75	0,575	64	-
Revestimiento blanco 1	0,90	0,80	99-100	49-41
Revestimiento blanco 2	0,90	0,90	114	41-38
Revestimiento gris 1	0,90	0,43	49-50	77-51
Revestimiento gris 2	0,85	0,40	41-44	81-52
Revestimientos fríos color naranja, rojo, verde o azul	aproximadamente 0,85	aproximadamente 0,25 a 0,40	aproximadamente 20 a 45	73-65
Revestimiento negro	aproximadamente 83	aproximadamente 0,25	aproximadamente 22,5	aproximadamente 73
Revestimiento incoloro transparente – estado de la técnica sin mica	0,25	0,67	44-71	80-47
Revestimiento incoloro transparente – presente invención con mica	0,70	0,68	78	67-34
# después de un mínimo de 3,5 años de irradiación solar				
* datos dependientes de una condición de viento bajo o elevado para tejado de baja inclinación, sin embargo el bajo viento y los tejados de baja inclinación son más sensibles				

Según la presente experiencia, sobre 3,5 años de irradiación solar, los datos para la TE permanecen normalmente en valores aproximadamente iguales y los datos TSR disminuyen normalmente en aproximadamente 0,1, mientras que los datos para SRI normalmente caen en aproximadamente 15%.

- 10 Estas láminas metálicas para uso arquitectónico, que pueden estar hechas, por ejemplo, de Galvalume®, se busca a menudo que cumplan adicionalmente los siguientes requisitos elevados para resistencia a la corrosión y estabilidad térmica duradera, pero adicionalmente sin decoloración o sin cambio significativo de los valores de TSR, especialmente sobre 3,5 años de exposición a la intemperie: 1.000 horas con < 5% de corrosión blanca ensayada con el ensayo NSS de pulverización de sales neutras de acuerdo con la norma ASTM B 117, 1.000 horas con corrosión blanca al 0% ensayada mediante el ensayo de humedad de acuerdo con la norma ASTM D 1735, 2.000 horas sin corrosión de los bordes y sin ennegrecimiento según el ensayo de inmersión en agua Butler según la norma ASTM A 239 así como 2.000 horas con < 5% de corrosión blanca ensayada mediante el ensayo Wet Stack según la norma ASTM D 7376.

- 15 Adicionalmente, sería conveniente que estos revestimientos emisores mostrarán una elevada resistencia a la luz UV o un bajo coeficiente de rozamiento o mejor ambos.

- 20 Los elementos fríos que deben portar estos revestimientos emisores pueden ser cualesquiera elementos, especialmente si van a ser usados en cualquier entorno con cualquier irradiación térmica. Especialmente si son de cualquier material metálico, pueden ser, por ejemplo, láminas lisas, láminas arrugadas, piezas fundidas, piezas fundidas, hojas, partes formadas, partes unidas, partes moldeadas, formas moldeadas, perfiles, soportes y tubos. Si son de cualquier material como vidrio, material metálico, papel, materiales de plástico, materiales naturales como madera o cualquier combinación de los mismos, pueden ser, por ejemplo, ventanas, puertas, marcos, elementos de techumbre, elementos de chimeneas, elementos de paredes, elementos de soporte, elementos de construcción,

25

envolturas, marcos, dispositivos, mobiliario, elementos de vallas, elementos unidos, lámparas, mástiles, elementos de protección, depósitos, instalaciones de transporte y elementos de molinos de viento.

5 Se ha encontrado que los revestimientos emisores sobre Galvalume® y materiales metálicos similares según la presente invención mejoran la emisividad térmica TE desde el intervalo de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 0,25 hasta el intervalo de aproximadamente 0,40 o desde aproximadamente 0,55 o desde aproximadamente 0,65 hasta aproximadamente 0,90. Se ha encontrado que reducen significativamente la reflectancia solar o enmascaran el floreado significativamente o incluso ambas cosas.

10 El documento US 20100104809 A1 expone cubiertas para tejados fríos que comprenden un polímero de emulsión de estireno-acrílico resistente al agua, al menos un pigmento reflectante sobre la base de óxido de metal de transición, sulfato de bario o sulfuro de zinc, un material ignífugo y un material de carga de peso ligero. Está dirigido a materiales de tejados que tienen una cantidad reducida de VOC (VOC = compuestos orgánicos volátiles). Las cubiertas son intensamente coloreadas o blancas, como son usadas en cantidad elevada en pigmento intensamente coloreado o blanco. El documento US 7.713.587 B2 expone capas translúcidas múltiples sobre vidrio, de las que una es al menos una capa reflectante infrarrojos que puede consistir, por ejemplo, en plata, por ejemplo, de 3 nm de grosor.

15 El documento WO 2009/045267 A1 expone una composición de revestimiento líquida sobre la base de una resina, una sal metálica y un pigmento de interferencia que comprende mica que tiene un revestimiento de reflectancia solar dispuesto sobre la misma para ser usada para películas transparentes curadas. Como resinas se pueden mencionar acrílicas o incluso epoxídicas de poliéster, plastissol o uretano. El documento WO 2009/048515 A1 describe un método para mantener el color de una película curada que se forma a partir de una composición de revestimiento líquida que contiene una resina y un pigmento sobre un sustrato metálico, en que la película curada tiene una reflectancia solar mayor o igual a 0,75. El documento WO 2004/101691 A2 se refiere a composiciones de revestimiento que contienen pigmentos para la producción de papel. El documento US 2005/126441 A1 se refiere a un método en el que la eficacia de un material puede ser determinada para la reflexión de una radiación infrarrojos en comparación con la luz visible, siendo esto la determinación del índice de reflectancia infrarrojos responsable de la conductividad térmica.

20 Sería altamente ventajoso tener una composición capaz de generar revestimientos emisores que sean transparentes o al menos translúcidos que puedan ser usados para tejados fríos. Por lo tanto, es un objeto adicional proponer un método de revestimiento, por ejemplo, de superficies metálicas, que pueda ser usado para tejados fríos. Y es un objeto aplicar estos revestimientos emisores para otros fines distintos de los tejados fríos. Adicionalmente, puede ser un objeto proponer estos revestimientos emisores que pueden ser fácilmente producidos y que no son demasiado costosos.

Sumario de la invención

35 Según la presente invención, se proporciona una composición para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro que comprende en una dispersión a) 50 a 300 g/l de al menos una de sustancias polímeras orgánicas transparentes o translúcidas a) de un aglutinante que muestra un contenido de al menos un ionómero seleccionado entre el grupo que consiste en acrilatos de etileno y metacrilatos de etileno en un contenido en la composición en el intervalo de 20 a 300 g/l, de pigmentos de silicatos laminares b) que tiene un valor de TE para emisividad térmica de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a de al menos 0,40, que tiene una distribución del tamaño de partículas en el que d_{50} está en el intervalo de 0,3 a 80 μm y que ha sido fracturado, disgregado, exfoliado o cualquier combinación de éstas hasta partículas finas, que tiene un grosor de partículas medio de menos de 10 μm de grosor perpendicular al nivel de la lámina, medido con un analizador del tamaño de partículas Brookhaven Instrument 90Plus.

45 Según la presente invención, se proporciona adicionalmente un procedimiento para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro esencialmente para enfriar tejados sobre una superficie metálica, en que es aplicada una composición de la invención sobre una superficie de sustrato, en que el revestimiento es secado y en que el revestimiento secado tiene un peso del revestimiento en el intervalo de 0,2 a 2.000 g/m^2 .

Se proporciona adicionalmente un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro preparado con una composición de la invención.

50 Se proporciona adicionalmente un elemento frío como un elemento de tejado frío que comprende un sustrato metálico que tiene una superficie superior así como un revestimiento emisor transparente o translúcido o incoloro sobre al menos una parte de la superficie superior del sustrato en el que el revestimiento es una película secada de la composición de la invención, en que el revestimiento emisor tiene

1) una emisividad térmica TE de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a de al menos 0,40,

55 2) una reflectancia solar total TSR de acuerdo con la norma ASTM C-1549-04 de al menos 0,40, de al menos 0,50 o de al menos 0,55 y/o

3) un índice de reflectancia solar SRI calculado de acuerdo con la norma ASTM E 1980-01 de al menos 40% o al menos 60%.

Se proporciona adicionalmente un revestimiento emisor preparado con una composición de la invención, que puede ser transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro.

5 Se proporciona adicionalmente un método para ser usado en revestimientos emisores transparentes o translúcidos e incoloros o casi incoloros sobre cualesquiera superficies para enfriar elementos como elementos de tejados, sobre elementos de aviones, de automóviles, de bicicleta, de objetos voladores, de barcos, de trenes, de cohetes, de satélites, de antenas exteriores, de elementos arquitectónicos exteriores, de elementos de barandas protectoras, de depósitos y de elementos de instalaciones químicas.

10 Se proporciona adicionalmente un método para ser usado en un revestimiento emisor sobre cualquier superficie para un elemento frío o para la protección de un material inflamable o similar sobre hojas orgánicas o inorgánicas, sobre papeles o papeles para paredes, sobre materiales de plástico, sobre materiales que contienen fibras, sobre materiales textiles o sobre materiales que contienen madera.

15 Se proporciona adicionalmente un método para ser usado en un revestimiento transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro sobre cualquier superficie como un revestimiento o revestimiento superior especialmente en un sistema de pintura, como revestimiento adicional sobre cualquier revestimiento de pintura, como revestimiento adicional sobre cualquier revestimiento transparente o superior o como un revestimiento de reparación, especialmente para una aplicación arquitectónica, para la industria del automóvil o para la industria del ocio.

20 Se proporciona adicionalmente un método para el uso de un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro sobre cualquier superficie como un revestimiento de reparación, especialmente en el que la composición del revestimiento emisor puede ser aplicada usando una herramienta como un cepillo, como una esponja, como un tampón, como un bastón o como una bayeta o como un envase de gel o puede ser pulverizado.

25 Se proporciona finalmente un método para usar una composición transparente o translúcida o lechosa e incolora o casi incolora para generar un revestimiento emisor transparente o translúcido o lechoso e incoloro o casi incoloro sobre cualquier artículo de vidrio o cualquier ventana de vidrio.

Descripción detallada de la invención

El objetivo se cumple con una composición para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro, especialmente para enfriar tejados, preferentemente sobre una superficie metálica, que comprende en una dispersión, especialmente en una dispersión acuosa,

30 a) 50 a 300 g/l de al menos de sustancias polímeras orgánicas transparentes o translúcidas a) de un aglutinante, y
b) 30 a 300 g/l de pigmentos de silicatos laminares b) que tienen un valor de TE para la emisividad térmica de al menos 0,40, que tienen una distribución del tamaño de partículas en el que d_{50} está en el intervalo de 0,3 a 80 μm y que ha sido fracturado, disgregado, exfoliado o cualquier combinación de éstas en forma de partículas finas.

35 El término "composición" se dirige a composiciones líquidas especialmente las denominadas concentrados, baños con elevado contenido de sólidos, baños con bajo contenido de sólidos y productos de relleno. Consecuentemente, los intervalos anteriormente mencionados son amplios para abarcar todos estos contenidos. El término "revestimiento" se aplica normalmente al revestimiento secado o secado y curado.

40 El aglutinante puede ser cualquier material polímero orgánico o de cualquier material orgánico que se haga fácilmente polímero o ambos. El aglutinante y su matriz polímera generada del revestimiento son preferentemente transparentes o translúcidos e incoloros o casi incoloros. Las sustancias orgánicas del aglutinante se pueden seleccionar entre muchas sustancias bien conocidas. Se seleccionan entre el grupo que consiste en ionómeros como acrilatos de etileno y metacrilatos de etileno.

45 Son especialmente preferidas mezclas o copolímeros o ambos seleccionados entre el grupo que consiste en productos acrílicos, carbonatos, ionómeros, poliésteres, poliéteres, estirenos y uretanos. El aglutinante se forma con los demás constituyentes, con la excepción de los pigmentos de silicatos laminares b), excepto las otras partículas opcionales y excepto las sustancias que no integran la matriz del aglutinante o no reaccionan con el aglutinante como alguno de los aditivos. La matriz del aglutinante se forma con todos los demás constituyentes de la composición, especialmente con las aminas, otros de los aditivos, agentes reticulantes, fotoiniciadores, silanos o cualquier combinación de éstos. El aglutinante o la matriz del aglutinante puede ser secado y opcionalmente curada,
50 en muchas realizaciones mediante al menos una reacción química. Las sustancias añadidas para formar el aglutinante pueden ser añadidas como un polvo, como una dispersión, como una emulsión, como una solución o en cualquier combinación de las mismas para la composición o pueden ser añadidas a una mezcla previa que reaccionará posteriormente para proporcionar la composición o ambos.

El aglutinante o la matriz del aglutinante o ambos son transparentes o translúcidos y son incoloros o tienen

solamente un color ligero. La matriz del aglutinante o la matriz del aglutinante opcionalmente curada o ambas son transparentes o translúcidas y son incoloras o tienen solamente un color ligero.

Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares son triturados, disgregados o exfoliados hasta partículas de tipo placas especialmente calcinando, triturando o exfoliando en un estado seco o en una suspensión como en agua o en un disolvente polar o cualquier combinación de estos. La fracturación, disgregación, exfoliación o cualquier combinación de estos silicatos laminares usados puede ser o se puede haber realizado mediante cualquier método mecánico o térmico o ambos. Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares están desestratificados o han sido desestratificados a fondo o divididos a fondo o ambos. Más preferentemente, han sido triturados o desestratificados o divididos o disgregados o exfoliados, por ejemplo, calcinando o triturando o mediante cualquier otro método de tratamiento o mediante cualquier método similar de fracturación, disgregación, exfoliación o mediante cualquier combinación de los mismos. Preferentemente, son fuertemente fracturados o fuertemente disgregados o ambos.

Los pigmentos de silicatos laminares han sido medidos con un analizador del tamaño de partículas Brookhaven Instrument 90Plus usando un programa 90Plus Particle Sizing Software Vers. 3.74. El límite superior del tamaño medio de partículas d_{50} de los pigmentos de silicatos laminares se determina primariamente mediante el grosor del revestimiento que va a ser generado. Por lo tanto, si el revestimiento tuviera un grosor, por ejemplo, de aproximadamente 100 μm de grosor, es preferido un tamaño medio de partículas d_{50} de los pigmentos de silicatos laminares de menos de 80 μm . Más preferentemente, el tamaño medio de partículas de los pigmentos de silicatos laminares d_{50} está en el intervalo de 0,4 μm a 60 μm o en el intervalo de 0,45 a 40 μm o en el intervalo de 0,5 a 30 μm , incluso más preferentemente en el intervalo de 0,6 a 20 μm o 0,8 a 12 μm o de 1 a 8 μm o de 1 a 4 μm . Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares tienen un tamaño medio de partículas de menos de 10 μm de grosor perpendicular al nivel de la lámina, más preferentemente un grosor de partículas de menos de 8 μm , 6 μm , 4 μm , 3 μm , 2 μm , 1,5 μm o menos de 1,0 μm o menos de 0,8 μm o menos de 0,6 μm o menos de 0,4 μm o menos de 0,2 μm de grosor. A menudo, el tamaño medio de partículas de los pigmentos de silicatos laminares o el grosor medio de partículas perpendicular al nivel laminar de los pigmentos de silicatos laminares o ambos depende del grosor del revestimiento que va a ser generado y de su aplicación. En muchas realizaciones, los pigmentos de silicatos laminares no tienen ningún tono de coloración significativo o incluso cualquier tono de coloración bien visible que se observe claramente a simple vista o que tenga influencia significativa sobre el color de la matriz aglutinante secada o secada y curada. Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares son fuertemente disgregados o exfoliados o ambos a partir de cristales bien cristalizados más grandes como cristales de mica grandes. O pueden haber sido disgregados o exfoliados o ambos a partir de cualquier arcilla o producto de tipo arcilloso como cualesquiera hidromicas o sericita. En unas pocas realizaciones, los pigmentos de silicatos laminares son fluorescentes o están cubiertos con un revestimiento fluorescente, de forma que puede ser bien observados, por ejemplo, bajo luz UV.

Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares se seleccionan entre el silicatos laminares como micas o arcilla o ambas. Se pueden seleccionar preferentemente entre silicatos laminares como pirofilita, talco, moscovita, flogopita, lipidolita, zinnwaldita, margarita, hidromoscovita, hidroflogopita, sericita, motmorillonita, nontronita, hectorita, saponita, vermiculita, sudeita, pennina, clinoclor, caolinita, dickita, nakrita, antigorita, halloysita, alófono, palygorskita, arcillas sintéticas como la denominada Laponite® y como las basadas en hectorina, sus arcillas relacionadas así como talco. Más preferentemente, se seleccionan entre silicatos laminares seleccionados entre el grupo que consiste en pirofilita, moscovita, flogopita, lipidolita, zinnwaldita, hidromoscovita, hidroflogopita, sericita, motmorillonita, vermiculita, caolinita, dickita, nakrita, antigorita y halloysita. Lo más preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares se seleccionan entre el grupo que consiste en pigmentos basados en moscovita, flogopita, pirofilita y zinnwaldita, especialmente basados en moscovita.

