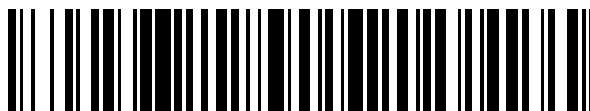


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 252**

51 Int. Cl.:

E04D 5/10 (2006.01)

E04D 5/12 (2006.01)

E04D 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2015 PCT/EP2015/064983**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16001303**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2015 E 15732722 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3164554**

54 Título: **Sistema de revestimiento de techo**

30 Prioridad:

01.07.2014 EP 14175155

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2020

73 Titular/es:

**AMBERGER KAOLINWERKE EDUARD KICK
GMBH & CO. KG (100.0%)
Georg-Schiffer-Str. 70
92242 Hirschau, DE**

72 Inventor/es:

**HOFMANN, HANS-JÜRGEN y
KOHL, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 784 252 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

Sistema de revestimiento de techo

La presente invención se refiere a un revestimiento de techo.

5 Los revestimientos de betún se usan como revestimientos de techos en muchos países, particularmente en los Estados Unidos y Canadá. Las tejas de betún se usan en muchos casos.

Los revestimientos de techo correspondientes son negros y, por lo tanto, tienen un reflejo muy bajo de la radiación solar (reflexión solar).

10 Es sabido proveer de gránulos a los correspondientes revestimientos de betún que, entre otras cosas, aumentan la reflexión solar. Por ejemplo, en California se establece que los correspondientes materiales tienen que presentar una reflexión solar de al menos el 70%. Un alto nivel de reflexión ahorra los costos de climatización del edificio en meses o regiones cálidos.

El documento WO 2011/041033 se refiere a un sistema de revestimiento de techo en el que se utilizan partículas de caolín calcinado para lograr una reflexión solar de al menos el 70%. La producción del caolín correspondientemente calcinado es costosa y requiere de mucha energía.

15 El documento WO 2013/192336 A1 se refiere a materiales calcinados que contienen del 40 al 80% en peso de caolín, del 0 al 40% en peso de sílice y del 10 al 40% en peso de coadyuvantes de sinterización, de los cuales hasta el 25% en peso, referido a las materias primas totales, puede ser feldespato. Los materiales son altamente porosos.

También se han realizado intentos para aplicar agregados. Si bien estos son relativamente económicos de fabricar, la reflexión solar no alcanza los valores deseados.

20 También se debe tener en cuenta que muchos de los sistemas de revestimiento de techos tienden a cambiar su reflexión solar con el tiempo. Esto sucede en particular si las partículas incrustadas se ensucian con betún en el curso de los procesos de envejecimiento y, con ello, se deteriora su reflexión solar.

El objeto de la presente invención era proporcionar sistemas de revestimiento de techos que superen al menos algunas de las desventajas del estado de la técnica.

25 En una realización, el objeto se logra mediante un revestimiento de techo que tiene la característica de la reivindicación 1. En realizaciones, el revestimiento de techo comprende una capa de betún con partículas incrustadas, en las que las partículas están recubiertas con un polímero que contiene flúor.

30 De acuerdo con la invención, se proporciona un revestimiento de techo que comprende una capa de betún. Las partículas están incrustadas en esta capa de betún, y estas partículas están opcionalmente recubiertas con un polímero que contiene flúor.

En el caso del polímero que contiene flúor, se trata preferiblemente de un fluoropolímero termoplástico, siendo particularmente preferidos los metacrilatos y los acrilatos. Los siloxanos fluorados también son particularmente adecuados.

35 La cantidad de polímero que contiene flúor, en base al peso de las partículas, está preferiblemente en el intervalo del 0,1 al 2,0% en peso.

En principio, se prefiere que el revestimiento de techo comprenda solo las partículas utilizadas de acuerdo con la invención. Puede haber casos de aplicación en los que pequeñas cantidades de otras partículas están contenidas en el revestimiento del techo.

40 La proporción de las partículas según la invención es preferiblemente de al menos el 50% en peso, más preferiblemente, del 70% en peso o del 90% en peso.

Como minerales arcillosos son particularmente adecuados caolín, dickita, halloysita y vermiculita y minerales afines. Los minerales arcillosos consisten preferiblemente en al menos un 50% en peso de caolín.

La cantidad de minerales arcillosos en la mezcla por calcinar es preferiblemente del 45% en peso o más. La cantidad de minerales arcillosos es preferiblemente del 65% en peso o menos o del 60% en peso o menos.

