

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 235**

51 Int. Cl.:

C04B 111/00 (2006.01)
C04B 111/54 (2006.01)
C04B 26/02 (2006.01)
C04B 26/06 (2006.01)
C04B 26/14 (2006.01)
C04B 26/16 (2006.01)
C04B 26/18 (2006.01)
C04B 41/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2011** **E 11380058 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2548854**

54 Título: **Recubrimiento polimérico híbrido para sustratos pétreos o cerámicos, sustrato pétreo o cerámico, y procedimiento de obtención**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2016

73 Titular/es:
SILICALIA S.L. (100.0%)
C/ Grabador Esteve, 8
46004 Valencia, ES

72 Inventor/es:
SANCHIS BRINES, FRANCISCO ANTONIO;
SCHONEVELD, ERIK;
ORTOLA, ALBERTO y
SÁNCHEZ SEVILLA, BERNARDO

74 Agente/Representante:
TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 593 235 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

Recubrimiento polimérico híbrido para sustratos pétreos o cerámicos, sustrato pétreo o cerámico, y procedimiento de obtención.

5 La presente invención concierne, en un primer aspecto a un recubrimiento que aporta una capa muy delgada (grosor del orden de unos 2 mm como máximo y en general sensiblemente inferior) aplicable a sustratos pétreos naturales o artificiales, en particular al mármol aglomerado, así como a sustratos cerámicos, sobre los cuales el recubrimiento queda firmemente adherido.

10 Las superficies de mármol aglomerado integran cargas minerales calcáreas que presentan como principales inconvenientes una baja resistencia al rayado y pobre resistencia química frente a los ácidos. Estas propiedades vienen determinadas por el mineral empleado como carga que por otro lado, al ser el mármol poco abrasivo, proporciona la ventaja de poder utilizar un proceso de fabricación con una elevada productividad si se compara con la fabricación de tableros y baldosas de cuarzo.

15 El recubrimiento propuesto aporta una dureza y resistencia al ataque químico equiparables al cuarzo, permitiendo utilizar sustratos de grosor reducido del orden de 6 a 12 mm, pudiendo emplear para la constitución de dicho sustrato como para el recubrimiento materiales reciclados del proceso productivo de corte de la piedra natural, incrementando el contenido en material reciclable del aglomerado pétreo y del recubrimiento.

20 En un segundo aspecto la invención se refiere a un sustrato pétreo o cerámico dotado de un recubrimiento polimérico híbrido según los principios de esta invención.

25 Por último la invención también se refiere a un procedimiento para obtener el citado recubrimiento polimérico híbrido que se realiza sobre un sustrato pétreo o cerámico y que rinde un producto protegido por dicho recubrimiento.

Antecedentes de la invención

30 La EP 790222 describe un aglomerado de piedra que comprende un primer componente con unas partículas inorgánicas finas y un segundo componente con unas micro-partículas, en donde dichas partículas finas o unos agregados de las mismas son transparentes y están recubiertos por una capa de materia inorgánica u orgánica que tiene un grosor comprendido entre 5 y 50 micras, de manera que dicha capa es fragmentada parcialmente y expone el componente en la superficie produciendo una reflexión acentuada de la luz.

35 En la patente US 4640850 se describe una losa compuesta incorporando una lámina de mármol o pétreo recubierta en su cara vista por una lámina de cristal transparente. En esta patente se hace referencia a la patente anterior US 4177789 que describe un procedimiento para obtener tableros de mármol de grosores inferiores a 10 mm y en general hasta 4 mm, los cuales se refuerzan por su cara no vista mediante un revestimiento de fibra de vidrio, señalando que la cara vista de la losa de proveerse de algún tipo de refuerzo. La EP 799949 describe un elemento de piedra natural delgado unido por una resina de poliéster transparente a una plancha de cristal de soporte. La EP 1375130 describe una losa compuesta con un recubrimiento multicapa, a base de placas de cristal superpuestas.