El tamaño medio de partículas de las arcillas como las denominadas Laponite® puede estar preferentemente en el intervalo de 5 a 800 nm, especialmente en el intervalo de 10 a 250 nm, 12 a 100 nm, 15 a 60 nm o 20 a 30 nm. Las partículas de arcilla muestran preferentemente una relación media entre dimensiones en el intervalo a 10 a 8.000 o de 50 a 2.000 o de 200 a 800, especialmente una relación entre dimensiones de 500 ± 250 . Es especialmente preferido que las arcillas que van a ser añadidas a la composición sean capaces de hidratarse para formar geles o soles, que pueden aumentar la eficacia de al menos una de las propiedades térmicas. Cuando los geles o soles se secan, las partículas hidratadas son sometidas a coalescencia para formar una película que aumenta el tamaño global de partículas enormemente. Las arcillas transparentes son preferidas.

Las arcillas y sustancias relacionadas se seleccionan sobre la base de serpentinita/ antigorita/ crisotila, sobre la base de talco/ estealita, sobre la base de hectorita, sobre la base de estevensita, sobre la base de talco y/o clorita, sobre la base de hidroantigorita o cualquier combinación o mezclas de éstas. Pueden mostrar un contenido opcional de flúor, cationes adiciones y/o pirofosfato de sodio.

Los pigmentos pueden ser preferentemente añadidos a la composición o a una mezcla previa que será posteriormente añadida a la composición como un polvo o como una dispersión, pero su adición como una dispersión es más preferida.

Preferentemente, no se añaden otras partículas a la composición. Preferentemente, no hay otras partículas, por

ejemplo, pigmentos, incluidas en los revestimientos generados de la invención.

No obstante, puede haber realizaciones raramente usadas en las que se dé la adición de otras partículas como pigmentos colorantes, pigmentos para generar revestimientos turbios, opacos o mates, pigmentos reflectantes de infrarrojos = IR que no sean silicatos laminares, pigmentos térmicamente conductores, pigmentos conductores de la electricidad o cualquier combinación de los mismos. La cantidad de estos pigmentos puede estar preferentemente de 0,1 a 12 g/l, o de 1 a 8 g/l o de 3 a 6 g/l. En el revestimiento generado, el contenido de pigmento puede estar en el intervalo de 0,1 a 12% en peso, o de 1 a 9% en peso o de 3 a 6% en peso. Seguidamente, la composición líquida o el revestimiento generado o ambos a menudo no son transparentes o a menudo no son translúcidos y a menudo no son incoloros o incluso están significativamente coloreados incluyendo colores gris, oscuro y negro. Entonces, naturalmente no es posible generar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro con estas composiciones modificadas. Por lo tanto, no hay necesidad de añadir sustancias polímeras orgánicas a) que sean transparentes o translúcidas e incoloras o casi incoloras, pero este requisito puede ser alterado a "lechosa o translúcida o blanca y en cualquier caso coloreada o blanca u oscura" para las sustancias polímeras orgánicas a), para cualesquiera partículas de los respectivos pigmentos añadidos, para las composiciones y para los revestimientos generados a partir de las mismas.

Según las realizaciones más preferidas de la invención, la composición y su revestimiento generado están al menos preferentemente exentos de Cr^{6+} y se producen más preferentemente sin adición intencionada de cualquier compuesto de cromo, que a menudo y deseablemente significa que están exentas de cromo. No obstante, se pueden producir situaciones raras en las que el cromo puede ser lixiviado de aleaciones que contienen cromo, de forma que pueden estar incluidas cantidades residuales en el baño de la composición de la presente invención o en las que las cantidades residuales de cromo son arrastradas desde otros baños al baño de la composición de la presente invención. Entonces este contenido de cromo puede estar incluido también en el revestimiento emisor generado. No obstante, en algunas de las realizaciones preferidas de la invención, la composición puede contener preferentemente al menos un compuesto de cromo intencionadamente añadido para mejorar la resistencia a la corrosión de los revestimientos generados, especialmente de cromo (III), preferentemente en una cantidad en el intervalo de 0,01 a 3 g/l, o de 0,2 a 2 g/l o de 0,6 a 1,5 g/l de CrO_3 .

Preferentemente, en muchas realizaciones de la invención, la composición así como los revestimientos emisores generados de la misma no contienen una cantidad significativa, por ejemplo, hasta 0,1 o hasta 0,01 g/l en la respectiva composición, por ejemplo, hasta 0,1 o hasta 0,01% en peso en el revestimiento o no contiene una cantidad intencionadamente añadida de metales pesados seleccionados entre el grupo que consiste en Co, Cr, Cu, Mo, Ni, V, W y Zn.

El contenido de sustancias polímeras orgánicas a) en la composición está preferentemente en el intervalo de 80 a 260 g/l o de 100 a 220 g/l o de 120 a 200 g/l o de 150 a 180 g/l.

El contenido de pigmentos de silicatos laminares b) en la composición está preferentemente en el intervalo de 50 a 260 g/l, de 80 a 220 g/l o de 100 a 200 g/l, o de 120 a 180 g/l o de 140 a 160 g/l.

La relación en peso de sustancias polímeras orgánicas a) respecto a pigmentos de silicatos laminares b) en la composición así como en el revestimiento generado de la misma está preferentemente en un intervalo de 10:1 a 1:10, más preferentemente en un intervalo de 8:1 a 1:8, o de 6:1 a 1:6, o de 4:1 a 1:4, o de 3:1 a 1:3, o de 2:1 a 1:2, o de 1,5:1 a 1:1,5, o de 1,2:1 a 1:1,2, o de 1,1:1 a 1:1,1 o de aproximadamente 1:1.

En el revestimiento generado, el contenido de aglutinante, aglutinante secado o secado y curado puede estar en el intervalo de 10 a 90% en peso, o de 20 a 80% en peso, o de 30 a 70% en peso, o de 35 a 65% en peso, o de 40 a 60% en peso, o de 45 a 55% en peso. En el revestimiento generado, el contenido de matriz aglutinante puede estar en el intervalo de 10 a 90% en peso, o de 20 a 80% en peso, o de 30 a 70% en peso, o de 35 a 65% en peso, o de 40 a 60% en peso, o de 45 a 55% en peso.

En el revestimiento generado, el contenido de pigmentos de silicatos laminares puede estar en el intervalo de 10 a 90% en peso, o de 20 a 80% en peso, o de 30 a 70% en peso, o de 35 a 65% en peso, o de 40 a 60% en peso, o de 45 a 55% en peso.

Los pigmentos de silicatos laminares pueden ser tratados o pueden haber sido tratados, por ejemplo, químicamente o físicamente o de ambas formas, por ejemplo, con sustancias de metal, óxido metálico, silano o cualquier otra o no, pueden ser quizás pigmentos de interferencia u otros pigmentos revestidos que muestran un revestimiento reflectante infrarrojos, pero más preferentemente están sin tratar, lo que significa que no tienen un revestimiento sintético. Preferentemente, se usan pigmentos de silicatos laminares sin tratar, lo que significa que las partículas de silicatos laminares preferentemente no están revestidas con un silano, un metal o cualquier otro material de revestimiento, ya que se ha mostrado que el silicato laminar tratado con un óxido metálico cambia el índice de refracción y puede tener influencia sobre la transparencia. Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares no tienen revestimientos metalizados, lo que significa que estos no son pigmentos de silicatos laminares metalizados, especialmente, si estos pigmentos revestidos crearan un tinte colorante. Se ha encontrado que un contenido de agua incluido en las partículas de los pigmentos de silicatos laminares es útil en el comportamiento emisor del

revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro generado.

- Normalmente, los pigmentos de silicatos laminares emiten o reflejan o ambas cosas luz especialmente en forma de luz visible o en forma de luz infrarroja o ambas cosas. Pero pueden ser cualesquiera pigmentos de silicatos laminares que emiten o reflejan o ambas cosas luz como luz ultravioleta o parcialmente o en la luz ultravioleta. De forma alternativa o adicional, pueden ser añadidas a la composición y seguidamente incluso contenidas en el revestimiento emisor generado incluso cualesquiera partículas de sustancias que no están en forma de partículas, o ambas cosas, que emiten o reflejan o ambas cosas la luz, por ejemplo, en forma de luz ultravioleta o parcialmente en luz ultravioleta como pigmentos fluorescentes e infrarrojos similares. El contenido de estas partículas o sustancias que no están en forma de partículas o ambas cosas en la composición de la invención puede estar en el intervalo de 0,01 a 50 g/l, preferentemente de 0,1 a 30 g/l o de 0,5 a 12 g/l o de 1 a 5 g/l. El contenido de estas sustancias en forma de partículas o que no están en forma de partículas, o ambas cosas, en el revestimiento emisor generado puede estar en el intervalo de 0,01 a 5% en peso, más preferentemente de 0,1 a 3 o de 0,5 a 1,5% en peso. Estas sustancias pueden ayudar a identificar estas composiciones y revestimientos y pueden ayudar a regular la homogeneidad y la calidad del revestimiento generado también.
- Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares se seleccionan entre el grupo que consiste en pigmentos de mica, pigmentos de mica revestidos, pigmentos de arcillas y pigmentos de arcillas revestidos. Preferentemente, estos pigmentos de silicatos laminares tienen un contenido de hierro de menos de 5% en peso, de menos de 3% en peso, de menos de 2% en peso o incluso de menos de 1% en peso. Los pigmentos de silicatos laminares pueden ser de origen natural o de producción sintética, de modificación adicional o de cualquier combinación de éstos. Por tanto se pueden seleccionar preferentemente de minerales cristalizados naturales, de minerales cristalizados naturales modificados o de cristales sintéticos o cualquier combinación de los mismos. Los pigmentos de silicatos laminares pueden ser una composición o una mezcla que contenga uno, dos o tres o incluso más tipos diferentes de pigmentos, por ejemplo, de diferentes distribuciones de tamaños de granos, de diferentes tamaños medios de granos, de diferentes grosores medios, de diferentes minerales de pigmentos, de diferentes químicas minerales, de diferentes orígenes, de diferentes tratamientos, por ejemplo, de diferentes métodos de fracturación, disgregación o exfoliación, de ninguno o de diferentes métodos de tratamiento posterior como cualquier tratamiento de revestimiento o físico o cualquier combinación de los mismos. Los pigmentos de silicatos laminares revestidos pueden ser de gran interés, si muestran propiedades químicas específicas o propiedades físicas específicas, o ambas cosas, en comparación con los pigmentos de silicatos laminares no revestidos.
- Los pigmentos de silicatos laminares pueden ser añadidos en forma de dispersión o en forma de polvo o ambas cosas. La adición en forma de dispersión es preferida. Preferentemente, se tiene cuidado de que los pigmentos de silicatos laminares estén humedecidos con el aglutinante durante la mezcla, por ejemplo, añadiendo al menos un tensioactivo, reduciendo la concentración de la dispersión o seleccionando sustancias polímeras orgánicas adecuadas que se humedezcan más fácilmente o mediante cualquier combinación de estos métodos.
- Preferentemente, los pigmentos de silicatos laminares usados para la fracturación, disgregación, exfoliación o cualquier combinación de estos métodos de los cristales de silicatos laminares están exentos de impurezas como otros materiales, exentos de inclusiones de óxidos y/o hidróxidos de hierro y óxidos y/o hidróxidos de manganeso y exentos de inclusiones de otros pequeños cristales.
- Se ha encontrado que los revestimientos emisores de la invención que tienen, por ejemplo, un contenido de copolímero acrílico de etileno son sorprendentemente transparentes de forma que el sustrato subyacente y, por ejemplo, su estructura metálica pueden ser excelentemente observados si el aglutinante o la matriz aglutinante o ambos, en los que están incluidos los pigmentos de silicatos laminares, muestran un índice de refracción del mismo valor o de un valor de casi el de los pigmentos de silicatos laminares.
- Según una realización más preferida de la invención, se forma una matriz aglutinante primariamente a partir de las sustancias polímeras orgánicas a), en la que están incluidos los pigmentos de silicatos laminares b) y, opcionalmente, otras partículas, en la que se forma un revestimiento después de aplicar y secar la composición y, opcionalmente, curar el revestimiento y en que la matriz aglutinante del revestimiento secado o secado y curado muestra un índice de refracción n en el intervalo de 1,45 a 1,70 para que esté exactamente o aproximadamente adaptado al índice de refracción de los pigmentos de silicatos laminares incluidos en la matriz aglutinante. Se ha encontrado que una matriz aglutinante que ha sido generada primariamente a partir de compuestos ionómeros puede mostrar un índice de refracción de aproximadamente 1,50 a 1,52, que se ajusta de forma excelente al índice de refracción de la moscovita o pigmentos de silicatos laminares similares que muestran a menudo un índice de refracción medio de aproximadamente 1,49 a 1,52.
- A menudo, el índice de refracción de los silicatos laminares como, por ejemplo, mica moscovita, están en un intervalo de 1,55 a 1,65. A menudo, el índice de refracción de sustancias polímeras orgánicas está en el intervalo de 1,30 a 1,65. El índice de refracción de productos acrílicos puede estar preferentemente en el intervalo de 1,45 a 1,55, especialmente de 1,48 a 1,51. El índice de refracción de uretanos puede estar preferentemente en el intervalo de 1,45 a 1,65, especialmente de 1,48 a 1,61. El índice de refracción de ionómeros puede estar preferentemente en el intervalo de 1,42 a 1,58, especialmente de 1,48 a 1,54.

La mayoría de estos pigmentos de silicatos laminares, especialmente los que son incoloros o muestran colores sólo ligeros, tienen un índice de refracción en el intervalo de 1,46 a 1,66, preferentemente en el intervalo de 1,48 a 1,62 o en el intervalo de 1,50 a 1,60.

- 5 Preferentemente, el índice de refracción medio n_M de la matriz aglutinante se desvía del índice de refracción medio n_P de los pigmentos de silicatos laminares incluidos en la matriz aglutinante –a) en la composición líquida o b) en el revestimiento después de aplicar y secar la composición o en ambos casos– con un valor hasta +0,10 o hasta +0,05 o hasta +0,03 o hasta +0,01 o hasta -0,01 o hasta -0,03 o hasta -0,05 o hasta -0,00.

- 10 Preferentemente, el índice de refracción n_P de los cristales de silicatos laminares de los pigmentos usados tiene solamente una desviación ligera o nula dependiendo de las diferentes direcciones cristalográficas a a c de los cristales ($\Delta n_1 = n_a - n_b$ o $n_a - n_c$ cuya diferencia es mayor) o sólo una desviación ligera o nula dependiendo de la longitud de onda de la luz visual que pasa por los cristales ($\Delta n_2 = n_{\text{violeta}} - n_{\text{rojo}} = \text{“dispersión”}$) o ambos. Preferentemente, Δn_1 o Δn_2 o ambos son los dos no mayores que 0,20 o son no mayores que 0,10 o son no mayores que 0,05. Cuanto más pequeños son estos valores, más fácil es generar excelentes revestimientos transparentes.

- 15 Los pigmentos de silicatos laminares parece que son mayoritariamente o siempre emisores y parece que son mayoritariamente reflectantes según lo indica la medición de TE o TSR. Preferentemente, hay una adición de cualquier arcilla, si tiene un efecto positivo sobre los datos de TE, TSR, SRI o cualquier combinación de los mismos. Las arcillas se ha mostrado que optimizan las propiedades térmicas así como las propiedades reológicas. Las arcillas pueden ayudar como agentes dispersantes y quizás incluso como agentes formadores de películas. La relación en peso de los pigmentos de silicatos laminares b) respecto a sustancias polímeras orgánicas a) está preferentemente en el intervalo de 40 a 105% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 50 a 100 o de 60 a 90 o de 70 a 80% en peso.

- 20 Más preferentemente, las sustancias polímeras orgánicas a) están adaptadas para tener el mismo o casi el mismo índice de refracción que al menos algunos de los pigmentos de silicatos laminares o como el índice de refracción medio de los pigmentos de silicatos laminares o ambos. Esto puede significar que las sustancias polímeras orgánicas a) se seleccionan preferentemente para que muestren un índice de refracción n en un intervalo de 1,45 a 1,70.

- 30 El aglutinante puede contener al menos una sustancia polímera orgánica en una dispersión, emulsión o solución o cualquier combinación de las mismas seleccionada entre el grupo que consiste en oligómeros orgánicos, prepolímeros orgánicos, polímeros orgánicos, copolímeros orgánicos y cualquier combinación de los mismos, raramente con un contenido de monómeros orgánicos en algunas realizaciones. El aglutinante puede contener al menos una de las sustancias orgánicas sobre la base de sustancias seleccionadas entre el grupo que consiste en productos acrílicos, alquídicos, carbonatos, elastómeros, productos epoxídicos, sistemas de dos componentes epoxídicos, fluoropolímeros, ionómeros como acrilato de etileno, metacrilato de etileno, acrilato de metileno, metacrilato de metileno, hidrato de alquilato e hidrato de metacrilato, poliésteres, poliolefinas, estirenos, uretanos, productos vinílicos así como sus derivados como ésteres, sus mezclas y sus comonómeros, cooligómeros, copolímeros y copolímeros de bloques de éstos como productos uretano-acrílicos como ésteres vinílicos, ésteres epoxídicos y derivados de cualesquiera ionómeros. El aglutinante puede ser adicionalmente un sistema de dos componentes de polioles, un sistema de extensión de poliéster, un sistema de resina alquídica modificada con silicona o cualquier sistema sobre la base de sustancias como se acaba de mencionar. El aglutinante puede contener preferentemente al menos una de sustancias orgánicas de productos acrílicos-uretanos, acrílicos auto-reticulantes, acrílicos reticulados, estireno-acrílicos resistentes al agua, fluoropolímeros modificados con acrílico, ésteres epoxídicos, sistemas de dos componentes de polioles, ésteres vinílicos, sistemas de dos componentes epoxídicos, sistemas de extensión acrílicos, sistemas de extensión de poliésteres, resinas alquídicas modificadas con silicona, productos uretano-acrílicos y prepolímeros de uretano. Preferentemente contiene al menos una sustancia polímera orgánica transparente o translúcida, especialmente al menos una sustancia polímera orgánica transparente o translúcida como se acaba de mencionar en la presente memoria descriptiva en el párrafo anterior.