45 Se usa preferiblemente un mineral arcilloso que contiene un bajo contenido de hierro, en particular menos del 1% en peso, referido a los minerales arcillosos, más preferiblemente, menos del 0,5% en peso, referido a los minerales arcillosos. El contenido de hierro se mide como Fe_2O_3 .

50 Cuarzo, cristobalita, tridimita y minerales utilizados son particularmente adecuados como ácidos silícicos cristalinos. Se prefiere particularmente el uso de cuarzo. La proporción de cuarzo en los ácidos silícicos cristalinos es preferiblemente al menos del 50% en peso.

La cantidad de ácidos silícicos cristalinos es preferiblemente del 5% en peso o más o del 9% en peso o más.

La cantidad de ácidos silícicos cristalinos es preferiblemente del 30% en peso o menos, del 25% en peso o menos o del 18% en peso o menos.

5 La cantidad de feldespato es preferiblemente del 28% en peso o más o del 31% en peso o más. La cantidad de feldespato es preferiblemente del 40% en peso o menos.

En una realización preferida, se calcina una mezcla, que contiene

- 45 al 65% en peso de minerales arcillosos,

- 5 al 18% en peso de ácidos silícicos cristalinos,

- 28 al 40% en peso de feldespato,

10 - 0 al 10% en peso de otros aditivos.

Como otros aditivos son particularmente adecuados alúmina (Al_2O_3), silicatos estructurales que no son feldespato, filosilicatos que no son minerales arcillosos.

La cantidad de otros aditivos es preferiblemente de al menos el 1% en peso. La cantidad de otros aditivos es preferiblemente del 10% en peso o menos.

15 Las mezclas calcinadas según la invención se pueden calcinar a temperaturas de aproximadamente 1150°C, mientras que el caolín se calcina a aproximadamente 1380°C. Esto trae importantes ahorros de energía.

Después de la calcinación, la mezcla relevante presenta una porosidad abierta del 0 al 14% en volumen, del 2 al 14% en volumen, preferiblemente del 4 al 10% en volumen. La porosidad se mide de acuerdo con la norma DIN EN 993-1, "Prüfverfahren für dichte, geformte feuerfeste Erzeugnisse - Teil 1: Bestimmung der Rohdichte, offenen Porosität und Gesamtporosität".

20 Básicamente, una estructura porosa aumenta la dispersión de la luz y, por lo tanto, conduce a una mayor reflexión solar. El documento WO 2013/192336 mencionado anteriormente describe una porosidad en el intervalo del 20 al 50%, medida como porosimetría de mercurio, para mejorar la reflexión. Sin embargo, sorprendentemente, esto aumenta la susceptibilidad a la contaminación en contacto con el betún, es decir, durante un período de uso de algunos años, la superficie de los productos correspondientes se decolora y luego conduce a una fuerte reducción en la reflexión solar. Sorprendentemente, se pueden obtener productos mejorados a través de una porosidad reducida. Esto se puede lograr aumentando el contenido de feldespato en la mezcla.

25 En algunas realizaciones, las partículas calcinadas pueden presentar un revestimiento de partículas. Los compuestos que contienen silicio, los compuestos que contienen flúor, los compuestos que contienen flúor-silicio y sus mezclas son particularmente adecuados para el revestimiento de partículas. En este caso, se prefiere particularmente el uso de compuestos que contienen flúor, siendo los compuestos que contienen flúor preferiblemente fluoropolímeros termoplásticos tales como metacrilatos y acrilatos que contienen flúor o siloxanos fluorados.

30 Se ha demostrado que un tamaño de partícula en el intervalo de 0,1 a 3 mm (medido como d50) es particularmente adecuado; d50 significa el tamaño de grano en el que el 50% en peso de las partículas presenta un tamaño de grano más grande y el 50% en peso presenta un tamaño de grano más pequeño. Dichas distribuciones de tamaño de partícula pueden determinarse de manera simple utilizando líneas de tamiz, determinadas de acuerdo con la norma DIN 66165 Parte 1 "Siebanalyse - Grundlagen" y la norma DIN 66165 Parte 2 "Siebanalyse - Durchführung".

35 Una cantidad de aproximadamente 0,5 a 5 kg de partículas por m² de revestimiento de techo ha demostrado ser adecuada. El revestimiento del techo según la invención tiene preferiblemente una reflexión solar de al menos el 80%. Esto se mide según la norma ASTM C1549 "Standard test method for determination of solar reflection near ambient temperature using a portable solar reflectometer".