40 La patente WO 0114133 describe un procedimiento para obtener una losa compuesta multicapa, con una estructura tipo sándwich con una capa intermedia de material ligero expandido comprendida entre una capa superior de aglomerado de piedra, obtenida mezclando piedra triturada, polvo y un ligante en proporciones requeridas, introduciendo la mezcla en un molde y realizando un proceso de vibrocompresión en dicho molde y opcionalmente una capa inferior de aglomerado con similares características

45 La patente JP 11138703 describe un material multicapa para aplacado con altas prestaciones de flexión e impacto que incorpora una cara superficial visible de aglomerado de madera, carbonato cálcico, bolas de cristal huecas, talco, etc., comprendiendo capas intermedias flexibles de soporte.

50 La patente FR 2868099 describe un panel decorativo para paneles o techos con una multicapa superficial de "composite" de termoplástico con carga mineral, fibras u otras partículas pegado a una base de poliestireno extruido.

55 En GB 2224283 se describe un procedimiento para obtener placas pétreas artificiales para enlosado y fachadas que comprende una etapa de trituración de material de mármol en partículas de aproximadamente 7 mm, una etapa de mezcla de dicho material con otros materiales adicionales incluyendo arena silíceo sometida a calentamiento, y al menos una resina polimerizable, una etapa de moldeo de la mezcla así obtenida con una acción combinada de vibración y compresión bajo vacío y una etapa de polimerización de la resina.

60 La JP 8156216 refiere un producto pétreo artificial obtenido en molde con una superficie dotada de una capa conteniendo partículas de mármol, que comprende una mezcla de una resina de poliéster no saturado, polvo de carbonato cálcico y un agente de curado

65

La JP 28111951 describe un mármol artificial con un patrón granular obtenido por laminación de tres clases de capas con resinas incorporando diferentes componentes tales como piedras trituradas, cerámica, fibras, vidrio, etc.

5 El documento WO2011028125 es el estado de la técnica más cercano. Este documento intenta modificar una formulación de recubrimiento de manera que la proporción de disolvente se reduzca (el contenido sólido se incrementa) mientras mantiene una viscosidad apropiada para mejorar la resistencia al desgaste del recubrimiento. Este problema se soluciona reemplazando rellenos convencionales en recubrimientos basados en agua y basados en disolvente por microsílíce. La formulación de recubrimiento del documento D1 comprende un disolvente líquido (p. ej. agua), hasta un 37% en peso de una resina y un 2-15% en peso de microsílíce. La formulación puede comprender opcionalmente un 10-22% en peso de un relleno adicional y aditivos adicionales, como un pigmento, un agente de curado y un iniciador de la polimerización. Dicho relleno puede ser talco y microsílíce. La formulación se forma en una dispersión y se aplica a un sustrato y se cura por UV. Según los ejemplos de trabajo el espesor del recubrimiento es de aproximadamente 50 µm o 25 µm.

15 El documento WO 2004/035502 da a conocer un procedimiento para formar una masa de partícula que comprende al menos dos poblaciones de partículas dispuestas en una relación graduada deseada. El procedimiento se basa en la vibración de masas de partículas formadas como capas separadas una en la otra. La vibración permite la migración de las partículas de una capa a la otra a través de límites de capa y produce la disposición graduada deseada de las partículas. Tal migración es el resultado de diferentes razones de migración de diferentes tamaños de partículas. Como partículas se pueden utilizar materiales orgánicos o inorgánicos, tales como cerámicas (carburo de silicio, alúmina, nitruro de silicio, óxido de zirconio, carburo de boro), metales y materiales de resinas sintéticas. Se pueden formar recubrimientos mediante la fusión de las partículas (fusión de la masa de partícula graduada o reacción química, como la reticulación)

25 En contraste con los antecedentes citados, en la presente invención se propone:

- un recubrimiento polimérico híbrido de baja viscosidad (en situación previa al curado), distinto a los explicados, por cuanto comprende varios componentes de origen síliceo, en particular polvo micronizado y gravas de distinta granulometría, ligados por una resina polimerizable

30 - una distribución de los componentes del recubrimiento de manera que se obtiene una mayor concentración de cargas inorgánicas en las zonas más próximas a la interfase recubrimiento-sustrato, de al menos un 75%, permitiendo ello que con una capa muy delgada del orden de 0,5 mm, se pueda obtener una eficaz protección del sustrato y alcanzar unos requerimientos mecánicos y químicos del conjunto sustrato + recubrimiento, de la misma o similar magnitud que los que presenta un cuarzo o granito.