- 45 Preferentemente, se añaden constituyentes adicionales como constituyentes útiles o necesarios para un aglutinante o matriz aglutinante para generar una excelente composición orgánica y un excelente revestimiento orgánico. Preferentemente, como matriz para los pigmentos de silicatos laminares, se usa especialmente una combinación de al menos una sustancia orgánica que va a ser polimerizada o que está polimerizada y de al menos una sustancia seleccionada entre el grupo que consiste en aminas, agentes anti-bloqueantes, catalizadores, agentes coalescentes, agentes reticulantes, fotoiniciadores, adyuvantes de deslizamiento y agentes humectantes.

- 55 1) Por ejemplo, en un primer grupo de aglutinantes o matrices aglutinantes, para la generación de revestimientos secados coalescentes, se pueden usar, por ejemplo, al menos una sustancia orgánica especialmente como oligómeros, prepolímeros, polímeros, copolímeros o cualquier combinación de éstos como al menos un ionómero seleccionado entre acrilato de etileno y/o metacrilato de etileno.

El contenido de productos ionómeros en las sustancias polímeras orgánicas a) o en el aglutinante o en la matriz aglutinante está preferentemente en el intervalo de 5 a 100% en peso, más preferentemente en el intervalo de 5 a

100% en peso, de 10 a 95% en peso, de 15 a 90% en peso, de 20 a 85% en peso, de 25 a 80% en peso, de 30 a 75% en peso, de 35 a 70% en peso, de 40 a 65% en peso, de 45 a 60% en peso o de 50 a 55% en peso.

5 El contenido de sustancias polímeras orgánicas a) en la composición está preferentemente en el intervalo de 20 a 300 g/l, de 40 a 280 g/l de 60 a 260 g/l, de 80 a 240 g/l, de 100 a 220 g/l, de 120 a 200 g/l, de 140 a 180 g/l o de 150 a 165 g/l.

El contenido de productos ionómeros en la composición está en el intervalo de 20 a 300 g/l, preferentemente de 40 a 280 g/l, de 60 a 260 g/l, de 80 a 240 g/l, de 100 a 220 g/l, de 120 a 200 g/l, de 140 a 180 g/l o de 150 a 165 g/l.

10 El contenido de productos ionómeros en la matriz aglutinante secada o secada y curada, especialmente del revestimiento emisor, está preferentemente en el intervalo de 2 a 95% en peso, más preferentemente en el intervalo de 5 a 90% en peso, de 10 a 85% en peso, de 15 a 80% en peso, de 20 a 75% en peso, de 25 a 70% en peso, de 30 a 65% en peso, de 35 a 60% en peso, de 40 a 55% en peso o de 45 a 50% en peso.

El contenido de productos ionómeros en el revestimiento está preferentemente en el intervalo de 2 a 80% en peso, más preferentemente en el intervalo de 5 a 75% en peso, de 10 a 70% en peso, de 20 a 65% en peso, de 25 a 60% en peso, de 30 a 55% en peso, de 35 a 50% en peso o de 40 a 45% en peso.

15 Preferentemente, la composición o el revestimiento generado de la misma o ambos contienen una mezcla de productos ionómeros y acrílicos como acrílicos hidroxilados o acrílicos auto-reticulantes, o ambos, especialmente en forma de al menos una emulsión o mezclas de productos ionómeros y uretano-acrílicos como un copolímero de poliuretano-ácido acrílico auto-reticulante, especialmente al menos una dispersión o una mezcla de productos ionómeros y uretanos, especialmente como al menos una dispersión de cualquier combinación de los mismos. Los
20 contenidos totales de productos acrílicos o de los uretano-acrílicos o de los uretanos o de cualquier combinación de los mismos en la composición o en el revestimiento generado de la misma o ambos están preferentemente en el intervalo de 1 a 80% en peso, más preferentemente en el intervalo de 5 a 75% en peso, de 10 a 70% en peso, de 20 a 65% en peso, de 25 a 60% en peso, de 30 a 55% en peso, de 35 a 50% en peso o de 40 a 45% en peso. Preferentemente, la relación en peso de productos ionómeros a acrílicos o a uretano-acrílicos o a uretanos o a
25 cualquier combinación de los mismos en la composición o en un revestimiento generado de la misma o ambos está preferentemente en el intervalo de 8:1 a 1:8, de 6:1 a 1:6, de 4:1 a 1:4, de 3:1 a 1:3, de 2:1 a 1:2 o de 1,5:1 a 1:1,5.

Por tanto, es preferido añadir al menos un agente coalescente para ayudar a la homogenización de las sustancias orgánicas, especialmente durante el secado del revestimiento. Estos agentes coalescentes se pueden seleccionar preferentemente entre alcoholes de cadena larga que tienen de 4 a 24 átomos C. Los denominados alcoholes de
30 cadena larga son particularmente ventajosos para ayudar en la formación de películas. Preferentemente tienen de 4 a 20 átomos C o 5 a 18 átomos C o 6 a 16 átomos C, particularmente 8 a 12 átomos C. Ejemplos preferidos de éstos son: butinenglicoles, butinenglicol-éteres, etilenglicoles, etilenglicol-éteres como etilenglicol-monobutil-éter, etilenglicol-monoetil-éter, etilenglicol-monometil-éter, etilenglicol-propil-éter, etilenglicol-hexil-éter, dietilenglicol-metil-éter, dietilenglicol-metil-éter, dietilenglicol-butil-éter y dietilenglicol-hexil-éter, propilenglicoles, propilenglicol-éteres
35 como propilenglicol-monometil-éter, dipropilenglicol-monometil-éter, tripropilenglicol-monometil-éter, propilenglicol-monobutil-éter, dipropilenglicol-monobutil-éter, tripropilenglicol-monobutil-éter, propilenglicol-monopropil-éter, dipropilenglicol-monopropil-éter, tripropilenglicol-monopropil-éter y propilenglicol-fenil-éter. El contenido total de agentes coalescentes en la composición está preferentemente en un intervalo de 0,01 a 50 g/l, de 0,1 a 40 g/l, de 0,5 a 30 g/l, de 1 a 20 g/l, de 2 a 12 g/l o de 4 a 8 g/l. En algunas realizaciones, se prefiere la adición de dos o tres
40 agentes coalescentes diferentes que tienen diferentes temperaturas de transición vítrea T_g .

Los agentes coalescentes pueden ayudar a la formación de películas, preferentemente disminuyendo las temperaturas de secado o la temperatura de transición vítrea T_g o ambos, en muchos casos incluso sin usar cualquier agente reticulante o sin usar cualquier fotoiniciador. Adicionalmente, es especialmente preferida la adición de al menos un agente reticulante, especialmente sobre la base de un compuesto de circonio. El contenido de al
45 menos un agente de circonio en la composición está preferentemente en el intervalo de 2 a 150 g/l, de 5 a 120 g/l, de 10 a 100 g/l, de 20 a 80 g/l, de 30 a 60 g/l o de 40 a 50 g/l. El secado y la coalescencia se pueden producir preferentemente a una temperatura en el intervalo de 50 °C a 350 °C, más preferentemente en el intervalo de 80 °C a 250 °C o de 90 °C a 180 °C. El secado y la coalescencia se pueden usar preferentemente si se usa al menos un agente coalescente a) junto con cualquier agente reticulante como un compuesto de zinc, un compuesto de circonio,
50 un compuesto basado en melamina, isocianato, isocianurato, silano o cualquier combinación de los mismos. O el secado y la coalescencia se pueden usar preferentemente si se usa al menos un agente coalescente b) junto con cualquier agente secante oxidante para reticular una resina alquídica que contiene enlaces dobles o c) junto con cualquier procedimiento de autooxidación catalizado por al menos una sal de metal de transición o d) junto con cualquier secador naftenato de cobalto o cualquier combinación de a) a d) de los mismos.

55 En algunas realizaciones se prefiere que las temperaturas no sobrepasen 60 °C para no provocar la reticulación con un quelato si está presente, debido a la estabilidad de la dispersión.

Naturalmente, se puede añadir al menos una amina c) o cualquier aditivo d) o ambos.

Estas composiciones se ha mostrado que se producen fácilmente, para formar una buena matriz aglutinante que sea estable, bien aplicable y no demasiado costosa. Los revestimientos generados de las mismas se ha mostrado que son altamente resistentes a la corrosión, se adhieren bien a la superficie del sustrato y son excelentes como un portador para pigmentos de silicatos laminares, para crear excelentes revestimientos emisores que son mayoritariamente transparentes o al menos translúcidos y que a menudo son incoloros o al menos casi incoloros. Muestran unos excelentes datos para TE, TSR y SRI.

2) Por ejemplo, en un segundo grupo de aglutinantes o matrices aglutinantes, para la generación de revestimientos secados y químicamente curados, por ejemplo, mediante influencia térmica, se pueden usar, por ejemplo, al menos un material orgánico especialmente como oligómeros, prepolímeros, polímeros, copolímeros o cualquier combinación de éstos, como al menos un ionómero como acrilato de etileno, como cualquier acrilato de estireno, como al menos otro producto acrílico, como al menos un producto metacrílico, etc.

Seguidamente se prefiere añadir al menos un agente reticulante para ayudar al curado químico de las sustancias orgánicas, especialmente durante el secado o calentamiento o ambos del revestimiento. Estos agentes reticulantes se pueden seleccionar preferentemente entre el grupo que consiste en isocianatos, isocianuratos, melaminas, compuestos de zinc y compuestos de circonio, más preferentemente un carbonato de circonio-amonio, un óxido de zinc o ambos. Se pueden usar cualesquiera sustancias polímeras orgánicas que tienen estos grupos en lugar o además de estos agentes reticulantes. Naturalmente, se puede añadir al menos otro aditivo d).

3) Por ejemplo, en un tercer grupo de aglutinantes o matrices aglutinantes, para la generación de revestimientos secados y curados por radicales, por ejemplo, mediante radiación UV o cualquiera radiación con elevado contenido de energía de longitud de onda corta, se puede usar, por ejemplo, al menos un material orgánico especialmente como oligómeros, prepolímeros, polímeros, copolímeros o cualquier combinación de éstos que contiene al menos un producto acrílico, al menos un producto epoxídico, al menos un ionómero como acrilato de etileno, al menos un poliéster, al menos un poliéter, al menos un uretano como acrilato-uretano o cualquier combinación de éstos.

Seguidamente se prefiere añadir al menos un fotoiniciador para ayudar al curado de las sustancias orgánicas, especialmente durante el curado por UV y quizás incluso en un curado térmico previo adicional o un curado posterior del revestimiento. Estos fotoiniciadores se pueden seleccionar entre cualesquiera fotoiniciadores bien conocidos en la técnica. Naturalmente, se puede añadir al menos otro aditivo d).

La dispersión, emulsión, solución o cualquier combinación de las mismas puede incluir contenidos esenciales de agua o de al menos un disolvente orgánico o de al menos un diluyente reactivo o cualquier combinación de los mismos. Más preferentemente, un aglutinante o matriz aglutinante 1) especialmente para secado y coalescencia contiene como disolventes solamente agua y agente(s) coalescente(s). Más preferentemente, un aglutinante o matriz aglutinante 2) especialmente para curado químico contiene como disolventes solamente agua y opcionalmente agente(s) coalescente(s) y disolvente(s) orgánico(s). Más preferentemente, un aglutinante o matriz aglutinante 3) contiene como disolventes solamente agua o incluso sólo cantidades residuales de agua y opcionalmente sólo cantidades residuales de otro(s) disolvente(s) orgánico(s).

En general, la composición de la presente invención puede ser preferentemente un sistema alcalino que contiene adicionalmente c) 0,05 a 30 g/l de al menos una amina. Las aminas en algunos casos pueden ser importantes para mejorar la estabilidad de las resinas y pueden ser importantes a menudo para comportamiento en presencia de tensioactivos, especialmente de tensioactivos aniónicos. Es especialmente preferido una adición de al menos una amina volátil que sea capaz de secarse en aire como N,N-dimetilisopropilamina o 2-[(1-metilpropil)amino]etanol o ambos. El contenido de al menos una amina c) en la composición es preferentemente de 0,2 a 25 g/l o de 0,5 a 20 g/l, o de 1 a 15 g/l, o de 1,5 a 10 g/l, o de 2 a 8 g/l, o de 4 a 6 g/l. La relación en peso de aminas c) a sustancias polímeras orgánicas a) está preferentemente en el intervalo de 0,01 a 5% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 0,2 a 4 o 1 a 3% en peso. Se ha mostrado que es significativamente ventajoso que estos intervalos de contenido se mantengan para estabilizar la viscosidad y la generación de olores. La cantidad de amina depende preferentemente del sistema de resina. Es preferido que un sistema ionómero no tenga más de 1,4% en peso de al menos una amina. La mayor parte de las sustancias polímeras orgánicas tienen un contenido de al menos una amina en el intervalo de 0,2 a 1,0% en peso. Pero la composición de la presente invención de forma alternativa puede ser preferentemente un sistema ácido que contenga adicionalmente al menos un constituyente ácido como un fluoro-ácido o un ácido que contenga fósforo o ambos.

Preferentemente, la composición contiene adicionalmente d) 0,05 a 150 g/l de al menos uno de los aditivos seleccionados entre el grupo que consiste en al menos uno de agentes coalescentes, codisolventes, agentes reticulantes, desespumantes, agentes dispersantes, fotoiniciadores, plastificantes, agentes de deslizamiento, tensioactivos, tixotropos, sustancias absorbedoras de UV, ceras y agentes humectantes.

El agente coalescente actúa como un agente formador de película y el codisolvente actúa como un agente formador de películas volátiles, en que el agente formador de películas es usado para disminuir la temperatura de transición vítrea T_g a un cierto intervalo de temperaturas para hacer posible la coalescencia de las partículas polímeras orgánicas para una película cerrada, especialmente durante el secado.

El plastificante tiene un efecto de suavizar el secado y el revestimiento seco. Adicionalmente, la resistencia a la corrosión de sustratos metálicos puede ser adicionalmente mejorada en comparación con revestimientos sin ninguna capa de pretratamiento y/o ninguna capa de pintura por debajo, si se genera un revestimiento emisor según la invención. La elevada resistencia a la corrosión se ve significativamente influenciada de forma positiva mediante la adición de un contenido significativo de pigmentos de silicatos laminares también.

El tensioactivo puede ayudar a estabilizar la dispersión, emulsión o cualquier combinación de las mismas. El agente humectante mejora el comportamiento de humectación sobre el sustrato. El contenido de todos los aditivos d) en la composición es preferentemente de 0,2 a 125 g/l, de 0,5 a 100 g/l, de 1 a 75 g/l, de 2 a 60 g/l, de 4 a 50 g/l, de 7 a 40 g/l, de 10 a 30 g/l o de 15 a 20 g/l. Un aditivo singular añadido d) puede estar contenido preferentemente en la composición de 0,01 a 50 g/l, de 0,1 a 40 g/l, de 0,5 a 30 g/l, de 1 a 20 g/l, de 2 a 12 g/l o de 4 a 8 g/l. La relación en peso de aditivos d) a sustancias polímeras orgánicas a) está preferentemente en el intervalo de 0,1 a 50 en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 2 a 40 o de 8 a 30 o de 12 a 20% en peso. Se ha mostrado que es significativamente ventajoso que los intervalos de contenido de todos los tipos de aditivos d) conjuntamente muestren un 15% en peso o menos del contenido de sustancias polímeras orgánicas a) o es más preferido que esté en un intervalo de 0,5 a 5% en peso. Preferentemente, el contenido de al menos un quelato o al menos un agente reticulante o ambos sea de 15% en peso o menos del contenido de sustancias polímeras orgánicas a).

Como las sustancias absorbedoras de UV, se pueden añadir muchas sustancias. Preferentemente, se añade una sustancia de base de triazol a la composición. Lo más preferentemente se añade hidroxifenil-benzotriazol como una sustancia absorbidora de UV, ya que no tiene o sustancialmente no tiene influencia ni afecta a las propiedades térmicas de la composición y del revestimiento generado de la misma.

Preferentemente, la composición contiene adicionalmente e) 1 a 200 g/l de al menos uno de agentes reticulantes y fotoiniciadores, especialmente un agente reticulante seleccionado entre el grupo que consiste en al menos uno de isocianatos, isocianuratos, melaminas, compuestos de zinc y compuestos de circonio, más preferentemente un carbonato de circonio-amonio, un óxido de zinc o ambos. El contenido de todos los agentes reticulantes y fotoiniciadores e) en la composición es preferentemente de 2 a 150 g/l, de 5 a 120 g/l, de 10 a 100 g/l, o de 20 a 80 g/l, o de 30 a 60 g/l o de 40 a 50 g/l. La relación en peso de agentes reticulantes e) respecto a sustancias polímeras orgánicas a) está preferentemente en el intervalo de 1 a 20% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 4 a 18 o de 7 a 12% en peso. Como el carbonato de circonio-amonio puede mostrar adicionalmente la función de un agente quelante, en esta aplicación se calcula solamente como un agente reticulante. Se ha mostrado que es significativamente ventajoso que los intervalos de contenido muestren un 9% en peso de sustancias e) o menos, ya que si no es así pueden afectar a la estabilidad de la dispersión.

