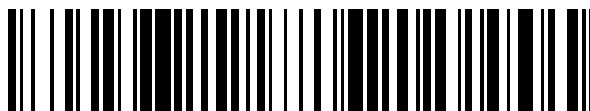


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 382**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00 (2006.01)
C09D 7/40 (2008.01)
E01C 1/00 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
E01C 7/18 (2006.01)
C09D 7/61 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2008 E 08153495 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2014726**

54 Título: **Composición fotocatalítica aplicable a superficies bituminosas y uso de la misma**

30 Prioridad:

12.07.2007 IT MI20071398

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

30.01.2020

73 Titular/es:

IMPRESA BACCHI S.R.L. (100.0%)
Via Trieste 6
20097 San Donato Milanese (Milan), IT

72 Inventor/es:

BACCHI, MAURO;
GIAVARINI, CARLO y
SANTARELLI, MARIA LUISA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones:

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

ES 2 739 382 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 fotocatalítica aplicable a superficies bituminosas y uso de la misma

5 La presente invención se refiere a una composición fotocatalítica aplicable a superficies bituminosas y al uso de la misma. En particular, la presente invención se refiere a una composición fotocatalítica para la disminución de contaminantes atmosféricos.

10 La presente invención se encuentra comprendida dentro del campo técnico de las modificaciones de superficies bituminosas con composiciones fotocatalíticas capaces de disminuir los contaminantes presentes en el aire mediante procedimientos de fotocatalisis.

15 La contaminación atmosférica causada por las emisiones de gases de escape de los vehículos de motor representa uno de los problemas ambientales más importantes a escala global. Los contaminantes principales son los óxidos de nitrógeno (NOx), los óxidos de azufre (SOx), el ozono (O₃) y el material de partículas (particulado).

20 Entre las técnicas más prometedoras para reducir la contaminación atmosférica causada por dichas sustancias, recientemente se han encontrado técnicas basadas en la utilización de fotocatalizadores aplicados en superficies bituminosas de asfalto de carreteras o en conglomerados cementosos y/o basados en la cal que se utilizan para revestimientos arquitectónicos (por ejemplo, superficies de paredes, tejados, etc.).

En las aplicaciones anteriores, las composiciones fotocatalíticas se utilizan en forma de películas finas de recubrimiento de carreteras y/o superficies cementosas.

25 Los fotocatalizadores utilizados para dichas aplicaciones son compuestos catalíticos capaces de estimular reacciones de conversión de contaminantes atmosféricos en sustancias químicas menos nocivas a través de su interacción con las moléculas contaminantes y la exposición simultánea a radiaciones electromagnéticas que presentan una frecuencia adecuada. Los fotocatalizadores más ampliamente utilizados para este tipo de aplicación son los basados en TiO₂, ZnO₂ y otros catalizadores de oxidación.

30 En el estado de la técnica, la utilización de composiciones fotocatalíticas aplicadas en superficies bituminosas de asfalto de carreteras (superficies de carretera modificadas) se ve acompañada de diversos problemas que limitan considerablemente la eficacia de esta técnica de disminución de la contaminación atmosférica. Más específicamente, la utilización de composiciones fotocatalíticas aplicadas en las superficies de carreteras se ve muy influida por la flexibilidad y adhesión reducidas de las películas de recubrimiento que contienen el fotocatalizador y su mala adhesión a la superficie de carretera bituminosa. Estos defectos conducen a un rápido deterioro de la película de recubrimiento y su progresivo desprendimiento, con la consecuente pérdida de eficacia de la capacidad para disminuir los contaminantes por parte de la superficie bituminosa.

40 Otro problema asociado a modificaciones de las superficies de carretera con fotocatalizadores está representado por un deterioro de las propiedades intrínsecas de la superficie de carretera. Como resultado de la presencia de la película de recubrimiento que contiene la composición fotocatalítica, de hecho, la superficie de carretera con frecuencia ofrece una adherencia más baja a los neumáticos de los vehículos de motor.