35 El recubrimiento de esta invención no se aplica en molde, sino directamente sobre el sustrato mediante un aplicador, con retención de dicho recubrimiento hasta su completo curado.

40 Se exponen seguidamente los objetivos principales de la invención:

a) obtener productos (sustrato incorporando el recubrimiento) con una superficie de dureza y resistencia química equiparables al cuarzo y de aspecto similar pero a un menor coste de producción;

45 b) aplicación de una capa superficial lo más fina posible (espesor < 1 mm);

c) aprovechar tableros defectuosos o dañados de mármol aglomerado, aplicándoles el citado recubrimiento como un acabado;

50 d) posibilidad de incluir lodos y recortes de una planta de tratamiento de mármol aglomerado u otros tipos de residuos provenientes de demoliciones, de remodelación de viviendas o de residuos de otras industrias en la composición del sustrato o soporte de base.

55 Los objetivos anteriores se consiguen mediante el método de la reivindicación 1 y los sustratos recubiertos de la reivindicación 7.

Breve exposición de la invención

60 El recubrimiento polimérico híbrido de esta invención, aplicable a sustratos pétreos o cerámicos es un micro recubrimiento formado por una mezcla de polvo micronizado y gravas de sílice, cuarzo y/o vidrio de diferentes granulometrías aglomeradas mediante un polímero termoestable y/o termoplástico polimerizable, y que hace posible utilizar un sustrato o tablero de base de espesores mínimos (4-6 mm), sobre el que se aplica el citado recubrimiento que se adhiere firmemente al mismo.

Con un mayor detalle, la invención aporta un recubrimiento polimérico híbrido para sustratos pétreos o cerámicos, que proporciona una capa superficial muy delgada (espesor del recubrimiento comprendido entre 0,1 y 2 mm y preferentemente inferior a 1 mm) firmemente adherida al sustrato, obtenido por unas etapas de preparación de una mezcla de polvo micronizado, una o más gravas, resina seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica, catalizador y pigmentos, sometidos a una agitación, ulterior curado (con aportación o generación, por ejemplo por microondas, de calor) y pulido final del recubrimiento consolidado sobre el sustrato, para alisado y regularización de la superficie.

El recubrimiento (que no se corresponde con la invención) que se aplica sobre el producto (tablero o losa de mármol u otro sustrato pétreo artificial) acabado se caracteriza por comprender una mezcla con la siguiente composición:

- de un 10-25% en peso de polvo micronizado, con función de aglutinante, conteniendo cargas inorgánicas principalmente de origen petrográfico;

- de un 40-60% en peso de gravas de cargas inorgánicas de origen pétreo comprendiendo cuarzo, sílice, arenas de sílice, vidrio, espejos reciclados, silicio, etc., de tamaños comprendidos entre 0,063 – 2 mm;

- de un 10-40% en peso de una resina de base seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica; y

- aproximadamente un 5% en peso de pigmentos y otros aditivos para dicha resina incluyendo un catalizador.

La proporción de resina será en cualquier caso de al menos de un 10-30%.

Debe entenderse la aportación de pigmentos, del orden de un 2% en peso como opcional, dependiendo de las características del sustrato pétreo natural o artificial al que se aplique el recubrimiento.

Además, el hecho de que puede alcanzarse una proporción de la citada grava y polvo micronizado del recubrimiento de hasta un 90% en una primera zona (1/3 del espesor) más interna, correspondiente a la interfase entre recubrimiento y superficie del sustrato pétreo o cerámico, del orden de un 1-15% junto a la superficie vista y del 20-50% en una zona intermedia, el recubrimiento semiterminado (es decir no pulido) de esta invención es característico considerando que el mismo está dividido en tres estratos, de igual espesor.