Preferentemente, la composición contiene adicionalmente f) 0,5 a 50 g/l de al menos uno de agentes quelantes y quelatos, especialmente seleccionados entre el grupo que consiste en al menos uno de tartratos, ácido tartárico y un compuesto de quelato de titanio orgánico soluble en agua o dispersable en agua. El contenido de agentes quelantes y quelatos f) en la composición y en el revestimiento, calculado como contenidos añadidos y no como compuestos reaccionados en el revestimiento generado, es preferentemente de 1 a 45 g/l, de 3 a 40 g/l, de 5 a 35 g/l, de 8 a 30 g/l, de 12 a 25 g/l o de 16 a 20 g/l. La relación en peso de agentes quelantes y quelatos e) a silanos g) está preferentemente en el intervalo de 10 a 50% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 15 a 40 o de 20 a 32% en peso. Se ha mostrado que es significativamente ventajoso que la adición de sustancias f) sea de 25% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a) o menos, ya que se puede ver afectada la estabilidad de la dispersión.

Preferentemente, la composición contiene adicionalmente g) 1 a 100 g/l de al menos un silano, especialmente al menos un silano, especialmente seleccionado entre el grupo que consiste en alcoxisilanos, epoxisilanos, al menos un grupo que contiene nitrógeno que contiene silanos y silanos oligómeros, calculado como los correspondientes silanos y no calculado como silanoles, no calculado como siloxanos, no calculados como polisiloxanos y no calculado como otros compuestos modificados. Los silanos añadidos pueden estar no hidrolizados, especialmente contenidos en una solución alcohólica, a parcial o totalmente hidrolizados y entonces especialmente contenidos en una solución acuosa. La condensación o polimerización de los silanos o silanoles puede haber comenzado ya para siloxanos. Los silanos añadidos pueden haber sido ya parcialmente reticulados o polimerizados de forma que sean oligómeros. Los silanos pueden haber sido modificados, por ejemplo, de forma que muestren varios grupos por molécula de unión a la superficie del sustrato o, por ejemplo, de forma que tengan una cierta estructura oligómera o ambas cosas. Pueden haber sido añadidos antes cualquier compuesto adicional al silano que contenga una solución como ácido acético o puede haber habido cualquier reacción química antes de generar o añadir, por ejemplo, un alcohol o cualquier ácido. Pueden haber sido químicamente modificados, por ejemplo, funcionalizados o llevados a un estado oligómero o incluso polímero. El al menos un grupo que contiene nitrógeno que contiene silanos puede mostrar al menos uno de grupos amido, grupos amino, grupos imido, grupos imino, grupos urea, o cualquier combinación de los mismos. Se pueden seleccionar entre cualquier tipo de amidosilanos, aminosilanos, imidosilanos, iminosilanos o ureasilanos o cualquier combinación de los mismos. El al menos un grupo que contiene nitrógeno que contiene silanos y especialmente los aminosilanos pueden mostrar uno, dos, tres o incluso más

grupos que contienen nitrógeno por molécula, como grupos amino.

El contenido de todos los silanos g) en la composición es preferentemente de 2 a 85 g/l, de 4 a 70 g/l, de 6 a 60 g/l, de 8 a 50 g/l, de 10 a 40 g/l, de 12 a 35 g/l, de 16 a 30 g/l o de 20 a 25 g/l. La relación en peso de silanos g) respecto a sustancias polímeras orgánicas a) está preferentemente en el intervalo de 1 a 30% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 3 a 25, de 5 a 21, de 7 a 18 o de 10 a 14% en peso. Se ha mostrado que es significativamente ventajoso que la adición de silanos g) sea de 12 en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a) o menos, ya que esto puede afectar a la sensibilidad al agua del revestimiento.

En el revestimiento generado, el contenido de silano, siloxano y polisiloxano, que no ha reaccionado con otros compuestos de la composición, puede estar en el intervalo de 0,05 a 20% en peso, de 0,2 a 18% en peso, de 0,5 a 15%, de 1 a 12% en peso, de 3 a 10% en peso o de 5 a 8% en peso. Pero en muchas realizaciones, lo más preferido es una adición de 2 a 4% en peso.

Finalmente, puede haber un contenido de al menos un disolvente orgánico, especialmente de al menos uno de alcoholes, especialmente de alcoholes que tienen de 1 a 4 átomos de carbono con un grupo hidroxilo por cada uno o de glicol-éteres o de cetonas o ambos, o cualquier mezcla de los mismos, preferentemente en una cantidad en el intervalo de 0,01 a 500 g/l. El contenido de todos los disolventes orgánicos excepto los agentes coalescentes en la composición es preferentemente de 0,2 a 400 g/l, de 1 a 300 g/l, de 5 a 200 g/l, de 10 a 150 g/l, de 20 a 120 g/l, de 30 a 100 g/l, de 40 a 80 g/l o de 50 a 65 g/l. Este disolvente orgánico o mezcla de disolventes puede contener adicionalmente un contenido bajo o elevado de agua o un producto que no sea agua. Muchas composiciones según la invención están exentas o casi exentas de estos disolventes orgánicos. Además estas composiciones pueden contener de forma alternativa agua o cualesquiera diluyentes reactivos o ambos. Además, el sistema químico puede ser un sistema acuoso puro o un sistema acuoso con una cantidad menor de disolvente orgánico. En muchos casos, lo más preferido es un sistema acuoso o incluso un sistema acuoso exento de disolvente orgánico. El contenido de agua en la composición es preferentemente de 0,01 a 500 g/l, de 0,2 a 400 g/l, de 1 a 300 g/l, de 5 a 200 g/l, de 10 a 150 g/l, de 20 a 120 g/l, de 30 a 100 g/l, de 40 a 80 g/l o de 50 a 65 g/l.

Preferentemente, la composición tiene un potencial zeta en el intervalo de -30 a -70 mV o más preferentemente de -40 a -50 mV. Se ha encontrado que un potencial zeta de este intervalo medido con un analizador del tamaño de partículas Brookhaven Instrument BIC90Plus en combinación con un dispositivo BI-Zeta Instrument usado conjuntamente con un programa de ordenador 90Plus Bi-Zeta indica que la composición líquida está en un estado estable. El potencial zeta es medido solamente en un sistema acuoso. El potencial zeta puede estar preferentemente adaptado para que esté en el intervalo de -30 a -70 mV, especialmente cambiando la concentración de la dispersión, por ejemplo, mediante adición de agua. La estabilidad de la dispersión puede ser controlada mediante el control del potencial zeta de la dispersión. Si el potencial zeta de la dispersión debe ser mayor que -70 mV, no debe haber ningún problema, pero si el potencial zeta fuera de menos de -35 mV (como para -20 mV), se puede producir un problema con la estabilidad de la dispersión.

Según la presente invención, el procedimiento para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro sobre la superficie de un sustrato para que esté térmicamente protegido, como la superficie de un elemento frío, como una superficie metálica de elemento frío, por ejemplo, un elemento de tejado frío, que puede ser especialmente usado para tejados fríos, está basado en la composición de la presente invención y es aplicado sobre la superficie de un elemento frío o de un elemento inflamable o de ambos, que puede ser el sustrato que va a ser revestido como cualquier superficie metálica, cualquier superficie de vidrio, cualquier superficie de papel, cualquier superficie que contenga madera, cualquier superficie de material de plásticos, cualquier superficie de hoja orgánica o inorgánica, sobre una superficie de cualquier papel o papel para paredes, sobre una superficie de materiales de plástico, sobre una superficie de materiales que contengan fibras, sobre cualquier superficie textil o cualquier superficie revestida como cualquier superficie pintada, en que el revestimiento es secado y en que el revestimiento secado o revestimiento es secado y adicionalmente curado.

En el procedimiento de la invención, hay casi la totalidad de método de aplicaciones industriales para la aplicación de la composición sobre la superficie del sustrato de forma posible. Es preferido que la composición se aplique sobre la superficie del sustrato mediante cepillado, inmersión, revestimiento directo con rodillos, revestimiento inverso con rodillos, pulverización o cualquier combinación de los mismos. Lo más a menudo, se usa un revestimiento de bobinas, por ejemplo, con un revestimiento de rodillos inverso. En la producción de láminas arrugadas hechas de Galvalume®, se ha mostrado que es significativamente ventajoso si se tratan mediante un revestimiento de rodillos inverso.

Preferentemente, la película líquida aplicada sobre una superficie de sustrato tiene un grosor de película en el intervalo de 0,01 a 2.000 μm , preferentemente la película líquida tiene un grosor en el intervalo de 0,05 a 1.500 μm , de 0,1 a 1.200 μm , de 0,3 a 1.000 μm , de 0,6 a 800 μm , de 1 a 600 μm , de 2 a 500 μm , de 3 a 400 μm , de 5 a 300 μm , de 8 a 250 μm , de 12 a 200 μm , de 18 a 180 μm , de 24 a 160 μm , de 30 a 140 μm , de 40 a 120 μm , de 50 a 100 μm , de 60 a 90 μm o de 70 a 80 μm . En muchas realizaciones, el grosor del revestimiento estará en el intervalo de 15 a 55 μm .

El peso del revestimiento y el grosor del revestimiento de un tipo de revestimiento emisor dependen significativamente de la aplicación y el sustrato usados. Preferentemente, el revestimiento secado o secado y curado generado según la invención tiene un peso de revestimiento en el intervalo de 0,01 a 2.000 g/m², preferentemente un revestimiento en el intervalo de 0,05 a 1.500 g/m², de 0,1 a 1.200 g/m², de 0,3 a 1.000 g/m², de 0,6 a 800 g/m², de 1 a 600 g/m², de 2 a 500 g/m², de 3 a 400 g/m², de 5 a 300 g/m², de 8 a 250 g/m², de 12 a 200 g/m², de 18 a 180 g/m², de 24 a 160 g/m², de 30 a 140 g/m², de 40 a 120 g/m², de 50 a 100 g/m², de 60 a 90 g/m² o de 70 a 80 g/m². En muchas realizaciones, el grosor del revestimiento estará en el intervalo de 10 a 85 g/m², especialmente sobre superficies metálicas a menudo en el intervalo de 10 a 28 g/m².

Preferentemente, el revestimiento secado o secado y curado generado según la invención tiene un grosor del revestimiento en el intervalo de 0,005 a 1.000 μm, preferentemente un peso de revestimiento en el intervalo de 0,025 a 750 μm, de 0,05 a 600 μm, de 0,1 a 500 μm, de 0,3 a 400 μm, de 0,5 a 300 μm, de 1 a 250 μm, de 1,5 a 200 μm, de 2,5 a 150 μm, de 4 a 125 μm, de 6 a 100 μm, de 9 a 90 μm, de 12 a 80 μm, de 15 a 70 μm, de 20 a 60 μm, de 25 a 50 μm, de 30 a 45 μm o de 35 a 40 μm.

En el procedimiento de la invención, la temperatura del metal pico de la superficie de sustrato recién revestida puede tener temperaturas bastante diferentes. Para algunas realizaciones como en revestimiento de bobinas, está preferentemente en el intervalo de 70 a 170 °C o de 90 a 140 °C. Esta temperatura, como es usada a menudo para el revestimiento de bobinas, tiene la ventaja de que la composición aplicada se puede secar en pocos segundos, por lo que no hay necesidad de calentamiento adicional o cualquier distancia más larga de la línea de revestimiento de bobinas hasta la siguiente estación de revestimiento. Para sustratos o materiales de sustratos sensibles al calor o ambos, es específicamente preferido aplicar una composición del primer grupo de aglutinantes o matrices aglutinantes 1) que necesita solamente un secado a una temperatura de secado limitada, preferentemente en un intervalo de 15 a 80 °C o de 20 a 50 °C y, preferentemente, sólo un secado corto, por ejemplo, de menos de 5 minutos. En una alternativa al mismo, se puede aplicar sobre sustratos o materiales de sustratos sensibles al calor o ambos una composición del primer grupo de aglutinantes o matrices aglutinantes 3) que necesita solamente un secado a una temperatura de secado limitada en un intervalo de 15 a 50 °C y un curado con irradiación de energía elevado como radiación UV de forma que haya así sólo un calentamiento limitado combinado con esta irradiación.

En el procedimiento de la invención, la composición es aplicada preferentemente sobre superficies de aluminio, aleación de aluminio, cromo, cobre, aleación de cobre, Galvalume®, Galfan®, Galvanneal®, aleación de magnesio, hierro, acero, hojalata, aleación de titanio, zinc, aleación de zinc o cualquier combinación de los mismos. Especialmente, es aplicada sobre superficies metálicas brillantes.

Pero en el caso de que cualquier capa de pintura deba ser térmicamente protegida, no hay necesidad de que su sustrato sea un sustrato metálico. En una alternativa a esto, el sustrato puede ser un sustrato revestido como un sustrato pintado, un sustrato orgánicamente cubierto, un sustrato orgánico como un material de plástico, una hoja orgánica o inorgánica, un papel o papel para paredes, un material de madera o que contiene madera, un sustrato de vidrio o un material de plástico transparente o translúcido, un material que contiene fibras, un material textil, cualquier combinación de materiales metálicos y no metálicos o cualquier combinación de materiales metálicos u otros inorgánicos, vidrio, material de plástico, madera o cualquier otro material orgánico, un sustrato pintado y un sustrato orgánicamente cubierto.

En el procedimiento del tratamiento de superficies metálicas, puede haber primero una limpieza ácida o alcalina, un grabado químico, un decapado, cualquier aclarado, por ejemplo, con agua, cualquier calentamiento o cualquier combinación de los mismos, antes de la aplicación del revestimiento emisor o antes de un pretratamiento que es anterior a la aplicación del revestimiento emisor.

En el procedimiento de la invención, la composición puede ser aplicada preferentemente sobre cualquier sustrato de cualquier material, preferentemente sobre una superficie metálica pretratada. De este modo, la resistencia a la corrosión y la adhesión del revestimiento emisor sobre una superficie de sustrato o sobre una superficie de sustrato ya pretratada o previamente revestida puede ser adicionalmente mejorada en comparación con revestimiento sin ningún revestimiento de pretratamiento por debajo.

En una variedad del procedimiento de la invención, la composición se aplica preferentemente sobre una superficie de sustrato pintada o sobre una capa de pintura que está colocada sobre cualquier tipo de sustrato. De este modo, se mejoran la emisividad y las propiedades térmicas adicionales. En otra realización muy favorable, el revestimiento emisor de la presente aplicación puede ser modificado de forma que tenga una superficie micro-arrugada para conseguir un añadido por la topología de la superficie micro-rugosa o que se añada al menos una sustancia hidrófoba a la composición para generar un efecto añadido mediante la superficie hidrófoba del revestimiento o mediante ambos. La micro-rugosidad puede ser generada variando la concentración o la viscosidad, o ambos, durante la aplicación de una composición con un contenido elevado de pigmentos de silicatos laminares, que muestran preferentemente al menos dos picos de tamaños de partículas muy diferentes. La hidrofobicidad del revestimiento generado puede ser conseguida añadiendo al menos una sustancia polímera orgánica hidrófoba a) como un fluoropolímero o una polioleofina, por ejemplo, incluso en la forma de partículas finas, o añadiendo una proporción considerablemente elevada de al menos un silano que genere una hidrofobicidad suficiente o añadiendo un contenido de al menos un fluorosilano o ambos.

Adicionalmente, la resistencia a la corrosión de sustratos metálicos puede ser adicionalmente mejorada en comparación con revestimientos sin ninguna capa de pretratamiento y/o ninguna capa de pintura por debajo, si es generado un revestimiento emisor según la invención. La elevada resistencia a la corrosión se ve influenciada de forma significativamente positiva mediante la adición de un contenido significativo de pigmentos de silicatos laminares y también la calidad de los pigmentos de silicatos laminares. La calidad de los pigmentos de silicatos laminares, especialmente de los pigmentos de mica, puede ser medida mediante la conductividad eléctrica: cuanto mayor es la resistencia eléctrica, mayor parece que es la calidad de los pigmentos de silicatos laminares.

En el procedimiento de la invención, puede haber una composición penetrante aplicada de forma preferentemente adicional antes de la aplicación de la composición para un revestimiento emisor transparente o translúcido, incoloro o casi incoloro. Esta composición penetrante, y el revestimiento fijo generado a partir la misma, tiene la ventaja de que a menudo mejora la resistencia a la corrosión del sustrato metálico de forma significativa. El revestimiento penetrante puede ayudar también como un mejorador de la movilidad, por ejemplo, en una línea de revestimiento de bobinas, que ayuda al transporte sin problemas de las bobinas, especialmente con la velocidad elevada en la línea de revestimiento de bobinas. Adicionalmente, una composición penetrante u otro tipo de composición de pretratamiento pueden ser aplicadas primero sobre una capa de pintura existente, de forma que pueda ser posteriormente revestida con el revestimiento emisor según la invención.

Preferentemente, la composición penetrante es una composición de pretratamiento. La composición penetrante puede ser aplicada para conseguir una resistencia a la corrosión superior, una mejor adhesión del revestimiento emisor sobre la superficie del sustrato, para alisar y suavizar la superficie del sustrato y para evitar la excoiación de la superficie del sustrato, especialmente durante el procedimiento de nivelación de la línea de revestimiento de bobinas usada. Puede ser aplicada más preferentemente una composición penetrante como Gardolube® L 8250. Este producto es una mezcla que contiene diferentes aminas, diferentes alcoholes y un disolvente orgánico adicional, cuya mezcla puede tener incluso un efecto quelante. Por lo tanto, una composición penetrante puede contener preferentemente al menos una amina, al menos un alcohol y al menos un disolvente orgánico. Pero de forma alternativa, pueden ser usados otros tipos de pretratamientos de forma alternativa o adicional, como un revestimiento fosfatante de metal alcalino, un fosfatante de zinc, un silano, pero todos éstos pueden cubrir ópticamente la estructura de la superficie del sustrato. Estos pretratamientos ayudan, por ejemplo, en la resistencia a la corrosión y en la adhesión de la pintura.