40 También es objeto de la invención el uso de partículas seleccionadas de partículas que comprenden mezclas calcinadas del

- 40 al 70% en peso de minerales arcillosos

45 - 0 al 32% en peso de ácidos silícicos cristalinos

- 28 al 45% en peso de feldespato

- 0 al 15% en peso de otros aditivos

para recubrir productos de betún para techos. Incrustado significa que las partículas están firmemente unidas a la capa de betún, de modo que las partículas de un revestimiento de techo según la invención resisten la gravedad a 25°C y permanecen incrustadas. Por otro lado, las partículas tienen que estar parcialmente expuestas para cumplir su tarea de reflexión solar. Al menos el 50% de la superficie de la partícula preferiblemente no está revestida con betún.

- 5 Las partículas según la invención muestran una resistencia mejorada al envejecimiento porque el betún no humedece la superficie y las partículas están expuestas. Por otro lado, sorprendentemente, la adhesión al betún no se altera de tal manera que las partículas se puedan desprender del revestimiento del techo, por ejemplo, por gravedad o por el viento.

Las Figuras 1 y 2 muestran realizaciones después de un ensayo de contaminación.

- 10 La invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1: Producción

Se produjeron las siguientes partículas:

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Caolín	59,88% en peso	49% en peso	46,6% en peso
Harina de cuarzo	8,97% en peso	16% en peso	15,1% en peso
Feldespato	31,15% en peso	35% en peso	33,3% en peso
Óxido de aluminio	-	-	5,0% en peso

Las tres muestras se calcinaron bajo oxidación a 1150°C y luego se fraccionaron a un tamaño de grano d50 de 1 mm.

Ejemplo 2: Absorción de agua

- 15 Las muestras se pesaron exactamente y se remojaron en un gran exceso de agua en vasos de precipitados. Después de 60 min., las partículas se filtraron a 25°C, se eliminaron cuidadosamente y se pesaron otra vez.

Las muestras mostraron la siguiente absorción de agua:

Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
10,2% en peso	8,4% en peso	9,4% en peso

Ejemplo 3: Reflexión solar

- 20 Usando un reflectómetro "SSR-ER" de la empresa Devices and Services Co., Dallas, Texas, se mide la reflexión solar total para un ángulo de incidencia de 20° contra la vertical. Para este propósito, se toma una cantidad parcial representativa y suficientemente grande de la muestra por medir. Una bandeja de muestra con un diámetro de 55 mm se llena con una muestra de 10 mm de altura, la superficie se alisa con una espátula. El valor de reflexión solar se indica como el promedio de cinco mediciones. Las partículas presentaban el siguiente reflejo solar:

Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
83,8%	84,1%	85,2%

25

El caolín calcinado utilizado en el estado de la técnica tiene una reflexión solar de aproximadamente el 81-83%.

Ejemplo 4: Revestimiento

- 30 Las partículas según la invención se mezclaron luego con un polímero que contenía flúor (disponible comercialmente como "Unidyne TG-8111" de la empresa Daikin Chemicals Ltd.) en cantidades del 0,4% en peso, referido a las partículas, o del 0,6% en peso, referido a las partículas, en las que el fluoropolímero se había diluido previamente en una proporción de 1:5 con agua para asegurar un mejor contacto de la superficie de la partícula con el polímero.

La siguiente reflexión solar dio como resultado:

Muestra 1 - 0,4%	Muestra 2 - 0,4%	Muestra 3 - 0,4%
81,8%	83,9%	84,7%

Muestra 1 - 0,6%	Muestra 2 - 0,6%	Muestra 3 - 0,6%
no determinado	83,6%	84,8%

Se puede ver que el revestimiento de flúor no empeora significativamente la reflexión solar.

- 5 Tal revestimiento también se puede aplicar al caolín calcinado a 1380°C. Se obtienen los siguientes valores de reflexión solar:

Muestra – sin tratar	Muestra 2 - 0,4%	Muestra 3 - 0,6%
81,9 %	82,5 %	82,8 %

Ejemplo 5: Prueba de decoloración

- 10 La hidrofobicidad de la superficie se evalúa mediante una prueba de decoloración. Para este propósito, 5 g de los gránulos por evaluar se mezclan íntimamente con 1,2 g de reactivo de rojo de metilo (preparado a partir de 7 mg de rojo de metilo, CAS N° 845-10-3 en 200 ml de ácido sulfúrico 0,02 molar) y 5 ml de agua destilada, se filtran por nucha y se lavan con agua. Allí, donde no podría desarrollarse hidrofobicidad, los gránulos son de color rojizo. Esto se juzga como “fallido”. Solo donde puede desarrollarse hidrofobicidad, el granulado permanece blanco, lo que se evalúa como “aprobado”.