En una posible realización de la invención se podrían obtener las siguientes proporciones de grava y polvo micronizado:

- Tercio inferior del recubrimiento: entre 55%-90%
- Tercio intermedio del recubrimiento: entre el 16%-60%;
- Tercio superior del recubrimiento: entre 1%-15%.

Conforme a otra posible realización las proporciones de grava y polvo micronizado serían las siguientes:

- Tercio inferior del recubrimiento: entre 70%-95%
- Tercio intermedio del recubrimiento: entre el 10%-70%;
- Tercio superior del recubrimiento: entre 1%-30%.

La superficie vista del recubrimiento está acabada por un tratamiento mecánico seleccionado entre pulido con abrasivos, pulido con cepillos o arenado y/o por un tratamiento químico de ataque con ácidos, de manera que se obtiene una superficie vista en la que se ha eliminado la primera capa de la zona con menos concentración de grava y con más concentración de resina, para obtener un producto final con una concentración muy alta en grava y muy baja en resina. El proceso de pulido elimina además cualquier partícula de grava que sobresalga de la mezcla. Esta etapa de tratamiento permite asimismo trabajar con gravas de distintas granulometrías, y diámetros próximos a los del espesor del recubrimiento o capa fina final obtenida (es decir tamaños de grava de por ejemplo 1,2 mm para un recubrimiento de 0,8 mm), puesto que las partes sobresalientes que pudieran quedar resultarán eliminadas por un pulido o tratamiento mecánico equivalente. Se obtiene así una dureza de la capa superficial superior a 5 Mohs.

De acuerdo con una realización preferida la citada mezcla comprende gravas de distinta naturaleza y granulometrías.

La invención también concierne a un tablero o sustrato pétreo o cerámico dotado de un recubrimiento como el citado y a un procedimiento para su obtención.

El citado procedimiento comprende las siguientes etapas

- 5 - preparación en una mezcladora de una mezcla de base comprendiendo una primera grava, por ejemplo de cuarzo, sílice, arenas de sílice, vidrio, o espejo de tamaños comprendidos entre 0,1 – 2 mm y polvo micronizado con cargas inorgánicas de origen petrográfico;
- agitación de la citada mezcla en dicha mezcladora;
- 10 - preparación de una resina de base seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica;
- adición de dicha resina a la citada mezcla en dicha mezcladora, con un catalizador, aditivos y opcionalmente pigmentos, y ulterior agitación;
- 15 - realización de un vacío en el interior de dicha mezcladora;
- aplicación de la mezcla obtenida sobre el sustrato; y
- Vibración del sustrato con la mezcla aplicada encima, en una mesa de vibración, y reteniendo la mezcla sobre el sustrato; y
- 20 - suministro controlado de energía térmica para curado de la mezcla, retenida sobre el sustrato, hasta obtener su curado.
- acabado de dicho recubrimiento mediante un tratamiento mecánico seleccionado entre un pulido con abrasivos, un pulido con cepillos o arenado y/o mediante un tratamiento químico de ataque con ácidos del polímero de recubrimiento.

25 Otras características de la invención aparecerán a la vista de la descripción que sigue de unos ejemplos de aplicación, dada a título ilustrativo y no limitativo, conforme al siguiente detalle.

30 Descripción detallada de la invención

El recubrimiento de la invención impone como primera exigencia un espesor preferido del orden de 0,5 mm (con un máximo de 2 mm) y el uso de unas gravas de cuarzo o arenas de sílice con un tamaño de grano comprendido en el intervalo de 0,1 - 0,6 mm, en dicho ejemplo preferido.