45 En el caso de superficies de carretera drenantes y absorbentes del ruido, la aplicación de la película de recubrimiento fotocatalítica superficial, generalmente a base de TiO₂ dispersado en materiales cementosos, causa el llenado de los intersticios presentes en la superficie asfáltica de la carretera, originalmente porosa. El llenado de los poros adolece de por lo menos tres desventajas:

- 50 • la composición fotocatalítica atrapada en los poros más internos de la superficie asfáltica de carretera es mucho menos eficaz en la disminución de contaminantes que la presente sobre el recubrimiento superficial, ya que presenta una baja exposición a la radiación electromagnética (luz solar) capaz de activar los procesos de conversión catalítica de los contaminantes;
- 55 • la superficie asfáltica de carretera pierde sus propiedades drenantes y/o absorbedoras del ruido debido al bloqueo de los intersticios porosos;
- los costes asociados a la realización de dichas aplicaciones sobre asfaltos drenantes y absorbentes del ruido son bastante elevados debido al exceso de composición fotocatalítica que debe añadirse para compensar la cantidad de la composición que penetra en los poros más internos de la superficie bituminosa.

60 Por lo tanto, se percibe una gran necesidad de que se encuentren disponibles composiciones fotocatalíticas capaces de adherirse eficazmente a las superficies bituminosas, en particular superficies de carreteras, aplicables en forma de una película de recubrimiento resistente que, simultáneamente, no altere las capacidades drenantes, absorbentes del ruido y antideslizantes de las superficies mismas.

65 El documento n° WO 2005083013 A1 da a conocer una composición de recubrimiento para la formación de una capa

inorgánica sobre la superficie de un sustrato, que comprende por lo menos: una cantidad eficiente de partículas de dióxido de titanio fotocatalíticas, un agente opacificador, partículas de un ligante inorgánico, un ligante orgánico, y un solvente, en el que dicho ligante orgánico y partículas de dióxido de titanio fotocatalíticas se encuentran presentes en una proporción en peso, dióxido de titanio fotocatalítico/ligante orgánico comprendida entre 0,1 y 6. El recubrimiento está destinado a la aplicación sobre un material tal como: metales, cerámicas, vidrios, maderas, piedras, cementos y hormigones.

El documento nº EP 1020564 A1 da a conocer una superficie de carretera por lo menos parcialmente cubierta con una capa de fotocatalizador que contiene un fotocatalizador, tal como dióxido de titanio, para purificar contaminantes en los gases de escape emitidos por vehículos mediante la reacción fotocatalítica del fotocatalizador. En una realización, la capa fotocatalítica se forma mediante inyección o pulverización de una mezcla que comprende dióxido de titanio, cemento, un relleno y agua sobre la superficie de la carretera.

El documento nº WO 2005/012642 A1 da a conocer un método y composición para el tratamiento de una superficie asfáltica de bajo volumen de tráfico desgastada. El método comprende las etapas de proporcionar una composición que comprende una solución, emulsión o dispersión de un material polimérico, material particular, modificadores reológicos, adyuvantes de procesamiento y absorbedores de UV, en la que la composición se encuentra esencialmente libre de componentes bituminosos y se encuentra esencialmente libre de cemento, y la aplicación de la composición en la superficie de asfalto. La composición y método están destinados a la utilización sobre superficies de carretera de bajo volumen de tráfico desgastadas, para proteger la superficie asfáltica degradada de la desintegración adicional, sin resultar erosionada por la acción de los neumáticos de los vehículos.

El documento nº FR 2183267 da a conocer un material de señal vial que contiene (I) un ligante, (II) pigmentos inorgánicos y/o orgánicos y rellenos, (III) perlas de vidrio, y (IV) un material policristalino inorgánico con (a) una densidad de 2.20 a 4.30, (b) una dureza de Mohs ≥ 5 , (c) un tamaño de partícula >0.01 mm y (d) un grado de angulosidad >1.0 .