Según la presente invención, puede ser preparado un revestimiento transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro con una composición de la invención.

En el revestimiento emisor generado según la invención, hay preferentemente 4 a 95% en peso de polímero(s) orgánico(s) a) y 5 a 55% en peso de pigmento(s) de sílice laminar b). La relación en peso de pigmentos de silicatos laminares b) respecto a sustancias polímeras orgánicas a) en el revestimiento emisor está preferentemente en el intervalo de 30 a 115 o de 40 a 105% en peso del contenido de sustancias polímeras orgánicas a), más preferentemente en el intervalo de 50 a 100 o 60 a 90 o 70 a 80% en peso. El revestimiento emisor según la invención puede tener un contenido de aglutinante a) y pigmento b) en una relación en peso de pigmento a aglutinante en el intervalo de 0,3:1 a 1,2:1, o de 0,5:1 a 1,1:1 o de 0,7:1 a 1,0:1.

Adicionalmente, el revestimiento emisor generado según la invención puede contener al menos una amina o amina reaccionada o ambas c) o cualquier producto de reacción de las mismas o cualquier combinación de las mismas en un contenido total de 0,05 a 8%, especialmente de 0,5 a 5% en peso. La cantidad de amina depende significativamente del sistema de resina usado.

Adicionalmente, el revestimiento emisor generado según la invención puede contener al menos un aditivo d) en un contenido total de 0,05 a 15% en peso, de 0,3 a 12% en peso, de 0,8 a 10% en peso, de 1,2 a 8% en peso o de 2,5 a 6% en peso.

Adicionalmente, el revestimiento emisor generado según la invención puede contener al menos un agente reticulante o agente reaccionado o ambos e) en un contenido total de 0,1 a 40%, especialmente de 1 a 20% o de 4 a 12% en peso.

Adicionalmente, el revestimiento emisor generado según la invención puede contener al menos un agente quelante o quelado o ambos f) en un contenido total de 0,1 a 5% en peso, de 0,8 a 4% en peso o de 1,5 a 3% en peso.

Adicionalmente, el revestimiento emisor generado según la invención puede contener al menos un silano o grupos sililo unidos mediante reacción o ambos g) en un contenido total de 0,1 a 30%, especialmente de 1 a 20%, de 3 a 15% en peso o de 6 a 11% en peso.

Finalmente, el revestimiento emisor generado según la invención puede contener adicionalmente al menos una sustancia absorbidora de luz UV de forma que haya una cierta protección del revestimiento emisor contra la degradación por la luz UV.

La estructura microscópica del revestimiento emisor según la invención muestra normalmente bajo un microscopio electrónico de exploración una distribución uniforme de pigmentos de silicatos laminares en la matriz polímera.

Preferentemente, el revestimiento generado sólo muestra estas dos fases.

Se conoce que ciertos polímeros orgánicos como los poliésteres son sensibles a la creación de calor inducida por el sol y pueden perder brillo y pueden cambiar de color, de intensidad de color así como otras propiedades químicas y físicas. Por lo tanto, se espera que los revestimientos emisores de la presente invención tengan la ventaja de conservar durante mucho más tiempo que los revestimientos convencionales similares sus propiedades originales, ya que no se calientan tanto si son usados en zonas con una elevada irradiación solar.

Según la presente invención, un elemento frío o un elemento de tejado frío que comprende un sustrato que tiene una superficie superior así como un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro sobre al menos una parte de la superficie superior del sustrato, en que el revestimiento es una película secada de la composición del invención, en que el revestimiento emisor tiene

1) una emisividad térmica TE de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a preferentemente de al menos 0,40, de al menos 0,50 o de al menos 0,55 y preferentemente hasta 0,95 o hasta 0,90 o hasta 0,80,

2) una reflectancia solar total TSR de acuerdo con la norma ASTM C-1549-04 preferentemente de al menos 0,40, de al menos 0,50 o de al menos 0,55 y preferentemente hasta 0,90 o hasta 0,85 o hasta 0,80 o hasta 0,75, y

3) un índice de reflectancia solar SRI calculado de acuerdo con la norma ASTM E 1980-01 preferentemente de al menos 40% o de al menos 60% o preferentemente hasta 95% o hasta 90% o hasta 86% o hasta 82% o hasta 78% o hasta 72% o hasta 66%. Estos intervalos son especialmente preferidos para superficies metálicas así como sustratos metálicos, pero pueden ser obtenidos a menudo para otros tipos de superficies así como para sus sustratos también.

Estos valores se dirigen a un revestimiento de un envejecimiento mediante irradiación terrestre solar, pero puede ser de valores similares o iguales si hubiera alguna irradiación terrestre solar. El índice de reflectancia solar SRI de al menos 40% se refiere especialmente a materiales de sustratos no metálicos.

En comparación con esto, muchos pigmentos de moscovita tiene un valor de TE de aproximadamente 0,82. El SRI se calcula a partir de datos de TE y TSR. Los datos de TSR se miden con un espectrómetro Bruker IFS 28 FTIR del Grupo Heat Island medido con un refractómetro del espectro solar versión 6.0 de la entidad Devices & Services Co., Dallas, en que los datos de la TE se miden un emisómetro modelo AE de la entidad Devices & Services Co., Dallas.

Se ha mostrado que se consiguen propiedades térmicas especialmente preferidas cuando la composición para generar el revestimiento emisor según la invención ha sido aplicada sobre al menos un material metálico, especialmente si hay superficies de diferentes materiales metálicos. Estos datos obtenidos estaban a menudo en los siguientes intervalos: TE 0,40 a 0,90 o 0,55 a 0,90, TSR 0,40 a 0,80 o 0,55 a 0,80 y/o SRI 60 a 100%.

Se ha mostrado que se conseguían propiedades térmicas especialmente preferidas, especialmente cuando la composición para generar el revestimiento emisor o el revestimiento o ambos según la invención tiene(n) una relación en peso del contenido de silicato laminar respecto a aglutinante en el intervalo de 0,5:1 a 1,5:1 o de 0,75:1 a 1,1:1. Cuanto mayor es la relación del silicato laminar respecto a aglutinante, permite un bajo peso de revestimiento total y revestimientos más finos para la TE equivalente. Se produce un punto de saturación para la emisividad térmica TE a menudo a aproximadamente 0,90 del revestimiento emisor, si se aumenta esta relación o si aumentan el grosor del revestimiento y al mismo el peso del revestimiento. Si se alcanza este punto de saturación una vez, normalmente se mantiene independiente del aumento adicional de la concentración de silicatos laminares, de la relación anteriormente mencionada y/o del grosor del revestimiento y el peso del revestimiento, normalmente no se altera la TE.

Los datos térmicos generalmente preferidos obtenidos, especialmente sobre superficies metálicas como sustratos metálicos estaban a menudo en los siguientes intervalos: TE desde 0,60 hasta aproximadamente 0,90 o hasta 0,92, TSR desde 0,65 hasta 0,75 y/o SRI desde 75 hasta 95%. Estos datos térmicos pueden ser obtenidos preferentemente para grosores de revestimientos en el intervalo de 0,6 a 15 µm. Naturalmente, todos estos datos dependen considerablemente del peso del revestimiento y la calidad del sustrato.

Además los intervalos generalmente preferidos son: TE desde 0,40 o desde 0,50 hasta 0,95 o hasta 0,90 o desde 0,60 hasta 0,85 o desde 0,70 hasta 0,80 o desde 0,55 hasta 0,75; TSR desde 0,40 o desde 0,55 hasta 0,90 o desde 0,60 hasta 0,85 o desde 0,70 hasta 0,80 y/o SRI desde 60 hasta 99% o desde 65 hasta 95% o desde 70 hasta 90% o desde 75 hasta 85 o hasta 80%.

Se ha mostrado que se obtienen propiedades térmicas especialmente preferidas cuando el revestimiento emisor según la invención es aplicado sobre superficies o sustratos ya pintados de diferentes materiales como sustratos de vidrio, sustratos metálicos y/o sustratos de plástico, como sobre sustratos metálicos previamente revestidos, como materiales de plástico, como sobre papel o materiales de tipo textil, como sobre materiales de madera o similares o cualquier combinación de diferentes sustratos. Estos datos obtenidos estaban a menudo en los siguientes intervalos: TE desde 0,40 o desde 0,60 hasta 0,90, TSR desde 0,65 hasta 0,80, SRI desde 75 hasta 100%, especialmente medido para un grosor del revestimiento de aproximadamente 6 µm.

Se ha mostrado que se obtienen propiedades térmicas especialmente preferidas cuando el revestimiento emisor según la invención fue aplicado a superficies de vidrio y especialmente a superficies de vidrio transparentes y casi o totalmente no coloreadas.

5 Estos datos se obtuvieron en los siguientes intervalos: TE desde 0,70 hasta 0,95, TSR desde 0,07 hasta 0,10, SRI desde -10 hasta +9%, especialmente medido para un grosor del revestimiento de aproximadamente 4 a 7 μm . Los datos de TSR del vidrio son a menudo muy bajos. Estos datos dependen significativamente del color, transparencia y claridad del vidrio y del fondo del vidrio.

10 Se ha mostrado que se obtienen propiedades térmicas especialmente preferidas cuando el revestimiento emisor según la invención se aplica sobre superficies de materiales de plástico. Estos datos se obtuvieron en los siguientes intervalos: TE desde 0,60 hasta aproximadamente 0,92, TSR desde 0,55 hasta 0,80, SRI desde 60 hasta 100%, especialmente medidas para un grosor del revestimiento de aproximadamente 100 μm .

15 Se ha mostrado que se obtienen propiedades térmicas especialmente preferidas cuando el revestimiento emisor según la invención se aplica sobre superficies de papel de color blanco o crema. Estos datos se obtuvieron a menudo en los siguientes intervalos: TE desde 0,65 hasta 0,85, TSR desde 0,70 hasta 0,80, SRI desde 80 hasta 90%, especialmente medidas para un grosor del revestimiento de aproximadamente 4 a 7 μm .

Se ha mostrado que se obtienen propiedades térmicas especialmente preferidas cuando el revestimiento emisor según la invención se aplica sobre superficies de madera. Estos datos se obtuvieron en los siguientes intervalos: TE desde 0,60 hasta aproximadamente 0,92, TSR desde 0,30 hasta 0,80, SRI desde 30 hasta 100% especialmente medidas para un grosor del revestimiento del aproximadamente 10 μm .

20 En una realización preferida de la presente invención, el elemento frío puede tener A) un revestimiento emisor con un gradiente hacia la superficie exterior con un contenido creciente de un silano o de polisiloxano o de un compuesto de flúor o cualquier combinación de los mismos hacia su superficie o con un gradiente con una hidrofobicidad creciente hacia su superficie o puede ser hidrófobo en sí o puede tener una superficie que muestra características de un efecto superficial añadido o cualquier combinación de los mismos, o el elemento frío puede
25 tener B) adicionalmente sobre el revestimiento emisor o por debajo del revestimiento emisor, una capa con un contenido de silano, siloxano o polisiloxano o cualquier combinación de los mismos o con una hidrofobicidad o con una superficie que muestra características de un efecto superficial añadido o cualquier combinación de éstos.

30 En el caso A) el revestimiento emisor puede mostrar gradientes hacia la superficie exterior con un contenido creciente de un silano o de un siloxano o de un polisiloxano, o de un compuesto de flúor o cualquier combinación de los mismos hacia su superficie o puede mostrar un gradiente con una hidrofobicidad creciente hacia su superficie o puede ser hidrófobo en sí mismo o puede tener una superficie que muestra características de un efecto superficial añadido o cualquier combinación de los mismos. Las propiedades hidrófobas de los revestimientos emisores se generan preferentemente por mediación de cualquier silano, o cualquier siloxano o cualquier polisiloxano, o cualquier compuesto de flúor o cualquier combinación de los mismos. El efecto añadido puede ser generado
35 mediante el efecto hidrófobo en la superficie o mediante su microestructura específica o mediante ambos.

Especialmente en el caso B), la capa adicional sobre o por debajo del revestimiento emisor puede tener al menos una sustancia absorbidora de UV para que esté bien protegida contra la degradación UV y para proteger las capas, revestimientos y sustratos subyacentes.

40 Según la presente invención, existe un método de uso de revestimientos emisores transparentes o translúcidos e incoloros o casi incoloros sobre cualesquiera superficies para elementos fríos como elementos de tejados fríos, sobre elementos exteriores de aviones, de automóviles, de bicicletas, de barcos, de trenes, de cohetes, de satélites, de antenas exteriores, de elementos arquitectónicos exteriores, de elementos de barandas, de depósitos y de elementos de instalaciones químicas exteriores.

45 Según la presente invención, existe un método para usar un revestimiento emisor sobre cualquier superficie para un elemento frío o para la protección de un material inflamable, o ambos, como sobre hojas orgánicas o inorgánicas, sobre papeles, sobre materiales de plástico, sobre materiales que contienen fibras, sobre materiales textiles o sobre materiales que contienen madera. Estos revestimientos emisores no necesitan ser transparentes o translúcidos o incoloros. Estos revestimientos emisores pueden ser optimizados para contener sustancias que no solamente dificultan la inflamabilidad del sustrato revestido, sino que pueden contener sustancias o un contenido predominante
50 de sustancias en el revestimiento que dificultan la inflamabilidad o que no son capaces de quemarse por sí mismas. Preferentemente, estos revestimientos están próximos y son por sí mismos tan estables que a) al menos parte de sus sustancias contenidas reaccionan en caso de sustancias estables en calor o calor elevado o son estables a temperaturas de al menos 800 °C durante algunas horas o ambas o b) que el revestimiento mantiene esencialmente su estructura al menos durante algunas horas si hay un calor o presión elevados o ambos, por ejemplo, en caso de
55 un accidente. Estos materiales protegidos pueden ser significativamente útiles para evitar un deterioro adicional en caso de accidentes, por ejemplo, de cualesquiera unidades de transporte.

Adicionalmente, según la presente invención, existe un método de usar un revestimiento emisor transparente o

translúcido e incoloro o casi incoloro sobre cualquier superficie como un revestimiento transparente o revestimiento superior en un sistema de pintura, especialmente para una aplicación arquitectónica, para la industria automovilística, para la industria del ocio como para autocaravanas y caravanas de viaje. El revestimiento emisor de la presente invención puede ser adoptado en lugar del revestimiento transparente convencional o revestimiento superior de automóviles y otros objetos. En una alternativa a esto, el revestimiento emisor de la presente invención puede ser adicionalmente aplicado sobre una capa de pintura o capa múltiple de pintura de un sistema de pintura. Esto tiene la ventaja de que los valores de TE, TSR y SRI son significativamente mejorados hasta aproximadamente un 40% y aumentados. Adicionalmente, es posible proteger una capa de pintura existente o un sistema de pintura existente térmicamente o para la degradación por UV o ambas cosas mediante la aplicación adicional de un revestimiento emisor de la presente invención.

Finalmente, por razones de reparaciones de pinturas especialmente de coches, se puede adoptar una bayeta limpiadora que no suelte fibras ni trozos de pelusas que esté impregnada con agua pura de forma que se humedezca. Esta bayeta limpiadora húmeda puede ser usada para limpiar a lo largo de la zona completa que va a ser reparada para limpiar esta zona a fondo del polvo. Seguidamente estas zonas pueden ser secadas con una bayeta limpiadora adicional con el fin de que no quede nada o solamente una película de agua muy fina. Seguidamente, inmediatamente después de limpiar, la composición de revestimiento emisor puede ser aplicada a la zona que va a ser reparada para generar un revestimiento reparador con la composición según la invención sobre la zona recién preparada y limpia. En una alternativa, el componente cuya pintura debe ser reparada, puede ser convencionalmente limpiado de otras formas. Adicionalmente, la composición del revestimiento emisor que es una composición de revestimiento reparador, puede ser aplicada usando una herramienta como un cepillo, como una esponja, como un tampón, como un bastón o como una bayeta o como un envase de gel o puede ser pulverizada.

Finalmente, existe un método para el uso de una composición transparente o translúcida o lechosa o incolora o casi incolora para generar un revestimiento emisor transparente o translúcido o lechoso o incoloro o casi incoloro sobre cualquier ventana de vidrio, en que el revestimiento emisor protege un elemento o espacio detrás de la ventana térmicamente como una ventana de un edificio, de un avión, de un automóvil, de un barco o de un tren. Estos revestimientos generados sobre ventanas de vidrio tienen la ventaja de la facilidad de aplicación en comparación con los revestimientos existentes y los cubrimientos del estado de la técnica. La inclusión de un polímero de baja transmitancia y/o color puede ser usada para regular la opacidad, transparencia y transmitancia. Esto mejoraría y aumentaría el TSR de reflectancia solar total sin afectar a la emisividad térmica TE.

Fue sorprendente que era posible obtener una emisividad térmica TE sobre superficies metálicas revestidas de aproximadamente 0,6 e incluso de aproximadamente 0,9.

Fue adicionalmente sorprendente que los pigmentos de silicatos laminares mejoran mucho la estabilidad térmica TE de forma que un revestimiento polímero orgánico transparente sobre superficies metálicas que normalmente tiene una emisividad térmica TE de solamente 0,18 a 0,20 obtendrá una emisividad térmica de TE de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,9 solamente mediante la adición de pigmentos de silicatos laminares.