Este recubrimiento comprende, de acuerdo con diversos ensayos realizados los siguientes componentes principales:

- 40 1. Polvo micronizado de arena sílice, cuarzo y/o vidrio, en funciones de aglutinante.
2. Gravas de cuarzo, vidrio y/o arenas de sílice de diferentes tamaños, que conferirán resistencia mecánica al recubrimiento
- 45 3. Resina polimerizable de poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica, como ligante.
4. Aditivos para dicha resina comprendiendo agentes desaireantes, promotores de adhesión, absorbedores UV, estabilizantes, agentes humectantes para reducir viscosidad (disolución de un éster de ácido bórico por ejemplo), agentes antiestáticos, hidrofugantes (utilizando preferentemente silanos y siloxanos), agentes auto limpiantes (utilizando por Ej. polímeros fluorocarbonados), y fibras naturales y/o sintéticas.
- 50 5. Pigmentos (opcionales)

La elección del ligante o resina utilizada depende del sustrato, al cual debe adherirse firmemente el recubrimiento, y condiciona además:

- 55 - la cantidad de carga admitida en la formulación del recubrimiento (viscosidad final de la colada) y en consecuencia el equipo de dosificación;
- el tiempo útil de manipulación-maniobrabilidad de la colada;
- 60 - el tiempo de polimerización y por tanto el sistema de curado;
- propiedades químicas, resistencia al envejecimiento, etc.

ES 2 593 235 T3

La invención propone un recubrimiento polimérico híbrido para sustratos pétreos o cerámicos, en la forma de una capa superficial que se dispone y queda firmemente adherida al sustrato, muy delgada (de un espesor comprendido entre 0,1 y 2 mm y, preferiblemente entre 0,1 y 0,7 mm) que comprende una mezcla de los componentes citados, con la siguiente composición:

- 5
- 10-25% en peso de polvo micronizado de materiales silíceos comprendiendo óxidos de aluminio, cuarzo y/o vidrio, o materiales calcáreos, con cargas inorgánicas de origen petrográfico;
- 10
- 40-60% en peso de gravas de cargas inorgánicas de origen pétreo y/o comprendiendo cuarzo, sílice, arenas de sílice, vidrio, espejos reciclados, silicio, etc., de tamaños comprendidos entre 0,1 - 2 mm;
- 15
- 10-40% en peso de una resina de base, polimerizable, seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica;
 - aproximadamente un 3% en peso de aditivos, en particular catalizadores para dicha resina;
- 20
- proporción de la citada grava y polvo micronizado del recubrimiento de hasta un 90% en un tercio inferior o zona más interna, correspondiente a la interfase entre recubrimiento y superficie del sustrato pétreo o cerámico (y en general comprendida entre un 55% y un 85%), del orden de un 1-15%, en el tercio superior, junto a la superficie vista y del 15- 60% en un tercio intermedio entre ambas zonas interna y adyacente a la superficie.
- 25
- Dependiendo de la finalidad o ubicación final de los elementos por ejemplo losas obtenidas del tablero pétreo con recubrimiento la citada mezcla incluirá además hasta un 2% en peso de pigmentos.
- La citada mezcla comprenderá en particular gravas de distinta naturaleza y granulometrías.
- 30
- Durante las pruebas realizadas se detectó como muy importante la secuencia y el mezclado de los diferentes ingredientes de la formulación.
- El orden y procedimiento de preparación de la mezcla puede ser el siguiente:
- 35
- preparación en una mezcladora de una mezcla de base comprendiendo una primera grava Por ejemplo de cuarzo, sílice, arenas de sílice, vidrio, o espejo de tamaños comprendidos entre 0,1 – 2 mm y polvo micronizado con cargas inorgánicas de origen petrográfico;
- 40
- agitación de la citada mezcla;
 - preparación de una resina de base seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica;
 - adición de dicha resina a la citada mezcla en dicha mezcladora, con un catalizador, aditivos y opcionalmente pigmentos, y ulterior agitación;
- 45
- realización de un vacío en el interior de dicha mezcladora;
 - aplicación de la mezcla obtenida sobre el sustrato; y
 - vibración del sustrato con la mezcla aplicada encima del mismo, en una mesa de vibración.
- 50
- suministro controlado de energía térmica para curado de la mezcla, retenida sobre el sustrato.
 - acabado de dicho recubrimiento mediante un tratamiento mecánico seleccionado entre un pulido con abrasivos, un pulido con cepillos o arenado y/o mediante un tratamiento químico de ataque con ácidos del polímero de recubrimiento.
- 55
- En cuanto a la preparación de las resinas si se trata de una resina acrílica: se puede utilizar una resina acrílica diluida en metacrilato de metilo + agente de acoplamiento de origen silíceo + desaireante + humectante (si es necesario) + catalizador)
- Si se trata de una resina de poliuretano: se puede emplear una mezcla de poliisocianatos + polioli + agente de acoplamiento de origen silíceo + tamiz molecular captador de agua + catalizador)
- 60
- Y si se trata de una resina tipo epoxi: se puede utilizar una resina con grupos epoxi + agente de acoplamiento de origen silíceo + desaireante + acelerante (si fuera necesario) + agente de entrecruzamiento de la resina epoxidica (aminas, anhídridos, ácidos carboxílicos, etc.)

