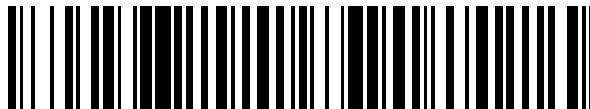


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 391**

21 Número de solicitud: 201230692

51 Int. Cl.:

**C04B 40/06** (2006.01)

**B01J 35/00** (2006.01)

**B01D 53/88** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**08.05.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**14.11.2013**

71 Solicitantes:

**FMC FORET, S.A. (100.0%)  
Avda. Diagonal, 530-532, 3ª planta  
08006 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**ARTIGAS PUERTO, Ramón**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

54 Título: **Composición fotocatalítica formadora de película adherente a diferentes superficies y procedimiento de aplicación de la misma**

57 Resumen:

Composición fotocatalítica formadora de película adherente a diferentes superficies y procedimiento de aplicación de la misma.

La presente invención se refiere a una composición fotocatalítica capaz de formar películas adherentes sobre diferentes superficies, de tal manera que, cuando la composición se suspende en una solución acuosa y se aplica sobre una superficie, forma una película fina que se adhiere a dicha superficie, manteniendo las propiedades fotocatalíticas de dicha composición. Más en particular, la composición fotocatalítica formadora de películas adherentes de la presente invención comprende TiO<sub>2</sub>, zeolita, alginatos y/o silanos. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento de aplicación de dicha composición.

ES 2 429 391 A1

## DESCRIPCIÓN

Composición fotocatalítica formadora de película adherente a diferentes superficies y procedimiento de aplicación de la misma.

5 La presente invención se refiere a una composición fotocatalítica capaz de formar películas adherentes sobre diferentes superficies, de tal manera que, cuando la composición se suspende en una solución acuosa y se aplica sobre una superficie, forma una película fina que se adhiere a dicha superficie, manteniendo las propiedades fotocatalíticas de dicha composición. Más en particular, la composición fotocatalítica formadora de películas adherentes de la presente invención comprende  $\text{TiO}_2$ , zeolitas, alginatos y/o silanos. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento de aplicación de dicha composición.

10 El dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ) se ha utilizado en diferentes aplicaciones en la industria de la construcción para aliviar el problema de la contaminación atmosférica por óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ). El  $\text{TiO}_2$  es capaz de transformar químicamente dichos gases convirtiéndolos, por ejemplo, en nitratos.

15 La solicitud de Patente internacional WO 2010/084226 da a conocer una composición fotocatalítica que comprende la combinación sinérgica entre  $\text{TiO}_2$  y feldspatos, tales como la carnegeita y la nefelina, que da lugar a productos con capacidad de degradación de óxidos de nitrógeno.

20 La Patente Europea EP 2100861 da a conocer el uso de un aglutinante hidráulico para formar una composición de cemento con agua y agregados finos o gruesos para preparar hormigón arquitectónico, para conservar con el tiempo la apariencia original del hormigón arquitectónico hecho con la misma y al mismo tiempo reducir la contaminación en el ambiente en contacto con dicho hormigón arquitectónico, conteniendo dicho aglutinante hidráulico partículas de dióxido de titanio capaces de oxidar sustancias contaminantes en dicho ambiente en presencia de luz, aire y humedad ambiental, estando las partículas de  $\text{TiO}_2$  distribuidas en volumen en toda la masa del aglutinante hidráulico.

25 Sin embargo, generalmente las partículas fotoactivas de  $\text{TiO}_2$  se añaden en masa a la composición en la que se utiliza, es decir, que están distribuidas en todo el volumen de dicha composición, pero en realidad solo se aprovecha el fotocatalizador que se encontrará luego en la superficie que quedará expuesta a la atmósfera. Esto conlleva a un derroche sustancial de dicho material fotocatalizador y a un aumento de los costes de dichos materiales de construcción.

30 Por tanto, existe la necesidad de encontrar composiciones fotocatalíticas que, al ser aplicadas sobre diferentes superficies, formen una película fina que se adhiera a dicha superficie y que, además, mantenga sus propiedades fotocatalíticas prácticamente intactas. Esto reducirá el coste de los nuevos materiales que se comercialicen con este tipo de película fina en su superficie y permitirá también la aplicación del fotocatalizador sobre superficies existentes.

35 Se ha descubierto ahora que cuando se añade alginatos y/o silanos a una mezcla de zeolita y  $\text{TiO}_2$  se obtiene una composición que, cuando se suspende en solución acuosa y se aplica sobre una superficie, forma una película fina que se adhiere a dicha superficie, manteniendo las propiedades fotocatalíticas de dicha composición.