Caolín calcinado – sin tratar	Caolín calcinado - 0,6 %
F	P

Muestra 1 - 0,4%	Muestra 2 - 0,4%	Muestra 3 - 0,4%
P	F	P

15

Muestra 1 - 0,6%	Muestra 2 - 0,6%	Muestra 3 - 0,6%
no determinado	P	P
F = fallido		
P = aprobado		

Ejemplo 6: Fijación

- 20 Luego se investigó si las partículas estaban suficientemente incrustadas en el revestimiento de betún. Para este propósito, primero se calentó una cantidad de aproximadamente 2 g de betún a 200°C en un plato de aluminio para producir una superficie lisa. Los gránulos se rocían finamente sobre esta superficie y se almacenan en el gabinete de calentamiento a 80°C durante cuatro días. Los gránulos individuales se eliminan con pinzas después de enfriar a temperatura ambiente. Se juzga si se trata de una fractura por cohesión de la capa de betún o una fractura por adhesión.

Caolín calcinado – sin tratar	Caolín calcinado - 0,6 %
K	A

Muestra 1 - 0,4%	Muestra 2 - 0,4%	Muestra 3 - 0,4%
A	K	K

Muestra 1 - 0,6%	Muestra 2 - 0,6%	Muestra 3 - 0,6%
A	A	K/A
K = fractura por cohesión		
A = fractura por adhesión		

- 5 Se puede ver que las partículas están incrustadas relativamente de modo firme en la matriz de betún. En el caso de fractura por cohesión, la capa de betún se rompe antes de que la partícula se separe de la capa de betún, en caso de fractura por adhesión, la capa de betún permanece intacta.

Ejemplo 7: Prueba de contaminación

Las Figuras 1 y 2 muestran una imagen de acuerdo con el Ejemplo 6 antes de la eliminación de las partículas. Después de enfriar, se tomaron fotos.

La Figura 1 muestra el caolín calcinado, sin tratar (abajo) y con un 0,6% en peso de revestimiento de flúor (arriba).

- 10 La figura 2 indica las muestras 1, 2 y 3 con un 0,4% en peso de revestimiento de flúor en la fila superior y las muestras 1, 2 y 3 con un 0,6% en peso de revestimiento de flúor en la fila inferior.

La muestra según el estado de la técnica (caolín puro calcinado, sin tratar) muestra una clara adhesión del betún. Con el caolín calcinado recubierto y con las seis muestras de la Figura 2, se puede ver que el betún no humedece la superficie, o solo la humedece ligeramente, de modo que las partículas pueden causar reflexión solar.

REIVINDICACIONES

1. Revestimiento de techo que comprende una capa de betún con partículas incrustadas, en el que las partículas comprenden partículas que son las mezclas calcinadas del
 - 40 al 70 % en peso de minerales arcillosos
- 5 - 0 al 32 % en peso de ácidos silícicos cristalinos
 - 28 al 45 % en peso de feldespato
 - 0 al 15 % en peso de otros aditivos,
 en el que
- 10 la mezcla calcinada tiene una porosidad abierta del 0 al 14 % en volumen, medida de acuerdo con la norma DIN 993-1.
 2. Revestimiento de techo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los otros aditivos incluyen alúmina (Al_2O_3), silicatos estructurales que no son feldespato, filosilicatos que no son minerales arcillosos.
 3. Revestimiento de techo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que las partículas tienen un tamaño de grano (d_{50}) de 0,1 a 3 mm.
 - 15 4. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las partículas están presentes en una cantidad de 0,5 a 5 kg por metro cuadrado de revestimiento de techo.
 5. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las partículas presentan un revestimiento de partículas.
 - 20 6. Revestimiento de techo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el revestimiento de partículas se selecciona de compuestos que contienen silicio, compuestos que contienen flúor, compuestos que contienen flúor-silicio y mezclas de los mismos.
 7. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, en el que el revestimiento de partículas contiene un polímero que contiene flúor.
 - 25 8. Revestimiento de techo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el polímero que contiene flúor está presente en una cantidad del 0,1 al 2,0 % en peso, referido a las partículas.
 9. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que el polímero que contiene flúor es un fluoropolímero termoplástico.
 10. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el polímero que contiene flúor es un (met)acrilato fluorado o una silicona fluorada.
 - 30 11. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el revestimiento de techo tiene una reflexión solar de al menos el 80 %, medida de acuerdo con la norma ASTM C1549.
 12. Revestimiento de techo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la mezcla contiene
 - 45 al 65 % en peso de minerales arcillosos
 - 5 al 18 % en peso de ácidos silícicos cristalinos
 - 35 - 28 al 40 % en peso de feldespato
 - 0 al 10 % en peso de otros aditivos.
 13. Procedimiento para producir partículas que comprende:
 - a) calcinar una mezcla del
 - 40 al 70 % en peso de minerales arcillosos
 - 40 - 0 al 32 % en peso de ácidos silícicos cristalinos