En las pruebas de laboratorio la mezcla de los componentes se ha realizado mediante un agitador de varilla y en las pruebas de planta piloto con una mezcladora de husillo.

5 El recubrimiento, aplicado sobre el sustrato pétreo artificial indicado, presenta su superficie acabada por un tratamiento mecánico que puede ser un pulido con abrasivos, pulido con cepillos o arenado y ser sustituido o completarse por un tratamiento químico de ataque con ácidos.

10 Tras el curado se ha previsto asimismo una etapa de corte del sustrato con el recubrimiento consolidado, en placas con un formato concreto o eventualmente en forma de losas.

Ensayos: muestras de sustrato con recubrimiento producido según el procedimiento

15 Se utilizaron dos muestras formadas por sendas probetas de piedra aglomerada de forma cuadrada, de dimensiones 15x15x1.4 cm³ con un recubrimiento polimérico híbrido superficial, como el explicado, aplicado. Las muestras comprenden por lo tanto un sustrato con el recubrimiento explicado consolidado (es decir se trata de una muestra con la mezcla vibrada, curada y pulida).

20 El estudio visual de la dispersión de las partículas inorgánicas se llevó a cabo por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Para realizar una estimación cuantitativa y representativa de la muestra, se cortó transversalmente la probeta y se realizaron micrografías en 6 zonas distintas, reflejando en cada caso la interfase recubrimiento/sustrato.

Después, en cada micrografía se diferenciaron cuatro sub-zonas en las que se estimó visualmente el porcentaje de partículas siguiendo un patrón para observación al microscopio (Figura 1).

25 En líneas generales, se observa un aumento en la acumulación de las partículas inorgánicas en las zonas más próximas a la interfase, presentando a su vez tamaños de partícula más elevados (entre el 70 y el 80% estimado), si bien la dispersión de las cargas es bastante homogénea. Por el contrario, la zona más próxima a la superficie presenta menor índice de partículas y de menor tamaño, estimando una distribución de las cargas entre un 5 y un 15%. (Figura 2).

30 Si se analizan los resultados promedio calculados del porcentaje de cargas para cada zona estudiada se confirma que existe una tendencia a la acumulación de cargas hacia zonas más internas del recubrimiento (Tabla 1 y Figura 2).

35 TABLA 1

Tabla 1: Estimación de la cantidad de grava en zonas diferenciadas

Zona	CANTIDAD DE GRAVA PROMEDIO (%)	
	Muestra vibrada	Muestra no vibrada
Superior (1)	9	13
Superior-central (2)	23	18
Central-inferior (3)	37	36
Inferior (4)	78	62