El documento nº US 2004198625 A1 da a conocer composiciones limpiadoras que incluyen un material fotocatalítico y un sensibilizador que utiliza un material fotocatalítico y un sensibilizador en un sitio, por ejemplo sobre una superficie. Las composiciones están destinadas a la limpieza de superficies, tales como baldosas cerámicas, sumideros, baños, lavabos, inodoros, superficies de trabajo, hornos, fogones, alfombras, tejidos, suelos y similares.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención se refiere a la utilización de una composición fotocatalítica para la disminución de contaminantes atmosféricos, aplicando dicha composición en una superficie bituminosa, que comprende por lo menos un fotocatalizador dispersado en una fase dispersante orgánica, en la que: dicha fase dispersante orgánica es una emulsión acuosa; el fotocatalizador se encuentra presente en una concentración comprendida entre 1% y 25% en peso con respecto al peso total de la composición; la fase dispersante orgánica se encuentra presente en una concentración comprendida entre 75% y 99% en peso con respecto al peso total de la composición; la fase dispersante orgánica comprende una o más resinas orgánicas poliméricas y/o oligopoliméricas en una cantidad comprendida entre 10% y 80% en peso con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica, seleccionando dicha resina o resinas del grupo de resinas acrílicas, resinas metacrílicas y mezclas de las mismas.

Un objetivo adicional de la presente invención se refiere a un método de aplicación de la composición fotocatalítica anterior en superficies bituminosas, que comprende la distribución de la composición mediante pulverización sobre una superficie bituminosa.

La composición fotocatalítica, objeto de la presente invención, comprende un fotocatalizador seleccionado de TiO_2 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , Cu_2O , BiO y/o mezclas de los mismos. El fotocatalizador es preferentemente TiO_2 , todavía más preferentemente es TiO_2 en forma de anatasa, ya que es el catalizador que ha mostrado la mayor eficacia en la disminución de contaminantes.

El fotocatalizador utilizado para la preparación de la composición fotocatalítica se encuentra en forma de unos polvos y/o gránulos que presentan dimensiones variables, preferentemente con un tamaño de partícula medio comprendido entre 10^{-9} mm y 10^{-1} mm, todavía más preferentemente inferior a 0.044 mm (malla 325).

La fase dispersante orgánica en la que se dispersa el fotocatalizador comprende una resina orgánica polimérica y/o oligopolimérica seleccionada del grupo de resinas acrílica, metacrílica, polisiloxano, silano, etilo-vinilo-acetato (EVA), estireno-butadieno-estireno (SBS) y/o hidrocarburo, y/o mezclas de los mismos. Las resinas de hidrocarburo pueden ser resinas procedentes de, por ejemplo, fracciones C_5 - C_{10} de procedimientos de craqueo con vapor de fracciones del petróleo.

Para los fines de la presente invención, pueden utilizarse otros tipos de resina, con la condición de que sean líquidas o fácilmente licuables mediante calentamiento, o dispersables en un diluyente, con características por lo menos débilmente polares y que presenten dobles enlaces y/o heteroátomos (O, N, S) además de carbono e hidrógeno.

La resina incluida en la fase dispersante orgánica es una resina del tipo acrílico.

En una realización preferente de la invención, la resina polimérica se dispersa en agua en presencia de un agente emulsionante del tipo aniónico o catiónico hasta obtener una dispersión homogénea en forma de una emulsión. Los agentes emulsionantes utilizados son los adoptados típicamente en el campo y que se encuentran disponibles comercialmente. Alternativamente, pueden utilizarse emulsiones de polímeros orgánicos disponibles comercialmente como fases dispersantes.

La composición fotocatalítica puede prepararse mediante la mezcla de todos los ingredientes simultáneamente en un homogeneizador, o alternativamente, mediante la adición del fotocatalizador a la fase dispersante orgánica y la mezcla hasta obtener una dispersión homogénea. En una realización preferente, la composición fotocatalítica final se obtiene mediante la adición del fotocatalizador en la forma de polvos y/o gránulos a la fase dispersante orgánica y la mezcla para dispersar y mantener en dispersión el fotocatalizador.

La fase de mezcla c) hasta obtener una mezcla homogénea preferentemente se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 20°C y 60°C.

Además, la fase c) preferentemente se lleva a cabo continuamente durante un tiempo que varía entre 5 y 60 minutos.

La fase dispersante preferente es la presente en emulsión, preferentemente en forma de una microemulsión, que se prepara mediante homogeneización preliminar en la fase a) del polímero preseleccionado en agua con la ayuda de agentes emulsionantes comerciales, mediante homogeneizadores.

Todas las etapas de mezcla pueden llevarse a cabo con agitadores mecánicos (por ejemplo del tipo hélice, turbina o Silverson) o con otros tipos de mezcladores.