40 Los alginatos son polisacáridos orgánicos derivados del ácido algínico, que se extraen de algunas variedades de algas marrones, entre las que se encuentran por ejemplo, *Laminaria hyperborea*, *Laminaria digitata*, *Laminaria japonica*, *Macrocystis pyrifera*, y algunas especies de *Lessonia*, *Ecklonia*, *Durvillaea* y *Ascophyllum*. Dichas algas contienen entre un 20% y un 30% en peso de alginato.

45 Los alginatos son bien conocidos por su capacidad para producir geles en agua fría en presencia de iones calcio. Sin embargo, en forma de sus sales sódicas, potásicas o magnésicas, los alginatos son solubles en soluciones acuosas a valores de pH por encima de 3,5. También son solubles en mezclas de agua y disolventes orgánicos miscibles en agua, tales como el alcohol etílico, pero son insolubles en leche, por la presencia del ión calcio. La forma ácida de alginato es la menos estable, siendo la sal sódica la más estable.

50 Por otra parte, los silanos son compuestos que consisten en una cadena de átomos de silicio unidos covalentemente a átomos de hidrógeno. La fórmula general de un silano es  $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ , aunque con el nombre común de silano también se conoce al compuesto más simple de esta familia, el tetrahidruro de silicio ( $\text{SiH}_4$ ). Un grupo particular de silanos son los organosilanos, en los que uno o varios átomos de hidrógeno han sido sustituidos por cadenas hidrocarbonadas.

55 Se ha encontrado, de forma sorprendente, que una composición fotocatalítica que comprende zeolita, dióxido de titanio, alginatos y/o silanos, al ser suspendida en una solución acuosa y ser aplicada sobre una superficie, es capaz de formar una película fina que se adhiere de forma permanente a dicha superficie. Además, dicha película fina mantiene sus propiedades fotocatalíticas intactas. Con la aplicación de esta película fotocatalítica, es posible disminuir significativamente los costes de materiales utilizados en la construcción que a su vez pueden reducir sustancias contaminantes del ambiente, tales como los óxidos de nitrógeno, entre otros.

Más específicamente, la composición fotocatalítica de la presente invención comprende dióxido de titanio en una cantidad de un 1% a un 80% en peso, zeolita en una cantidad de un 20% a un 99% en peso, alginatos en una cantidad de un 0,1% a un 5% en peso y/o silanos en una cantidad de un 0,1% a un 5% en peso.

5 Preferentemente, el dióxido de titanio está en fase rutilo, anatasa o amorfa o mezclas de las mismas. Además, una característica de la composición de la presente invención es que las partículas de  $TiO_2$  están en forma de micro o nanopartículas, de manera que dichas partículas quedan unidas a la zeolita, con la ayuda adicional de las propiedades aglutinantes de los alginatos y los silanos. De esta manera, las partículas de  $TiO_2$  no pueden ser liberadas individualmente a la atmósfera y, por ello, la composición de la presente invención no supone riesgo para la salud de las personas y animales.

10 Preferentemente, la zeolita utilizada en la composición de la presente invención es la zeolita 4A.

Los alginatos que se pueden utilizar en la composición fotocatalítica de la presente invención se pueden seleccionar del grupo que comprende ácido algínico y sus sales, tales como la sal sódica, la sal magnésica, la sal potásica, la sal cálcica y mezclas de los mismos. Preferentemente, el alginato es ácido algínico procedente de *Macrocystis pyryfera*.

15 Tal como se ha señalado anteriormente, cuando se utilizan alginatos, la formación de la película adherente es debida al alginato cálcico. Por tanto, cuando se utiliza ácido algínico, será necesario el aporte de iones calcio, ya sea de forma solubles o solubilizables, lo cual se puede hacer de diversas maneras. Dichos iones calcio, por ejemplo, pueden estar presentes en el soporte al que se aplicará la composición de la presente invención. Si el soporte no comprende iones calcio, éstos deberán incorporarse, por ejemplo, mediante impregnación previa de  
20 dicho soporte con una sal de calcio o cualquier otro componente portador de iones calcio. También pueden añadirse una fuente de iones calcio a la composición de la presente invención. De forma ventajosa, puede incorporarse un componente que aporte los iones calcio de una manera lenta, para disponer de un tiempo abierto, por ejemplo, en una obra. La zeolita A, además de tener un efecto sinérgico potenciador de la actividad fotocatalítica del  $TiO_2$  y de presentar un efecto antiavenenamiento por nitratos del fotocatalizador es, a su vez, un intercambiador catiónico capaz de aportar también iones calcio. También un agua dura (por calcio) puede servir como portadora de iones  
25 calcio a la composición fotocatalítica, pero al igual que las sales de calcio muy solubles, tal como cloruro cálcico, pueden reducir dicho tiempo abierto.