40 Tal como se ha indicado anteriormente, la mezcla en forma de una masa semi-fluida se reparte sobre el tablero aprovechando su relativa fluidez. En el ejemplo explicado se ha dotado al tablero de unos tabiques laterales, ventajosamente antiadherentes, que retienen la mezcla durante la etapa de vibración de la misma sobre el tablero.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la obtención de sustratos pétreos o cerámicos que tienen un recubrimiento polimérico híbrido, teniendo dicho recubrimiento un espesor entre 0,1 y 2 mm y comprendiendo una mezcla de polvo micronizado, gravas, resina de base seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica y en general pigmentos y aditivos para dicha resina, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
- 10 a) preparación en una mezcladora de una mezcla de base comprendiendo al menos una primera grava de cuarzo, sílice o arenas de sílice de tamaños comprendidos entre 0,1 - 2 mm y polvo micronizado con cargas inorgánicas;
- b) agitación de la citada mezcla;
- 15 c) preparación de una resina de base seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica;
- d) adición de dicha resina a la citada mezcla con un catalizador, aditivos para dicha resina y opcionalmente pigmentos, y ulterior agitación en dicha mezcladora;
- 20 e) creación de un vacío en el interior de dicha mezcladora afectando a la citada mezcla;
- f) aplicación de una capa de la mezcla obtenida, semifluida, sobre dicho sustrato y retención sobre el mismo;
- g) vibración del sustrato para desplazar las gravas de mayor tamaño hacia el fondo;
- 25 h) acelerado del curado de la mezcla por aportación o generación de calor, quedando dicha mezcla consolidada sobre el sustrato; y
- i) acabado del recubrimiento mediante un tratamiento mecánico seleccionado entre un pulido con abrasivos, un pulido con cepillos o arenado y/o mediante un tratamiento químico de ataque con ácidos del polímero de recubrimiento.
- 30 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la mezcla obtenida en la etapa g) tiene la siguiente composición:
- 35 - 10-25% en peso de dicho polvo micronizado de materiales silíceos que comprenden óxidos de aluminio, cuarzo y/o vidrio, o materiales calcáreos, con cargas inorgánicas de origen petrográfico;
- 40-60% en peso de dichas gravas inorgánicas de origen petrográfico y/o comprendiendo cuarzo, sílice, arenas de sílice, vidrio, espejos reciclados, silicio, de tamaños comprendidos entre 0,1 - 2 mm;
- 40 - 10-40% en peso de una resina de base polimerizable seleccionada entre poliuretano, poliéster, epoxi o acrílica;
- aproximadamente un 3% en peso de aditivos, particularmente catalizadores para dicha resina; y
- 45 - opcionalmente hasta un 2% en peso de pigmentos;
- en el que en tres áreas de dicho recubrimiento aplicado la proporción de dicha grava y polvo micronizado con respecto al espesor del recubrimiento es la siguiente:
- 50 - en un tercio inferior del recubrimiento, correspondiente a la primera área más interior en la interfase entre el recubrimiento y la superficie del sustrato pétreo o cerámico, dicha grava y polvo micronizado están en el rango del 55%-85% en peso;
- en un tercio intermedio del recubrimiento dicha grava y polvo micronizado están en el rango del 15%-60% en peso;
- 55 y
- en un tercio superior del recubrimiento, cercano a la superficie visible del recubrimiento, dicha grava y polvo micronizado están en el rango del 1%-15% en peso.
- 60 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las mencionadas gravas comprenden gravas seleccionadas por sus tamaños comprendidos entre 0,1 y 0,5 mm.
- 65 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha primera etapa de formación de la mezcla se utilizan varias gravas, que son de distintos tamaños y de igual o distintos materiales y que se introducen en la mezcla que es sometida a agitación.

- 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha mezcla se prepara según un proceso de mezclado en continuo en una máquina extrusora de husillo en la que se cargan todas las gravas y polvo, inyectando en un tramo ulterior de recorrido del husillo las materias líquidas comprendiendo resina, catalizador, y aditivos.
- 5 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de aplicación de la mezcla sobre el sustrato se realiza con un aplicador que retiene una capa de mezcla sobre dicho sustrato y que se mantiene durante la etapa de curado.
- 10 7.- Un sustrato pétreo o cerámico incorporando en una superficie vista un recubrimiento, como se obtiene por el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 6.
- 8.- Sustrato recubierto según la reivindicación 7, en el que dicho recubrimiento tiene un espesor comprendido entre 0,1 y 1 mm y preferiblemente entre 0,1 y 0,7 mm.
- 15 9.- Sustrato recubierto según las reivindicaciones 7 u 8, en el que dicho recubrimiento tiene una dureza superior a 5 Mohs