En ocasiones se ha observado que las composiciones fotocatalíticas preparadas de esta manera pueden, con el tiempo, experimentar fenómenos de separación del fotocatalizador respecto de la fase dispersante orgánica. En este caso, el estado original de la dispersión del fotocatalizador en la composición fotocatalítica puede reestablecerse mediante la simple agitación de la composición.

La composición fotocatalítica según la presente invención comprende:

- uno o más compuestos fotocatalizadores en una cantidad comprendida entre 1% y 25% en peso con respecto al peso total de la composición, más preferentemente entre 8% y 10% en peso, con respecto al peso total de la composición;
- una fase dispersante orgánica en una concentración comprendida entre 75% y 99% en peso, más preferentemente entre 88% y 92% en peso, con respecto al peso total de la composición.

La fase dispersante orgánica comprende:

- una o más resinas orgánicas poliméricas y/o oligopoliméricas en una cantidad comprendida entre 10% y 80% en peso, más preferentemente de 60% a 80% en peso, con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica, y
- otros componentes opcionales, tales como agua, diluyentes, agentes emulsionantes y/o estabilizadores, presentes en una concentración total igual al complemento hasta 100, con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica.

En el caso de que se prepare la composición fotocatalítica mediante la adición del fotocatalizador a la fase dispersante orgánica que comprende una resina orgánica polimérica, agua y agentes emulsionantes, la resina orgánica polimérica se encuentra presente en una concentración comprendida entre 10% y 80% en peso con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica. La concentración del agente emulsionante puede variar entre 0.2% y 1% en peso con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica.

Existen numerosos procedimientos de utilización de la composición fotocatalítica según la presente invención. En particular, resulta posible utilizar la composición fotocatalítica según la presente invención en una combinación con todas las superficies bituminosas aplicables sobre superficies expuestas a radiaciones electromagnéticas que presentan una longitud de onda adecuada para activar los procesos fotocatalíticos, tales como superficies de carretera bituminosas y las destinadas al recubrimiento de tejados u otras superficies arquitectónicas (superficies de paredes, tejados, etc.).

En una realización de aplicación preferente, la composición fotocatalítica anterior se aplica en diversos tipos de superficies de carretera bituminosas (superficies de carretera cerradas, abiertas, drenantes, absorbedoras del ruido, asfaltos colados, etc.).

La aplicación de la composición fotocatalítica en la superficie de carretera puede llevarse a cabo mediante la distribución de la composición sobre la superficie de carretera.

5 Se ha experimentado con diversos métodos de aplicación de la composición fotocatalítica sobre superficies bituminosas, basados en diferentes técnicas, tales como: vaporización, pulverización, aplicación con rodillo, aplicación con brocha, aplicación con rasqueta de goma, etc. La técnica que ha proporcionado mejores resultados en términos de homogeneidad de la distribución de la composición fotocatalítica ha demostrado ser la pulverización.

10 Con este fin, puede utilizarse convenientemente un rodillo de pulverización dotado de rociadores dimensionados adecuadamente, que se alimenta bajo presión con la composición fotocatalítica mediante un sistema de bombeo apropiado capaz de garantizar una presión comprendida entre 1 y 6 bar. La presión necesaria para llevar a cabo la aplicación de la composición sobre la superficie de carretera depende de la densidad de la composición catalítica y de la cantidad de la misma distribuida sobre la superficie de carretera.

15 En una realización preferente, el rodillo de pulverización se ensambla en un medio móvil dotado de un tanque con un agitador y sistema de bombeo de la composición catalítica desde el tanque hasta el rodillo de pulverización.

20 La cantidad de composición fotocatalítica suministrada se regula a partir de la velocidad del medio móvil que la transporta. Típicamente, se suministran 100 a 1.000 gramos de la composición fotocatalítica por metro cuadrado de superficie bituminosa; generalmente se suministran 500 a 600 g/m² para la aplicación sobre asfaltos convencionales del tipo cerrado, y cantidades más elevadas para superficies drenantes.

25 La aplicación de la composición fotocatalítica puede llevarse a cabo sobre superficies bituminosas recién depositadas (calientes) y sobre superficies bituminosas que se han depositado hace algún tiempo (frías).