De un modo similar, fue sorprendente que los pigmentos de silicatos laminares no alteraron considerablemente la reflectancia solar total TSR de un revestimiento emisor transparente o translúcido, pero mucho la emisividad térmica TE: un revestimiento polímero orgánico sin pigmentar sobre una superficie metálica, normalmente muestra una emisividad térmica TE de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 0,26 y una reflectancia solar total TSR de aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,80 para un grosor del revestimiento de aproximadamente 6 μm . Este tipo de revestimiento sobre una superficie metálica puede obtener seguidamente una superficie metálica puede obtener seguidamente una elevada emisividad térmica TE sólo habiendo añadido pigmentos de silicatos laminares a la composición y siendo según la invención, de forma que la emisividad térmica TE está a menudo en el intervalo de aproximadamente 0,60 a aproximadamente 0,92 y de forma que la reflectancia solar total TSR está a menudo en el intervalo de aproximadamente 0,60 a aproximadamente 0,80 para el mismo grosor del revestimiento de aproximadamente 6 μm y bajo condiciones comparables.

Adicionalmente, fue sorprendente que los pigmentos de silicatos laminares mejoran el índice de reflectancia solar RSI considerablemente, de forma que un revestimiento polímero orgánico transparente sobre superficies metálicas que normalmente tiene un índice de reflectancia solar SRI de solamente 37 a 79% puede obtener un índice de reflectancia solar SRI de aproximadamente 60 a aproximadamente 98% sólo mediante la adición de pigmentos de silicatos laminares para un grosor del revestimiento de aproximadamente 6 μm .

Adicionalmente, fue sorprendente que las propiedades térmicas mejoraron adicionalmente si se generaba un revestimiento de cierto grosor con la misma proporción de silicato laminar, como se muestra en la tabla 4, o si se generaba un revestimiento del mismo grosor de revestimiento, pero con una mayor proporción de silicato laminar. Esta mejora continúa hasta cierto punto de saturación elevado.

Adicionalmente, fue sorprendente que los pigmentos de silicatos laminares mejoran considerablemente la resistencia a la corrosión obviamente en todos los tipos de ensayos de corrosión, de forma que un revestimiento polímero orgánico transparente sobre superficies metálicas que normalmente tiene una resistencia a la corrosión de, por ejemplo, en 200 a 500 horas, dependiendo del grosor y la calidad del aglutinante, con <5% de corrosión blanca

ensayada con el ensayo de pulverización de sal neutra NSS de acuerdo con la norma ASTM B 117, que puede obtener seguidamente una resistencia a la corrosión mediante la adición de pigmentos de silicatos laminares, por ejemplo, de aproximadamente de 800 a 2.000 horas con <5% de corrosión blanca ensayada con el ensayo de pulverización de sal neutra NSS de acuerdo con la norma ASTM B 117.

- 5 Adicionalmente, fue sorprendente que los pigmentos de silicatos laminares mejoraron la adhesión de pintura de revestimientos polímeros orgánicos de forma que se redujo significativamente la corrosión en la anotación.

Adicionalmente, fue sorprendente que los pigmentos de silicatos laminares añadidos al revestimiento no dieron lugar a defectos que afectaran a la resistencia a la corrosión y otras propiedades.

- 10 Fue muy llamativo que un revestimiento de pintura existente, que había sido recubierto con un revestimiento emisor transparente según la invención que tenía un grosor de, por ejemplo, solamente 3 μm , mejoró la emisividad térmica TE desde 0,20 hasta 0,35 y el índice de reflectancia solar SRI mejoró incluso desde 35 hasta 44%, mientras que la reflectancia solar total TSR no se vio afectada. Pero el mismo revestimiento de pintura se recubriera con el mismo tipo de revestimiento emisor que tenía un grosor de aproximadamente 20 μm , la emisividad térmica TE mejoraba desde 0,20 hasta 0,87 y el índice de reflectancia solar SRI mejoró incluso desde 35 hasta 85%, mientras que la reflectancia solar total TSR continuaba sin verse afectada.
- 15

Fue llamativo que el recubrimiento de revestimientos de pinturas de todos los tipos mejoraba emisividad térmica TE, la reflectancia solar total TSR y la resistencia a la corrosión significativamente, de forma que es fácilmente posible y es posible sin costes elevados optimizar las propiedades térmicas, por ejemplo, de automóviles, incluso si su producción ya está acabada o incluso ya está en uso.

- 20 Se encontró inesperadamente excelente que los revestimientos transparentes generados no disminuyeron la lentejuela del sustrato metálico, especialmente sobre Galvalume® y otros materiales con elevados contenidos de aluminio o zinc. Pero de forma llamativa, la impresión de los diferentes cristales y otros detalles estructurales del material metálico eran incluso crecientemente observados en comparación con la mayoría de otros revestimientos transparentes o translúcidos del estado de la técnica sobre tales materiales.
- 25 Se encontró adicionalmente que este revestimiento emisor transparente puede ser aplicado sin ninguna instalación especial como, por ejemplo, en una planta siderúrgica, lo que es significativamente ventajoso para los costes.

Ejemplos y ejemplos de comparación

- 30 Los ejemplos y ejemplos de comparación descritos en lo que sigue están destinados a aclarar la materia objeto de la invención más en detalle. Las concentraciones especificadas y las composiciones se refieren a la composición usada en el baño o como es añadida al baño, o ambas cosas, y no tienen que ser iguales a las soluciones/dispersiones iniciales de concentraciones mayoritariamente superiores (concentrados) o con las soluciones/dispersiones de relleno para rellenar el consumo de constituyentes químicos en el baño. Las placas de acero disponibles en el comercio de acero galvanizado en caliente (HDG) G70 y las placas de Galvalume® (55% AlZn) se usaron para los siguientes experimentos y ensayos.

- 35 En primer lugar, las placas fueron desengrasadas en un limpiador de pulverización alcalina. Seguidamente, todos los tipos de placas anteriormente mencionadas fueron tratadas con una composición como se muestra en la tabla 3. Los ingredientes usados se muestran en la tabla 2. En este tratamiento, una cantidad definida de la composición (dispersión en el baño) fue aplicada de forma que por mediación de un dispositivo de revestimiento de rodillos se originó un grosor de película húmeda, por ejemplo, de aproximadamente 21 g/m^2 . La composición se aplicó a una temperatura de aproximadamente 20 °C con una velocidad de aproximadamente 220 m/min. Posteriormente, la película húmeda se secó a una temperatura de aproximadamente 65,5 °C pmt (temperatura pico de metal) que necesita aproximadamente 140 °C de una estufa de convección de laboratorio durante 25 segundos de tiempo en la estufa. Las películas secas (= los revestimientos emisores) mostraron un peso del revestimiento mayoritariamente en el intervalo de aproximadamente 8 a 12 g/m^2 . Los pigmentos de silicatos laminares aplicados estaban constituidos sobre la base de diferentes tipos de moscovita y de arcillas.
- 45

ES 2 539 162 T3

Tabla 2: Composición y propiedades de las diferentes materias primas e ingredientes usados:

Cantidad en g/l	Composición y datos aproximados de propiedades:
AR	Emulsión acrílica hidroxilada MFT aproximadamente 44 °C, T _g aproximadamente 35 °C, peso equivalente de hidroxilo HEV de aproximadamente 1810
EAA1	Copolímero acrílico de etileno basado en dispersión, punto de fusión 77 °C, índice de fusión 300, peso molecular aproximadamente 8.000, T _g aproximadamente -8 °C
MAA	Resina acrílica aniónica modificada, T _g aproximadamente 35 °C, MFT aproximadamente 30 °C, relativamente dura
CPU	Poliuretano catiónico con un contenido de policarbonato-poliol, MFT aproximadamente -5 °C, elasticidad aproximadamente 13
PUAR	Dispersión de copolímero de poliuretano-ácido acrílico auto-reticulante, T _g aproximadamente 52 °C
PUD	Dispersión de poliuretano, T _g aproximadamente 42 °C
EPX	Aducto de epoxi-amina dispersado en agua pre-reticulado
FP	Fluoropolímero
SSD1	Dispersión de silicato laminar de mica tratada con óxido metálico SSP6 y silicato laminar sintético SSP5, d ₅₀ = 5 µm
SSD2	Dispersión de silicato laminar de mica natural SSP1 y silicato laminar sintético, d ₅₀ = 20 µm
SSD3	Dispersión de silicato laminar de mica natural SSP1, d ₅₀ = 20 µm
SSD4	Dispersión de silicato laminar de mica natural SSP2, d ₅₀ = 5 µm
SSD5	Dispersión de silicato laminar de mica natural SSP3, d ₅₀ = 10 µm
SSD6	Dispersión de silicato laminar de mica natural SSP4, d ₅₀ = 30 µm
SSD7	Dispersión de silicato laminar de producto sintético SSP5. Silicato laminar, d ₅₀ = 0,02 µm
SSP1	Pigmento 1 de silicato laminar de mica natural, d ₅₀ = 20 µm
SSD2	Pigmento 2 de silicato laminar de mica natural, d ₅₀ = 5 µm
SSD3	Pigmento 3 de silicato laminar de mica natural, d ₅₀ = 10 µm
SSD4	Pigmento 4 de silicato laminar de mica natural, d ₅₀ = 30 µm
SSD5	Pigmento 5 de silicato laminar, silicato laminar sintético, d ₅₀ = 0,02 µm
SSD6	Pigmento 6 de silicato laminar, mica tratada con óxido metálico, d ₅₀ = 5 µm
A1	Amoniaco
A2	Alcanolamina 1
A3	Alcanolamina 2
Adición 1	Cera 1
Adición 2	Dispersión de cera 2
Adición 3	Dispersión de cera 3
Adición 4	Suma de desespumantes 1-3
Adición 5	Nanomartículas de CeO ₂
Adición 6	Agente humectante

ES 2 539 162 T3

Cantidad en g/l	Composición y datos aproximados de propiedades:
Adición 7	Suma de codisolventes 1-2
Adición 8	Trioxotopo sobre la base de copolímero de ácido metacrílico-éster acrílico
Adición 9	Fosfato de zinc
Adición 10	Ácido
Adición 11	Silicato de calcio
Adición 12	Ácido carboxílico como agente complejante
Adición 13	Glicol-éter con al menos 6 átomos de carbono
Adición 14	Mezcla fuertemente ácida de fosfato de zinc, H ₂ TiF ₆ , un aminosilano, amonio y un agente complejante
S1	Epoxi-silano
S2	Aminosilano
S3	Aminosilano bloqueado
CL	Reticulador de carbonato de circonio-amonio
CH 1	Quelato 1
CH 2	Quelato 2
DR	Dicromato de amonio
Agua desionizada	Medios

Tabla 3: Composición de baños líquidos de los ejemplos inventivos E y de los ejemplos comparativos CE, datos y propiedades del procedimiento de los revestimientos resultantes Ejemplos E 18, E 19 y E 26 como ejemplos comparativos

Ejemplo/Ejemplo de Comparación	Unidad	E1	E2	E3	CE1	E4	E5	E6	E7	E8	E9
AR	g/l					100,0	30,82				
EAA1	g/l	144,79	195,27	119,61	191,65		206,27	188,22	185,90	184,63	144,66
PUAR	g/l					386,3					
Tipo de SSD		3	3	3		2	1	1	2	2	3
Cantidad de SSD	g/l	484,2	312,3	643,5		220,0	137,0	425,0	419,8	268,5	483,8
Tipo de SSP		1	1	1		1	6	6	1	1	1
Cantidad de SSP	g/l	185,5	119,6	246,5		85,8			163,7	104,7	186,3
A1	g/l	8,25	11,13	6,82	10,92		11,75	10,73	10,59	10,52	8,24
A2	g/l	10,75	14,50	8,88	14,23		15,32	13,98	13,81	13,71	10,74
Adición 1	g/l	12,63	12,11	10,43	11,90		13,70			11,41	12,62
Adición 2	g/l									5,30	
Adición 3	g/l					25,33					
Adición 4	g/l	1,65	2,23	1,36	2,18	1,00	2,35	2,14	2,12	2,11	1,65
Adición 5	g/l					8,73					
Adición 6	g/l					1,33				4,70	
Adición 7	g/l					12,66					
Adición 8	g/l					3,33					
CL	g/l				15,00	8,80	9,59				

Propiedades de composiciones:												
Potencial zeta	mV	-51,2	-41,7	-41,6	-56,5	-48,6	-46,0	-45,8	-42,9	-38,0	-54,4	
Tamaño de partículas de pigmentos d ₅₀	µm	24,3	26,9	2,7	0,6	24,9	6,7	5,5	28,9	34,2	13,5	
Valor del pH		8,7	8,4	8,6	8,3	8,4	8,7	8,7	8,4	8,5	8,6	
Viscosidad	cps	75	56	95	25	20	99	81	120	52	45	
Inestabilidad en almacenamiento		ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	
Composición estable a 38 °C durante	meses	6	6	3	6	9	6	3	3	6	6	
Temperatura de secado p.m.t.	° C	180-220										
Peso de revestimiento de película seca	g/m ²	5-20, películas que son usadas para todas las propiedades, mayoritariamente a aproximadamente 5										
Tinta de color en el revestimiento		Tinta ámbar muy ligera										
Apariencia visual de revestimientos		Todos claros, incoloros y sin defectos										
Ensayo de pulverización de sal ASTM B 117, 1000 h requeridas <5% de corrosión facial	h	1.000	1.000	1.000	500	500	500	500	500	1.000	1.000	
Ensayo de aplamamiento en húmedo ASTM D 7376, 2000 h requeridas con <5° de corrosión facial	h	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.500	1.500	1.500	2.000	2.000	
Ensayo de inmersión en agua Butler ASTM A 239, 2000 h requeridas sin ennegrecimiento	h	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	750	750	750	2.000	2.000	
Ensayo de humedad ASTM D 1735, 1000 h requeridas con 0% de corrosión facial	h	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	750	750	750	2.000	1.000	
Ensayo QUV Q-Panel sobre 2400 horas para polímero	h	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	
Susstrato de Galvalume® sin revestir:												
Emisividad Térmica/ sustrato	TE	0,75										
Reflectancia Solar Total/ sustrato	TSR	0,68										

Índice de Reflectancia solar/ sustrato		79												
		% SRI												
		Sustrato de Galvalume® revestido:												
Emisividad Térmica para 7,0 g/m ²	TE	0,62	0,59	0,72	n.d.	0,53	0,57	0,58	0,49	0,59	0,62			
Emisividad Térmica para 10,8 g/m ²	TE	0,72	0,69	0,80	n.d.	0,63	0,67	0,66	0,57	0,69	0,72			
Emisividad Térmica para 16,2 g/m ²	TE	0,85	0,82	0,88	n.d.	0,74	0,75	0,74	0,68	0,82	0,85			
Peso de revestimiento sobre Galvalume®	g/m ²	7,64	6,82	6,95	1,61	5,79	5,88	6,93	7,30	7,79	7,00			
Emisividad Térmica/ sustrato	TE	0,60	0,55	0,72	0,27	0,48	0,49	0,58	0,56	0,65	0,61			
Reflectancia Solar Total/ sustrato	TSR	0,68	0,68	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67	0,68			
Ejemplo/ Ejemplo de Comparación		E1	E2	E3	CE1	E4	E5	E6	E7	E8	E9			
Índice de Reflectancia solar/ sustrato	% SRI	75	74	77	63	71	72	75	72	75	75			
Mediciones en colorímetro: Galvalume® sin revestir como patrón STD														
L-STD 74.39		76,74	76,81	75,03	76,47	74,88	75,67	75,99	75,51	75,30	76,34			
a-STD-1.64		-1,40	-1,12	-0,99	-0,77	-1,19	-0,97	-0,96	-0,86	-1,02	-0,94			
b-STD-0.93		-0,54	-1,84	-2,00	-1,84	-0,98	-1,67	-2,21	-2,07	-1,81	-1,78			
Coefficiente estático de rozamiento		0,20	0,18	0,17	0,22	0,20	0,21	0,21	0,21	0,19	0,19			
Rozamiento de bolas arrojadas GM 9053P		0,30	0,25	0,25	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,24			
Grosor del revestimiento	µm	6-9	6-9	6-9	1-1,2	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9			
Ejemplo/ ejemplo de comparación		E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19			
EAA1	g/l	186,51	186,7	186,9	186,9	125,0	98,8	189,4	198,50					
MAA	g/l										365,40			
CPU	g/l										365,40			

ES 2 539 162 T3

FP	g/l	3	4	5	6	4	7	3	3	3	739,76	2
Tipo de SSD												2
Cantidad de SSD	g/l	298,3	298,7	299,1	299,1	454,6	574,8	275,5	326,84			268,5
Tipo de SSP		1	2	3	4	2	5	1	1	1	1	1
Cantidad de SSP	g/l	114,8	115,0	115,2	115,2	175,0	160,9	104,7	124,2	170,15		104,7
A1	g/l	10,63	10,64	10,66	10,66	7,10	5,64	10,81	11,33			
A2	g/l	13,85	13,87	13,89	13,89	9,30	7,33	14,05	14,74			
Adición 1	g/l	11,53	11,54	11,56	11,56	7,70	6,11	11,71	54,00			
Adición 4	g/l	2,13	2,13	2,13	2,13	1,50	1,19	2,30	1,31	1,48		6,60
Adición 6	g/l											4,80
Adición 7	g/l									55,48		
Adición 11	g/l							5,51				
Adición 12	g/l											10,20
Adición 13	g/l											16,80
Adición 14	g/l											376,20
CH 1	g/l	10,17	10,18	10,20	10,20	11,00	10,78	21,35				
CH 2	g/l	55,59	55,67	55,74	55,74	60,00	53,89	5,17				
CR	g/l								10,68			56,30
Suma sin agua desionizada	g/l	398,3	398,8	399,4	404,4	415,0	344,6	408,35	385,67	597,02		432,86
Agua desionizada	g/l	663,0	663,9	664,8	659,8	691,7	664,4	650,85	681,79	591,78		822,84
Suma	g/l	1.061,3	1.062,7	1.064,2	1.064,2	1.106,7	1.009,0	1.059,2	1.067,46	1.188,80		1.255,7