- 28 al 45 % en peso de feldespato
- 0 al 15 % en peso de otros aditivos,

en el que la mezcla calcinada tiene una porosidad abierta del 0 al 14 % en volumen, medida de acuerdo con la norma DIN 993-1;

5 b) fracturar la mezcla en partículas.

14. Uso de partículas que contienen mezclas calcinadas del

- 40 al 70 % en peso de minerales arcillosos
- 0 al 32 % en peso de ácidos silícicos cristalinos
- 28 al 45 % en peso de feldespato

10 - 0 al 15 % en peso de otros aditivos

en el que

la mezcla calcinada tiene una porosidad abierta del 0 al 14 % en volumen, medida de acuerdo con la norma DIN 993-1, para incrustar en el betún, en particular para revestimientos de techos.

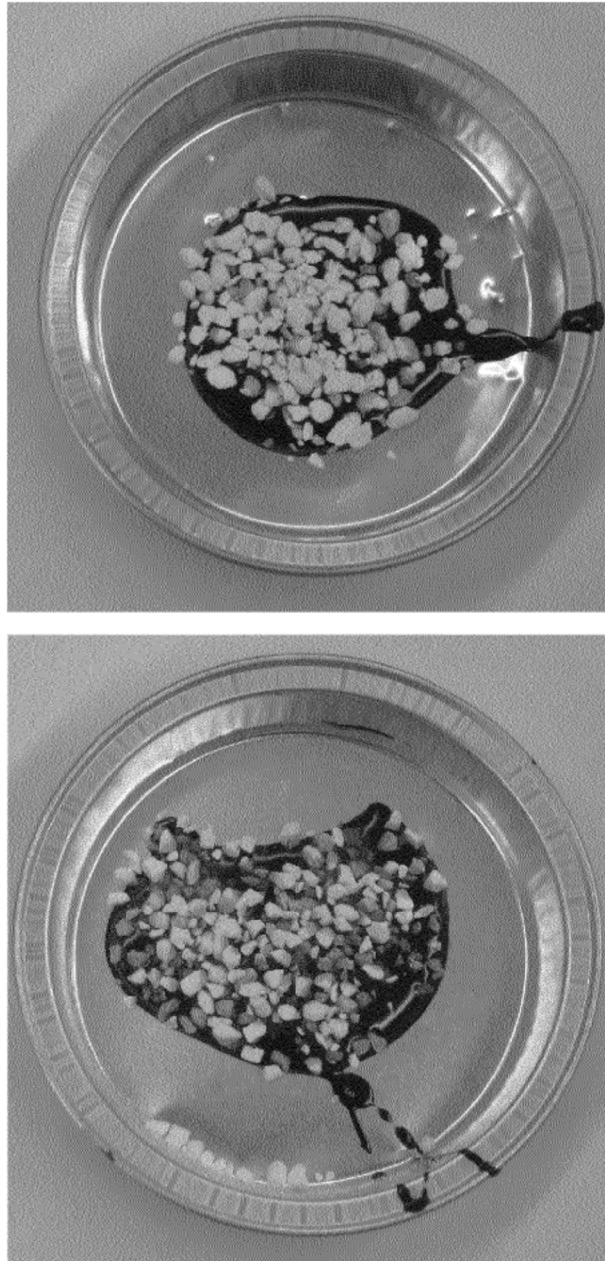


Fig.1



Fig.2