La eficacia de las composiciones fotocatalíticas según la presente invención aplicadas en superficies de carretera bituminosas en la disminución de contaminantes atmosféricos se demuestra mediante los resultados de diferentes ensayos experimentales realizados por el Solicitante.

30 Se llevó a cabo una evaluación cuantitativa de la eficacia de las composiciones fotocatalíticas utilizando una cámara de acondicionamiento realizada en plexiglás de manera que contuviese muestras de ensayo de superficies bituminosas modificadas con el fotocatalizador en forma de láminas con dimensiones de hasta 100 x 80 cm de superficie, en forma de 'cilindros' con un diámetro de aproximadamente 10 cm o en forma de bloques de conglomerado de asfalto.

35 La cámara de acondicionamiento utilizada para los ensayos experimentales presenta un volumen global total de aproximadamente 400 litros, reducible según las condiciones que deben aplicarse en el ensayo, y está dotada de orificios para la entrada y salida de un flujo de gas de ensayo, que consiste en una de las mezclas siguientes:

- 40 • óxido de nitrógeno (NO) en nitrógeno,
- dióxido de nitrógeno (NO₂) en nitrógeno,
- óxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO₂) en nitrógeno.

45 La entrada y salida de la cámara están dotadas de analizadores de gases del tipo detector de quimioluminiscencia capaces de determinar la concentración de óxido de nitrógeno en el flujo en la entrada y salida de la cámara. Una fuente de luz con una longitud de onda variable permite simular la exposición de la superficie modificada a radiación solar, estableciendo las condiciones adecuadas para activar las reacciones de conversión de los contaminantes.

50 Las mezclas gaseosas utilizadas como gas de ensayo contienen porcentajes que varían entre 0,7 ppm y 0,5% en volumen de óxido de nitrógeno (NO) o dióxido de nitrógeno (NO₂), o una mezcla de óxido de nitrógeno/dióxido de nitrógeno (NO/NO₂), en la que NO y NO₂ se encuentran presentes en una proporción molar de 1:1, en nitrógeno. Los ensayos se llevaron a cabo bajo un flujo continuo del gas de ensayo, midiendo la variación en la composición del gas en tiempo real.

55 Las mediciones realizadas en estos experimentos demostraron que la totalidad de las composiciones fotocatalíticas aplicadas en las diversas muestras de ensayo resultan eficaces para reducir la concentración de NO presente en el gas de ensayo. Los porcentajes de disminución demostraron variar entre 20% y 80% de la concentración de NO en el gas de ensayo. Las composiciones fotocatalíticas basadas en TiO₂ (al 10% en peso con respecto a la composición catalítica) dispersadas en la fase dispersante orgánica que consistía en una resina poliacrílica en emulsión (concentración de la resina en la fase dispersante orgánica igual a 70% en peso de la fase dispersante), demostró ser particularmente eficaz, con una disminución de 75% a 80%.

60 Los ensayos de adherencia (resistencia al patinaje) de los neumáticos de vehículo de motor se llevaron a cabo sobre

superficies de carretera modificadas con las composiciones fotocatalíticas según la presente invención. La composición fotocatalítica se aplicó en secciones de carretera experimentales.

Las pérdidas de adherencia de los neumáticos sobre la superficie de carretera modificada con respecto a la superficie de carretera no modificada generalmente no se observaron en estos ensayos. Se observaron ligeras diferencias con respecto a la superficie no modificada en relación a algunas composiciones fotocatalíticas específicas, el procedimiento de aplicación y/o las cantidades aplicadas. También se observó que la adherencia de los neumáticos a la superficie de carretera mejoraba en el caso de que la superficie se modificase con composiciones fotocatalíticas a las que se había añadido cualquier tipo de dióxido de titanio con un tamaño de partícula superior a 0.2 mm y/o arena calcárea y/o silícea, en cantidades variables entre 1% y 25% en peso con respecto al peso del fotocatalizador. La influencia sobre la fotocatalisis del titanio con un tamaño de partícula superior a 0.2 mm era despreciable.