Suma sin agua desionizada	%	37,5	37,5	37,5	38,0	37,5	34,1	38,6	36,13	50,22	34,47
Ejemplo/ Ejemplo de comparación		E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19
PB = relación en peso de pigmento: aglutinante		0,49	0,49	0,49	0,49	0,83	1,32	0,50	0,51	0,46	0,31
PVC = relación en volumen de pigmento: aglutinante		0,17	0,17	0,17	0,17	0,24	0,56	0,17	0,15	0,17	0,13
Contenido de sólidos en composición líquida	g/l	382,8	383,3	383,8	383,8	401,6	366,27	372,2	373,93	541,50	432,86
Mica	g/l	114,8	115,0	115,2	115,2		175,0	104,7	124,20	170,15	104,7
Arcilla	g/l					160,9					51,0
Aglutinante	g/l	231,2	198,8	199,1	199,1	137,2	136,5	189,4	247,33	371,38	328,86
Contenido de sólidos en composición líquida	% p	36,1	36,1	36,1	36,1	36,3	36,3	35,2	35,03	45,55	34,47
Mica	% p	10,8	10,8	10,8	10,8	15,8		9,9	11,64	14,31	8,34
Arcilla	% p	0					14,5				
Aglutinante	% p	21,8	18,7	18,7	18,7	12,4	12,3	17,9	23,17	31,24	26,19
Contenidos en los revestimientos:											
Pigmento de silicato laminar de la película	% p	30,0	30,0	30,0	30,0	43,6	50,1	28,1	33,21	31,42	24,19
Mica en película	% p	30,0	30,0	30,0	30,0	43,6		28,1	33,21	31,42	24,19
Arcilla en película	% p						50,1				
Aglutinante de la película	% p	60,4	51,9	51,9	51,9	34,2	43,0	50,8	66,14	68,58	75,81
Propiedades de las composiciones											
Potencial zeta	mV	-42,0	-39,0	-44,0	-37,0	-33,1	-47,2	-44,0	-40,9	-46,8	-49,92
Tamaño de partículas de pigmentos d ₅₀	µm	15,5	5,8	11,3	32,3	7,5	6,9	27,	28,3	27,3	15,5
Valor del pH		8,6	8,6	8,7	8,7	8,5	8,5	8,7	8,4	8,5	1,2

Viscosidad	cps	32	38,5	40,0	42,5	80,0	94	78	63	96	64
Inestabilidad en almacenamiento (efecto gel)		ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna
Composición estable a 38 °C sobre	meses	6	6	6	6	6	6	6	6	6	>4
Temperatura de secado p.m.t.	°C	180-220									
Peso de revestimiento de película en seco	g/m ²	5-20, cuyas películas son usadas para todas las propiedades, mayoritariamente de aproximadamente 5									
Ejemplo/ Ejemplo de comparación		E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19
Tinta de color de revestimiento		Tinta ámbar muy ligera									
Apariencia visual de los revestimientos		Todos transparentes, incoloros y sin defectos									
Ensayo de pulverización de sal ASTM B 117, 1000 h <5% de corrosión facial	h	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	350	1.000	1.000	1.000	1.000
Ensayo de aplamamiento en húmedo ASTM D 7376, 2000 h necesarias con <5% de corrosión facial	h	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	750	2.000	2.000	2.000	2.000
Ensayo de inmersión en agua Butler ASTM A 239, 2000 h necesarias sin ennegrecimiento	h	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Ensayo de humedad ASTM D 1735, 1000 h necesarias con 0% de corrosión facial	h	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Ensayo QUV Q-Panel durante 2400 horas para sistema polímero	h	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado	superado
Sustrato de Galvalume® sin revestir											
Emisividad Térmica/ sustrato	TE	0,75									
Reflectancia Solar Total/ sustrato	TSR	0,68									
Índice de Reflectancia solar/ sustrato	% SRI	79									
Sustrato de Galvalume® revestido:											
Emisividad Térmica para 7,0 g/m ²	TE	0,59	0,60	0,59	0,59	0,63	0,59	0,62	0,65	0,58	0,54

Emisividad Térmica para 10,8 g/m ²	TE	0,69	0,70	0,69	0,69	0,73	0,70	0,70	0,70	0,71	0,63	0,65
Emisividad Térmica para 16,2 g/m ²	TE	0,82	0,83	0,82	0,82	0,86	0,81	0,84	0,83	0,83	0,72	0,73
Peso de revestimiento sobre Galvalume®	g/m ²	7,16	6,56	6,72	10,02	9,54	10,50	7,50	7,90	7,90	7,50	8,20
Emisividad Térmica/ sustrato	TE	0,60	0,59	0,65	0,57	0,86	0,70	0,68	0,71	0,71	0,62	0,68
Reflectancia Solar Total/ sustrato	TSR	0,68	0,68	0,68	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,65	0,66
Índice de Reflectancia solar/ sustrato	% SRI	75	75	77	71	79	77	76	77	77	75	76
Ejemplo/ Ejemplo de comparación		E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E19
Mediciones con colorímetro: Galvalume® sin revestir como patrón STD												
L-STD 74.39		75,93	77,40	76,62	73,79	77,63	77,52	76,40	76,30	73,50	75,62	75,62
a-STD-1.64		-0,71	-1,19	-0,93	-1,36	-1,07	-1,36	-1,04	-1,50	-1,11	-1,33	-1,33
b-STD-0.93		-0,61	-1,99	-1,93	-0,51	-0,63	-1,19	-1,71	-2,33	-3,01	-2,01	-2,01
Coefficiente de rozamiento estático		0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19
Rozamiento de bolas arrojadas GM 9053P		0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	0,21	0,19	0,20	0,19	0,19	0,20
Grosor del revestimiento	µm	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9

ES 2 539 162 T3

Ejemplo	Unidad	E26
EPX	g/l	486,3
Tipo de SSD		2
Cantidad de SSD	g/l	220,0
Tipo de SSP		1
Cantidad de SSP	g/l	85,8
Adición 3	g/l	25,33
Adición 4	g/l	1,00
Adición 5	g/l	8,73
Adición 6	g/l	1,33
Adición 7	g/l	12,66
Adición 8	g/l	3,33
CL1	g/l	8,80
CH1	g/l	8,67
Suma sin agua desionizada	g/l	361,2
Agua desionizada	g/l	745,0
Suma	g/l	1.106,2
Suma sin agua desionizada	%	32,7

Ejemplo	Unidad	E26
P/B = relación en peso de pigmento: aglutinante*		0,59
PVC = relación en volumen de pigmento: aglutinante		0,27
Contenido total de sólidos en composición líquida	g/l	350,8
Mica	g/l	85,8
Arcilla	g/l	41,8
Aglutinante	g/l	150,7
Contenido de sólidos en composición líquida	% p	31,7
Mica	% p	7,8
Arcilla	% p	3,8
Aglutinante	% p	13,6
Contenido en los revestimientos:		
Pigmento de silicato laminar de la película	% p	36,4
Mica en película	% p	24,5
Arcilla en película	% p	11,9
Aglutinante de la película	% p	43,0

ES 2 539 162 T3

Ejemplo	Unidad	E26
Propiedades de las composiciones:		
Potencial zeta	mV	-51,6
Tamaño de partículas de pigmentos d ₅₀	µm	78
Valor del pH		5,9
Viscosidad	cps	20
Estabilidad en almacenamiento (efecto de gel)		ninguna
Composición estable a 38 °C durante	meses	9
Temperatura de secado p.m.t.	°C	180-220
Peso de revestimiento de película seca	g/m ²	5-20
Apariencia visual de revestimientos		Transparentes, incoloros y sin defectos
Ensayo de pulverización de sal ASTM B 117, 1000 h requeridas con <5% de corrosión facial	h	500
Ensayo de apilamiento en húmedo ASTM D 7376, 2000 h requeridas con <5% de corrosión facial		2.000
Ensayo de inmersión en agua Butler ASTM A 239, 2000 h requeridas sin ennegrecimiento		2.000
Ensayo de humedad ASTM D 1735, 1000 h requeridas con 0% de corrosión facial		1.000
Ensayo QUV Q-Panel durante 2400 horas para polímero		superado
Sustrato Galvalume sin revestir		
Emisividad Térmica/ Sustrato	TE	0,75
Reflectancia solar Total/ Sustrato	TSR	0,68
Índice de Reflectancia solar/ Sustrato	% SRI	79

Ejemplo	Unidad	E26
Sustrato Galvalume® revestido:		
Emisividad Térmica para 7,0 g/m ²	TE	0,53
Emisividad Térmica para 10,8 g/m ²	TE	0,63
Emisividad Térmica para 16,2 g/m ²	TE	0,74
Mediciones con colorímetro:		
Peso de revestimiento sobre Galvalume	g/m ²	5,90
Emisividad Térmica/ Sustrato	TE	0,71
Reflectancia solar Total/ Sustrato	TSR	0,68
Índice de Reflectancia solar/ Sustrato	% SRI	78
Mediciones con colorímetro: Galvalume® sin revestir como patrón STD		

Ejemplo	Unidad	E26
L-STD 74.39		73
a-STD-1.64		-2,00
b-STD-0.93		-1,23
Coeficiente de rozamiento estático		0,20
Rozamiento de bolas arrojadas GM 9053P		0,22
Grosor del revestimiento	µm	6-9

5 Solamente las composiciones no gelificadas fueron aplicadas sobre las láminas metálicas usando un dispositivo de revestimiento de barras. Por lo tanto, los ejemplos de composiciones inestables no se muestran en la tabla 3. Todas las composiciones fueron aplicadas de forma que proporcionaran un revestimiento seco en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 g/m² dependiendo de la concentración de la composición, usando mayoritariamente más de 35% en peso de contenido de sólidos. Si el contenido de sólidos se disminuía, entonces el grosor de la película seca era inferior también. Después del secado, las placas revestidas fueron inspeccionadas y ensayadas.

10 Seguidamente, se emprendieron las operaciones de formación mediante los ensayos físicos y medioambientales citados en la tabla 3: Las características de rozamiento y desgaste se ensayaron con el ensayo "Interlaken Strip and Draw Bead". Este ensayo hace posible verificar el coeficiente de rozamiento y su cambio durante el ataque mecánico mediante la carga de sujeción a la lámina revestida necesaria para obtener el coeficiente de rozamiento. El "Interlaken Strip and Draw Bead" se correlaciona bien con procedimientos de formación en producción que tienen 1 a 20 etapas de formaciones singulares en sucesión. Los resultados de los ensayos para los revestimientos de la invención son excelentes y hay un comportamiento de desgaste y rozamiento prácticamente constante después del periodo de comienzo que mantiene normalmente un coeficiente de rozamiento de aproximadamente 0,17 a 0,30.

15 Los siguientes ensayos se realizaron exactamente como se describe en los patrones. Los ensayos de corrosión sobre superficies no pintadas con posterioridad se realizaron midiendo el porcentaje de corrosión facial. En lo que se refiere a la resistencia a la corrosión, hay diferencias significativas en el rendimiento, especialmente del ensayo de pulverización de sal después de 500 horas, así como después de 750 horas, medidos como % de corrosión facial. Todos los ensayos de corrosión facial con revestimientos tenían un cierto contenido de cromato exhiben una excelente resistencia a la corrosión. Los revestimientos exentos de cromato que tienen un contenido de carbonato de circonio y/o quelato tienen una resistencia a la corrosión equivalente en comparación con revestimientos que contienen cromato, por lo que son realmente excelentes.

20 Se ha encontrado ahora que los materiales ionómeros son superiores en resistencia a la corrosión en comparación con otros materiales polímeros orgánicos cuando se sobrepasa el pico de fusión por DSC de 75 °C. Seguidamente las micelas tienen una coalescencia térmica formando una película exenta de agujeros muy uniforme.

25 Se realizaron ensayos de adhesión de la pintura después del ensayo de pulverización de sal en el ensayo de grabado y rayas cruzadas y después del ensayo de humedad según la norma DIN 50017 KK. Las placas revestidas fueron seguidamente pintadas con pintura de polvo basada en poliéster de aproximadamente de 50 µm de grosor de revestimiento y pudieron ser calentadas de forma que este revestimiento se fundió de forma parcial o total y fue curado a aproximadamente 218 °C. Si el ensayo de pulverización de sal sobre el grabado muestra un deslizamiento de la corrosión de 3 o 4 mm a partir del ensayo de grabado y rayas cruzadas después de que el ensayo de humedad muestra GT1, se cumplen bien los requisitos de la industria de electrodomésticos. Casi todos los revestimientos muestran una buena o excelente adhesión de la pintura.

30 El revestimiento emisor en la mayoría de las aplicaciones no será recubierto, ya que las propiedades térmicas de los revestimientos emisores a menudo ya no son entonces fuertemente eficaces térmicamente y ya que el revestimiento emisor entonces no funcionaría primariamente como una imprimación y para la resistencia a la corrosión.

35 Adicionalmente, se encontró que la temperatura de formación de la película de las composiciones con ionómeros, usados como en los ejemplos, es significativamente inferior que para la mayoría de los otros materiales polímeros orgánicos, 72 a 82 °C, y que se puede generar una película más densa que con la mayoría de los otros materiales polímeros orgánicos, porque la película tiene coalescencia sin disolventes, tensioactivos o plastificantes.

40 Se ha encontrado adicionalmente que la adición de un agente absorbedor UV reduce significativamente la coloración de estos revestimientos orgánicos bajo una exposición a la luz solar (exposición en exterior a largo plazo). Esto conduce al efecto de que normalmente hay una decoloración nula o casi nula de un revestimiento expuesto a la luz del sol durante uno o varios años debido a la adición del agente absorbedor UV.

Para especificar el color y su intensidad, se usa el sistema de datos CIE con L, a, b para la escala de colores para el brillo así como L para el brillo, a para el desplazamiento rojo-verde y b para el desplazamiento amarillo-azul. El Galvalume® sin revestir se midió como una referencia para el efecto del revestimiento emisor y mostró los siguientes datos como patrones: L= 74,39, a= -1,64 y b= -0,93. Las desviaciones muy pequeñas de los datos del patrón muestran el efecto colorante muy pequeño de los revestimientos emisores.

Los revestimientos generados según la invención muestran una permeabilidad relativamente baja. Se puede medir como la velocidad de transmisión de vapor de agua WVTR según la norma ASTM E96, que normalmente muestra a 38 °C $2.3 (g \text{ mil})/(100 \text{ in}^2)$ en 24 h y a 1 atm y/o una velocidad de transmisión de gases GTR para oxígeno que normalmente muestra <math><350 \text{ cm}^3/(100 \text{ in}^2)</math> en 24 h y a 1 atm. El polímero ionómero es adicionalmente resistente al crecimiento de hongos. Las películas formadas a temperatura apropiada son densas, de baja afectación y de excelente homogeneidad. Alcanzan un grado relativamente elevado de coalescencia aunque no hubieran sido añadidos agentes reticulantes a temperaturas elevadas sobre la base, por ejemplo, de isocianatos.

Emisividad Térmica, Reflectancia solar Total, Irradiación Solar, Índice de Reflectancia solar. La adición de silicatos laminares aumento la TE con muy poco o nulo efecto sobre la TSR. Hubo un efecto directo sobre la cantidad de silicatos laminares añadidos a la TE resultante al mismo peso de revestimiento. La relación en peso de silicatos laminares respecto a polímeros orgánicos en la película aplicada es la misma o aproximadamente de la misma para todos los polímeros que forman una película transparente y tienen un índice de refracción n similar al de los silicatos laminares, especialmente en el intervalo de 1,45 a 1,55. Otros pigmentos como dióxido de titanio, negro de carbón, etc. pueden aumentar la TE de la película aplicada también, pero no forman una película transparente que oscurezca la lentejuela del sustrato y puede disminuir la TSR.

Solamente las composiciones no gelificadas fueron aplicadas sobre las láminas metálicas usando un dispositivo de revestimiento de barras que ofrece una película seca en el intervalo de aproximadamente 1 a 2 g/m² (0,5 g/m²) dependiendo de la concentración de la composición, mayoritariamente usando 35% en peso de contenido de sólidos. Si el contenido de sólidos es inferior, entonces el grosor de la película seca es inferior también. Después del secado, las placas revestidas fueron inspeccionadas y ensayadas. Por lo tanto, la tabla 3 muestra solamente las composiciones no gelificadas.

Seguidamente se emprendieron las operaciones de formación mediante los ensayos de formación que se recogen en la tabla 3: Las características de rozamiento y desgaste se ensayaron con el ensayo de arrastre de banda y bolas arrastradas según el método de ensayo GM 90053P. Este ensayo hace posible verificar el coeficiente de rozamiento y su cambio durante un ataque mecánico mediante un número elevado de nuevos arrastres sobre la lámina revestida necesarios para obtener un coeficiente de rozamiento de aproximadamente 0,18 a 0,25. Tres o más arrastres caracterizan un revestimiento que es extremadamente estable y proporciona un excelente efecto de formación. Este ensayo se correlaciona bien con los procedimientos de formación en producción que tiene 5 a 20 etapas de formaciones singulares en sucesión. Los resultados del ensayo son excelentes ya que hay un comportamiento de desgaste y rozamiento prácticamente constante después del periodo de comienzo que mantiene normalmente el coeficiente de rozamiento en aproximadamente 0,2. Tres o más arrastres caracterizan un revestimiento que es extremadamente estable y proporciona un excelente efecto de formación.