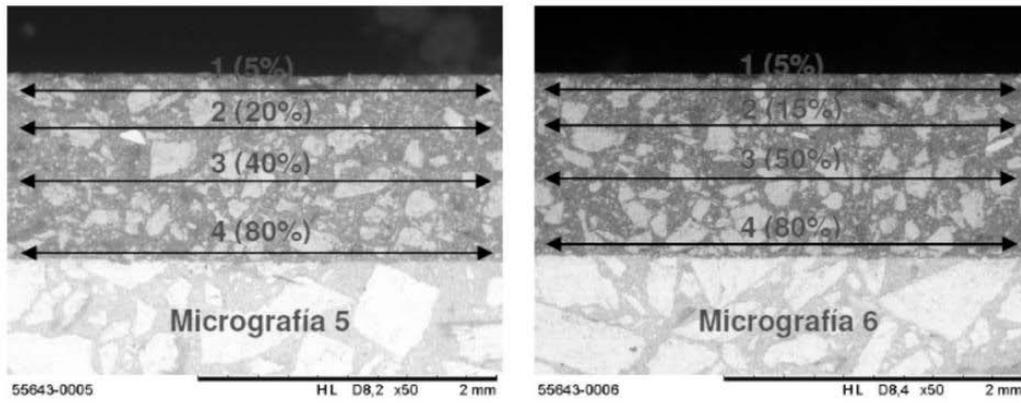


FIG. 1

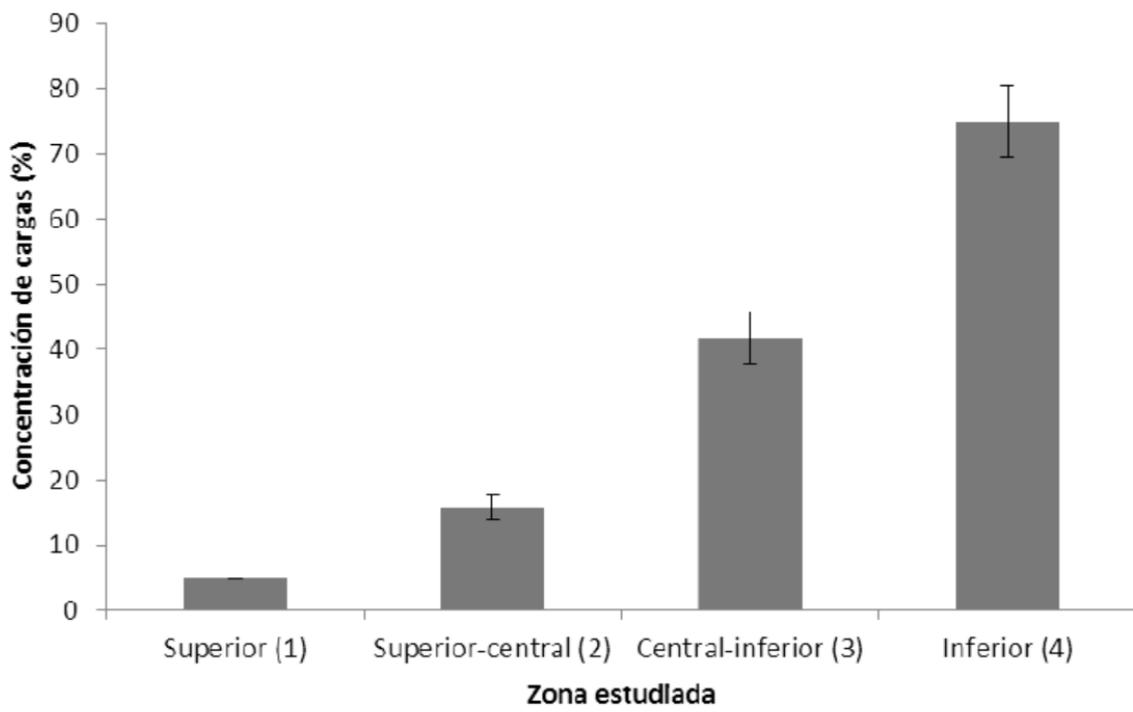


FIG. 2