Se llevaron a cabo ensayos de permeabilidad sobre superficies drenantes porosas modificadas con las composiciones fotocatalíticas según la presente invención. Los ensayos demostraron que las composiciones según la presente invención no alteraban significativamente las características de porosidad de las superficies de carretera drenantes y, en consecuencia, no modificaban significativamente las características de drenado de los conglomerados.

Los ensayos de envejecimiento de las composiciones fotocatalíticas en forma de emulsión se llevaron a cabo mediante tratamiento en un horno ventilado a 100°C durante 96 horas con irradiación de UV simultánea. Todas las composiciones sometidas al ensayo mostraron una resistencia elevada al envejecimiento evaluada como la permanencia del color blanco de la composición y la no alteración de los polímeros que forman la fase dispersante orgánica.

Los ensayos experimentales llevados a cabo en carreteras y superficies extensas muy frecuentadas también confirmaron la buena duración de la aplicación y la eficacia de las composiciones fotocatalíticas en la disminución de contaminantes también varios meses después de la aplicación.

Los ejemplos siguientes se proporcionan con fines puramente ilustrativos y no limitativos de la presente invención.

Ejemplo 1

Se añadió una emulsión de resina acrílica y un fotocatalizador TiO_2 en forma de polvos finos (del tipo anatasa, tamaño de partícula: 0,044 mm (malla 325) a un mezclador Silverson LAR dotado de un cabezal homogeneizador y recipiente mezclador con una capacidad de 1 litro, en una cantidad igual a 10% en peso con respecto a la emulsión de resina, es decir, la fase dispersante orgánica. Se preparó la emulsión mediante dispersión de 30% en peso de la resina en 69% en peso de agua y 1% en peso de agentes emulsionantes catiónicos. La mezcla que contenía TiO_2 se mantuvo bajo agitación a temperatura ambiente durante aproximadamente 30 minutos hasta obtener una mezcla de color blanco homogénea.

Ejemplo 2

Se preparó la misma composición fotocatalítica que en el Ejemplo 1, utilizando para la mezcla un agitador mecánico de hélice, obteniendo una mezcla de color blanco homogénea igual a la obtenida en el Ejemplo 1.

Ejemplo de referencia 3

Se mezcló 10% en peso con respecto al peso total de la composición fotocatalítica del fotocatalizador TiO_2 y 90% en peso de una fase dispersante orgánica (también con respecto al peso total de la composición fotocatalítica) a temperatura ambiente en un homogeneizador del tipo IKA girando a 8.000 rev/min y con un recipiente mezclador de 1 litro, consistiendo dicha fase dispersante orgánica en 80% en peso de una resina de hidrocarburo ($\text{C}_5\text{-C}_{10}$) procedente del craqueo con vapor diluida en 20% en peso de aceite de parafina-nafteno (con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica). El fotocatalizador utilizado se encontraba en forma de unos polvos finos (del tipo anatasa, tamaño de partícula de 0,044 mm (malla 325)). La mezcla se mantuvo bajo agitación durante aproximadamente 30 minutos hasta obtener una mezcla de color blanco homogénea.

Ejemplo de referencia 4

Se añadió una resina de polisiloxano líquida y un fotocatalizador del tipo TiO_2 a un mezclador Silverson LAR dotado de un cabezal homogeneizador y recipiente mezclador con una capacidad de 1 litro. Se añadió el TiO_2 en la forma de unos polvos finos (0.044 mm (malla 325), en una cantidad igual a 10% en peso con respecto a la resina). La mezcla se agitó durante 30 minutos hasta obtener una mezcla de color blanco homogénea.

Ejemplo de referencia 5

Se preparó la misma composición fotocatalítica que en el Ejemplo 4, utilizando para la mezcla un agitador mecánico de hélice, obteniendo una mezcla de color blanco homogénea igual a la obtenida en el Ejemplo 4.

Ejemplo de referencia 6

Se añadió agua, una resina de silano líquida y el fotocatalizador TiO_2 a un homogeneizador del tipo IKA girando a 8.000 rev/min y con un recipiente mezclador de 1 litro. Se añadió la resina de silano líquida en una cantidad igual a 30% en peso con respecto al agua. Se añadió el TiO_2 en la forma de unos polvos finos (del tipo anatasa, tamaño de partícula variable: 0,05 mm) en una cantidad igual a 10% en peso con respecto a la fase dispersante orgánica, es decir, la emulsión de silano acuosa. La mezcla se agitó durante 45 minutos hasta obtener una mezcla de color blanco homogénea.