Los ensayos de adhesión de pintura después del ensayo de pulverización de sal en el rayado y el ensayo de Hutch cruzado antes y después del ensayo de humedad según la norma DIN 50017 KK se realizan sin revestimiento con una pintura en una etapa final. Si el ensayo de pulverización de sal sobre el grabado muestra un valor de 3 o 4 y si el ensayo de Hutch cruzado después del ensayo de humedad muestra GT1, se cumplen bien los requisitos de la industria de electrodomésticos. Casi todos los revestimientos muestran una buena adhesión de pintura para todos los sustratos, como demuestra la tabla 7.

Adicionalmente, se encontró que la temperatura de formación de película es significativamente inferior que para la mayoría de otros materiales polímeros orgánicos y que puede haber un cierto efecto de auto-curación para los defectos y que se puede generar una película más densa que con la mayoría de otros materiales polímeros orgánicos.

Se encontró adicionalmente que la adición de un agente absorbedor UV reduce significativamente la coloración de estos revestimientos orgánicos bajo exposición a luz solar (exposición en exterior a largo plazo). La mica ayuda a evitar la degradación por UV del polímero orgánico.

Los revestimientos generados según la invención muestran una permeabilidad relativamente baja, son densos, de baja afectación y de buena homogeneidad. Alcanzan un grado de reticulación relativamente elevado aunque no se usen agentes reticulantes a temperaturas elevadas añadidos sobre la base, por ejemplo, de isocianatos.

Se ha encontrado que las propiedades térmicas de los revestimientos emisores de la presente invención son incluso mejores si el grosor del revestimiento emisor aplicado no solamente tiene el grosor mínimo sobre sustratos metálicos sino también sobre otros sustratos. La tabla 4 muestra las propiedades térmicas de los revestimientos generados con la composición según la invención, pero con un grosor variado sobre el revestimiento emisor preparado con la composición respectiva medida con el revestimiento sobre la base del ejemplo E8.

Tabla 4: Variación de las propiedades térmicas de revestimientos preparados con la misma composición líquida sobre Galvalume® usada para el ejemplo E8 mediante su grosor, en que los datos para el SRI dependen del valor de la TE que depende de los datos iniciales de TRS del Galvalume®

Grosor del revestimiento, μm	TE	TSR	SRI % -0,66	SRI % -0,68
2,1	0,49	0,66 o 0,68	68	72
4,1	0,57	0,66 o 0,68	71	74
6,2	0,64	0,66 o 0,68	73	76
8,3	0,71	0,66 o 0,68	75	78
10,3	0,76	0,66 o 0,68	77	80
12,4	0,80	0,66 o 0,68	78	81
14,4	0,83	0,66 o 0,68	79	81
16,5	0,85	0,66 o 0,68	79	82
24,8	0,89	0,66 o 0,68	80	83
32	0,90	0,66 o 0,68	80	83
50	0,91	0,66 o 0,68	80	83

5 La tabla 4 muestra que a medida que aumenta el peso del revestimiento y el grosor del revestimiento, la Emisividad Térmica TE alcanza un punto de saturación. Generalmente, la tendencia para todas las composiciones parece ser la misma para los tres parámetros térmicos.

10 Se ha encontrado que las propiedades térmicas del revestimiento emisor de la presente invención son incluso mejores si el grosor del revestimiento emisor aplicado tiene un cierto grosor del revestimiento. El tamaño de partículas medio d_{50} del pigmento de silicato laminar parece que no tiene influencia sobre las propiedades térmicas, si se hace variar en el intervalo de aproximadamente 5 a 20 μm . La tabla 5 muestra las propiedades térmicas de los revestimientos generados con la misma composición según la invención.

15 Tabla 5: Variación de las propiedades térmicas de revestimientos preparados con la misma composición líquida sobre Galvalume® como se usa por ejemplo E11, E12 o E13 mediante su grosor y tamaño de partículas del pigmento

Grosor del revestimiento, μm	d_{50} de pigmento de silicato laminar, μm	TE	TSR	SRI %
5	5	0,60	0,67	74
5	20	0,60	0,67	74
20	5	0,85	0,66	79
20	10	0,85	0,66	79
20	20	0,85	0,66	79
50	5	0,90	0,65	79
50	5	0,90	0,65	79
50	10	0,90	0,65	79
50	20	0,90	0,65	79

Las tendencias para estos tres parámetros, como se muestra en la tabla 5, son probablemente las mismas para todas las composiciones.

La tabla 6 muestra un ejemplo del comportamiento de emisividad térmica de vidrio emisivamente revestido

transparente e incoloro como el usado para ventanas de vidrio. Demuestra la influencia muy fuerte del fondo tras el vidrio. Los datos de las muestras revestidas son según la invención. Muestran que el revestimiento emisor de la invención armoniza la emisividad térmica de forma que la TE es independiente del fondo tras el cristal y tiene unos datos elevados. Pero se debe tener cuidado de que el revestimiento emisor de la presente invención aplicado al vidrio es, si se desea, suficientemente transparente para que sea adecuado para ser usado para ventanas normales.

5

Tabla 6: Datos de Emisividad Térmica para vidrio emisivamente revestido dependiendo del fondo tras el vidrio, revestido con la composición del ejemplo E8

Vidrio de ventana	Emisividad Térmica TE		
	Solamente Fondo	Vidrio sin revestir	Vidrio Revestido
Fondo negro	0,87	0,87	0,91
Fondo blanco	0,74	0,86	0,90
Fondo de Galvalume®	0,05	0,09	0,90
Fondo verde	0,16	0,19	0,90

Ejemplos adiciones y ejemplos de comparación para otras aplicaciones y otros sustratos: Los resultados se muestran en la tabla 7.

10

En un ejemplo adicional y ejemplo de comparación, un sustrato metálico pintado con un sistema de pintura de automóviles de 3 capas (imprimación, capa de base, capa superior) sobre un sustrato de acero fue revestido con una composición según el ejemplo E8 anterior para generar un revestimiento emisor.

De forma alternativa, un sistema de pintura de automóviles de dos capas (imprimación, capa de base, pero sin capa superior) sobre un sustrato de acero fue revestido con una composición según el ejemplo E8 anterior para generar un revestimiento emisor.

15

De forma alternativa, un sistema de pintura para automóviles de tres capas (imprimación, capa de base pero sin capa superior) aplicado sobre un sustrato de acero fosfatado con zinc fue lijado de forma que se observó la superficie de acero con rugosidad reciente. Esta superficie fue seguidamente revestida para reparación con una composición según el ejemplo E8 anterior para generar un revestimiento reparador emisor. El revestimiento reparador emisor de aproximadamente 15 µm de grosor mostró una resistencia a la corrosión no menor que la resistencia a la corrosión del sistema de pintura de automóviles de tres capas original según se midió mediante el ensayo ASTM B117.

20

En comparación con los sustratos metálicos revestidos, se midieron las propiedades térmicas de una ventana de vidrio normal. Posteriormente, fue revestida con una composición según el ejemplo E8 anterior para generar un revestimiento emisor.

25

En comparación con los sustratos metálicos revestidos, una tablilla de madera con sacudidas como las normalmente usadas para tejados fue medida en cuanto a propiedades térmicas. Posteriormente, se revistió con una composición según el ejemplo E8 anterior para generar un revestimiento emisor.

Tabla 7: Variación de las propiedades térmicas de revestimientos preparados con la misma composición líquida sobre la base de la composición del ejemplo E8 para diferentes aplicaciones y con aproximadamente las mismas propiedades de revestimientos del revestimiento emisor en la tabla 3.

30

Ej./ CE	Sustrato	Adhesión de revestimiento emisor	Grosor de revestimiento emisor, µm	TE	TSR	SRI %
CE2	Acero pintado de 3 capas	excelente	ninguno	0,52	0,59	58
E20	Acero pintado de 3 capas	excelente	5	0,60	0,59	60
E21	Acero pintado de 2 capas	excelente	10	0,75	0,58	65
E22	Acero pintado reparado por lijado	excelente	15	0,80	0,58	66

ES 2 539 162 T3

CE3	Vidrio de ventana transparente	—	ninguno	0,86	n.a.	—
E23	Vidrio de ventana transparente	excelente	10	0,90	n.a.	—
CE4	Plásticos-Cara de plástico gris	—	ninguno	0,84	0,57	66
E24	Plásticos-Cara de plástico gris	excelente	10	0,90	0,57	68
CE5	Tablilla de madera sacudida	—	ninguno	0,77	0,42	43
E25	Tablilla de madera sacudida	excelente	10	0,88	0,41	46

Los ejemplos de comparación CE2 a CE5 tienen la misma composición líquida que el ejemplo E8 con la excepción de que no hay contenido de pigmentos de silicatos laminares. Para CE3 y para E23, la TE se midió usando un fondo blanco.

REIVINDICACIONES

1. Una composición para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro, que comprende en una dispersión
 - 5 a) 50 a 300 g/l de al menos uno de sustancias polímeras orgánicas transparentes o translúcidas a) de un aglutinante, que muestran un contenido de al menos un ionómero seleccionado entre el grupo que consiste en acrilatos de etileno y metacrilatos de etileno en un contenido en la composición en el intervalo de 20 a 300 g/l, en que el aglutinante es transparente o translúcido y es incoloro o tiene sólo un ligero color, y
 - 10 b) 30 a 300 g/l de pigmentos de silicatos laminares b) que tienen un valor TE para la emisividad térmica de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a de al menos 0,40, que tienen una distribución del tamaño de partículas en la que d_{50} está en el intervalo de 0,3 a 80 μm y que han sido fracturados, disgregados, exfoliados o cualquier combinación de éstos en forma de partículas finas, que tienen un grosor medio de partículas de menos de 10 μm de grosor perpendicular al nivel laminar medido con un analizador del tamaño de partículas Brookhaven Instrument 90Plus.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que se forma una matriz aglutinante a partir de sustancias polímeras orgánicas a) y otras sustancias añadidas excepto los pigmentos de silicatos laminares b), en la que se forma un revestimiento después de la aplicación y secado de la composición y en la que la matriz aglutinante del revestimiento secado o secado y curado muestra un índice de refracción n en el intervalo de 1,45 a 1,70 para que se adapte exactamente al índice de refracción de los pigmentos de silicatos laminares incluidos en la matriz aglutinante.
3. La composición de la reivindicación 1 ó 2, en que la composición contiene al menos un compuesto ionómero, al menos una sustancia acrílica, al menos una sustancia metacrílica, al menos una sustancia epoxídica, al menos una sustancia de uretano, cualesquiera derivados de cualquiera de éstos, cualquier modificación o cualquiera de éstos o cualquier combinación de los mismos.
4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que la composición es un sistema alcalino que contiene adicionalmente c) 0,05 a 30 g/l de al menos una amina.
5. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en que la composición contiene d) 0,05 a 150 g/l de al menos uno de los aditivos seleccionados entre el grupo que consiste en al menos uno de agentes coalescentes, codisolventes, agentes reticulantes, desespumantes, agentes dispersantes, fotoiniciadores, plastificantes, agentes de deslizamiento, tensioactivos, tixotropos, sustancias absorbedoras UV, ceras y agentes humectantes.
6. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la cual contiene adicionalmente e) 1 a 200 g/l de al menos uno de agentes reticulantes y fotoiniciadores, especialmente seleccionados entre el grupo que consiste en isocianatos, isocianuratos, melaminas y compuestos de circonio, preferentemente un carbonato de circonio-amonio.
7. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la cual contiene adicionalmente f) 0,5 a 50 g/l de al menos uno de agentes quelantes y quelatos, especialmente seleccionados entre el grupo que consiste en al menos uno de tartratos, ácido tartárico y un compuesto de quelato de titanio orgánico soluble en agua o dispersable en agua.
8. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, la cual contiene adicionalmente g) 1 a 100 g/l de al menos un silano, especialmente al menos un silano seleccionado entre el grupo que consiste en alcoxisilanos, epoxisilanos, al menos un grupo que contiene nitrógeno que contiene silanos y silanos oligómeros, calculados como los correspondientes silanos añadidos.
9. Un procedimiento para aplicar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro, especialmente para enfriar un tejado sobre una superficie metálica, en el que se aplica una composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 sobre una superficie del sustrato, en que el revestimiento es secado y en que el revestimiento secado tiene un peso de revestimiento en el intervalo de 0,2 a 2.000 g/m^2 .
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la composición tiene un potencial zeta en el intervalo de 30 a 70 mV.
11. El procedimiento de la reivindicación 9 ó 10, en el que la composición es aplicada sobre la superficie metálica del sustrato mediante cepillado, inmersión, revestimiento con rodillos, revestimiento con rodillos inverso, pulverización o cualquier combinación de los mismos.
12. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la temperatura pico del metal de la superficie del sustrato recién revestido está en el intervalo de 70 a 170 $^{\circ}\text{C}$.
13. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que la composición es aplicada sobre superficies de aluminio, aleación de aluminio, cromo, cobre, aleación de cobre, Galvalume®, acero, zinc o aleación de zinc.

ES 2 539 162 T3

14. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que la composición es aplicada sobre una superficie de sustrato previamente tratada.
15. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el que la composición es aplicada sobre una superficie de sustrato pintada.
- 5 16. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en el que hay una composición penetrante adicionalmente aplicada antes de la aplicación de la composición para el revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro o casi incoloro.
17. El procedimiento de la reivindicación 16, en el que la composición penetrante es una composición de pretratamiento.
- 10 18. El procedimiento de la reivindicación 16 ó 17, en el que la composición penetrante contiene al menos una amina, al menos un alcohol y al menos un disolvente orgánico.
19. Un revestimiento emisor, preparado con una composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
20. El revestimiento emisor de la reivindicación 19, que tiene un contenido de aglutinante a) y pigmento b) en una relación en peso de pigmento a aglutinante en el intervalo de 0,3:1 a 1,2:1.
- 15 21. El revestimiento emisor de la reivindicación 19 ó 20, que tiene una emisividad térmica TE de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a de al menos 0,40, una reflectancia solar total TSR de acuerdo con la norma ASTM C-1549-04 de al menos 0,55 y un índice de reflectancia solar SRI calculado de acuerdo con la norma ASTM E 1980-01 de al menos 40%.
- 20 22. Un elemento frío como un elemento de tejado frío, que comprende un sustrato que tiene una superficie superior así como un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro sobre al menos una parte de la superficie superior del sustrato, en que el revestimiento es una película secada de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en que el revestimiento emisor tiene una emisividad térmica TE de acuerdo con la norma ASTM C-1371-04a de al menos 0,40, una reflectancia solar total TSR de acuerdo con la norma ASTM C-1549-04 de al menos 0,55 y un índice de reflectancia solar SRI calculado de acuerdo con la norma ASTM E 1980-01 de al menos 40%.
- 25 23. El elemento frío de la reivindicación 22, que tiene un revestimiento emisor con un gradiente hacia la superficie exterior con un contenido creciente de un silano o de un polisiloxano o de un compuesto de flúor o de cualquier combinación de los mismos hacia su superficie o con un gradiente con una hidrofobicidad creciente hacia su superficie o puede ser hidrófobo en sí mismo o cualquier combinación de los mismos.
- 30 24. Un método de uso de revestimientos emisores transparentes o translúcidos e incoloros, preparados con una composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 sobre cualesquiera superficies para elementos fríos como elementos de tejados fríos, sobre elementos de aviones, de automóviles, de bicicletas, de objetos voladores, de barcos, de trenes, de cohetes, de satélites, de antenas exteriores, de elementos arquitectónicos exteriores, de elementos de barandas, de depósitos y de elementos de instalaciones químicas.
- 35 25. Un método de uso de un revestimiento emisor preparado con una composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 sobre cualquier superficie para un elemento frío o para la protección de un material inflamable o ambos, como sobre hojas orgánicas o inorgánicas, sobre papeles o papeles para paredes, sobre materiales de plástico, sobre materiales que contienen fibras, sobre materiales textiles o sobre materiales que contienen madera.
- 40 26. Un método de uso de un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro preparado con una composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, sobre cualquier superficie como un revestimiento transparente o un revestimiento superior, especialmente en un sistema de pintura, como un revestimiento adicional sobre cualquier revestimiento de pintura, como un revestimiento adicional sobre cualquier revestimiento transparente o superior o como un revestimiento reparador, especialmente para una aplicación arquitectónica, para la industria automovilística o para la industria del ocio.
- 45 27. Un método de uso de una composición transparente o translúcida e incolora preparada con una composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, para generar un revestimiento emisor transparente o translúcido e incoloro sobre cualquier superficie como un revestimiento reparador.
- 50 28. El método según la reivindicación 27, en el que la composición del revestimiento emisor es aplicada usando una herramienta como un cepillo, como una esponja, como un tampón, como un bastón, como una bayeta o como un envase de gel o es pulverizada.
29. Un método de uso de una composición transparente o translúcida o lechosa e incolora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, para generar un revestimiento emisor transparente o translúcido o lechoso e incoloro sobre cualquier artículo de vidrio o cualquier ventana de vidrio.

30. El método según la reivindicación 29, en el que el revestimiento emisor protege térmicamente un elemento o un espacio detrás de la ventana como una ventana de un edificio, de un avión, de un automóvil, de un barco o de un tren.