Ejemplo de referencia 7

Se preparó la misma composición fotocatalítica que en el Ejemplo 6, utilizando para la mezcla un agitador mecánico de hélice, obteniendo una mezcla de color blanco homogénea igual a la obtenida en el Ejemplo 6.

Ejemplo 8

Se preparó la misma composición fotocatalítica que en el Ejemplo 1, utilizando una microemulsión acrílica comercial como fase dispersante. Se obtuvo una mezcla de color blanco homogénea igual a la obtenida en el Ejemplo 1.

Ejemplo 9

Se preparó la misma composición fotocatalítica que en el Ejemplo 4, utilizando una microemulsión acrílica comercial como fase dispersante. Se obtuvo una mezcla de color blanco homogénea igual a la obtenida en el Ejemplo 4.

Ejemplo 10

Se preparó la misma composición fotocatalítica que en el Ejemplo 6, utilizando una microemulsión acrílica comercial como fase dispersante. Se obtuvo una mezcla de color blanco homogénea igual a la obtenida en el Ejemplo 6.

REIVINDICACIONES

1. Utilización de una composición fotocatalítica para la disminución de contaminantes atmosféricos, aplicando dicha composición en una superficie bituminosa, que comprende por lo menos un fotocatalizador dispersado en una fase dispersante orgánica, en la que:
5 dicha fase dispersante orgánica es una emulsión acuosa,
 el fotocatalizador se encuentra presente en una concentración comprendida entre 1% y 25% en peso con respecto al peso total de la composición,
10 la fase dispersante orgánica se encuentra presente en una concentración comprendida entre 75% y 99% en peso con respecto al peso total de la composición,
 la fase dispersante orgánica comprende una o más resinas orgánicas poliméricas y/o oligopoliméricas en una cantidad comprendida entre 10% y 80% en peso con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica, seleccionando dicha resina o resinas del grupo de resinas acrílicas, resinas metacrílicas y
15 mezclas de las mismas.
2. Utilización de la composición según la reivindicación 1, en la que dicho fotocatalizador se selecciona de TiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, Cu₂O, BiO.
- 20 3. Utilización de la composición según la reivindicación 1, en la que el fotocatalizador es TiO₂ en la forma de anatasa.
4. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el fotocatalizador se encuentra en forma de polvos con un tamaño medio de partícula inferior a 0,044 mm.
- 25 5. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la fase dispersante orgánica comprende una resina polimérica y/o oligopolimérica y/o mezclas de las mismas y por lo menos un agente emulsionante del tipo aniónico y/o catiónico dispersado en agua.
- 30 6. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicha resina polimérica y/o oligopolimérica es una resina acrílica.
7. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el fotocatalizador se encuentra presente en una concentración comprendida entre 8% y 10% en peso con respecto al peso total de la composición.
- 35 8. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la fase dispersante orgánica se encuentra presente en una concentración comprendida entre 88% y 92% en peso con respecto al peso total de la composición.
- 40 9. Utilización de la composición según la reivindicación 5, en la que el agente emulsionante aniónico y/o catiónico se encuentra presente en una concentración comprendida entre 0,2% y 1% en peso con respecto al peso total de la fase dispersante orgánica.
- 45 10. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además una concentración comprendida entre 1% y 25% en peso con respecto al peso total del fotocatalizador, de arena calcárea y/o silícea, y/o de TiO₂ con un tamaño de partícula superior a 0,2 mm.
- 50 11. Utilización de una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la superficie bituminosa es una superficie de carretera.
12. Utilización de la composición según la reivindicación 11, en la que la superficie bituminosa es un recubrimiento arquitectónico.
- 55 13. Utilización de la composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende la distribución de la composición mediante pulverización sobre una superficie bituminosa, tal como una superficie de carretera.
- 60 14. Utilización de la composición según la reivindicación 13, en la que la composición se distribuye sobre la superficie bituminosa, tal como una superficie de carretera, en una cantidad comprendida entre 100 y 1000 g de composición por metro cuadrado de superficie bituminosa.