Tal como se mencionó anteriormente, la composición fotocatalítica de la presente invención comprende silanos. Entre los ejemplos de silanos que se pueden utilizar en la composición fotocatalítica de la presente invención se pueden mencionar los conocidos con los nombres comerciales Zycosoil<sup>®</sup>, Zycosil<sup>®</sup>, Terrasil<sup>®</sup> y Nanotac<sup>®</sup>.

30 La composición fotocatalítica de la presente invención, generalmente, está en forma sólida. Sin embargo, puede comprender además agua, preferentemente agua desmineralizada. Cuando la composición fotocatalítica de la presente invención comprende agua, está en forma de una suspensión que comprende entre un  
35 10% y un 40% de sólidos totales.

Por otra parte, la composición fotocatalítica de la presente invención, que es por sí sola de color blanco, también puede comprender otros aditivos, tales como, por ejemplo, uno o varios pigmentos, preferentemente pigmentos inorgánicos, que le aportan color con fines decorativos o identificativos, por ejemplo, para señalar el carácter descontaminante de la superficie coloreada.

40 Se ha encontrado, de forma sorprendente que la composición fotocatalítica de la presente invención es capaz de eliminar  $NO_x$  tanto en el espectro de luz visible como en el espectro de luz UV. Esto hace que dicha composición pueda utilizarse tanto en aplicaciones exteriores como interiores, tales como túneles o aparcamientos subterráneos, ya que se puede aprovechar la luz de las lámparas fluorescentes, así como la pequeña fracción de luz UV de dichas lámparas fluorescentes.

45 Es además un objeto de la presente invención dar a conocer un procedimiento de aplicación de la composición fotocatalítica de la presente invención para formar una película fina sobre una superficie, comprendiendo dicho procedimiento:

- suspender la composición fotocatalítica de la presente invención en una solución acuosa, dicha suspensión comprendiendo entre un 10% y un 40% de sólidos totales;
- 50 - aplicar dicha suspensión sobre una superficie, de tal manera que se forme una película de la composición fotocatalítica con un espesor entre 10 y 100  $\mu m$ ;
- dejar secar la suspensión durante un tiempo en el intervalo de 10 seg a 5 minutos.

Con el procedimiento de la presente invención se puede obtener una película muy fina de composición fotocatalítica que mantiene sus propiedades fotoactivas prácticamente intactas.

De forma preferente, la solución acuosa utilizada en el procedimiento de la presente invención es agua, más preferentemente agua desmineralizada.

La composición fotocatalítica de la presente invención se puede aplicar mediante cualquier técnica conocida por un experto en la materia, siempre que se pueda lograr el espesor de la capa mencionado anteriormente. Entre dichas técnicas de aplicación se encuentran la proyección utilizando boquillas, el extendido mediante rodillos, el riego, aunque este último está limitado a superficies horizontales, entre otras.

La concentración de los componentes de la composición fotocatalizadora de la presente invención se puede ajustar de manera que se consiga unas propiedades de viscosidad y adherencias adecuadas en dependencia de las características específicas de la superficie a tratar, tales como el tipo de material, porosidad, desgaste, entre otras; en dependencia de la orientación de dicha superficie, si está en posición vertical u horizontal, etc.

Además, la composición fotocatalizadora de la presente invención puede impregnarse en el molde durante el proceso de fraguado de un elemento constructivo, tales como baldosas, columnas, entre otros.

La composición fotocatalizadora de la presente invención se puede aplicar en cualquier superficie exterior o interior, lisa o rugosa, continua o discontinua, nueva o existente, que sea susceptible de ser recubierta con dicha composición y, por tanto, ser transformada en una superficie fotocatalítica. También se incluyen elementos constructivos preformados o formados *in situ*. El recubrimiento se podrá realizar antes, durante o después de la consolidación de la superficie. Por ejemplo, se puede impregnar antes del fraguado en un molde, se puede impregnar sobre el asfalto recién aplicado, incluso en caliente. Sin embargo, lo más habitual es que se aplique sobre una superficie que ya ha sido consolidada.

Además, la selección de alginatos o silanos o una mezcla de los mismos en la composición de la presente invención se puede hacer teniendo en cuenta las características de hidrofobicidad de la superficie a tratar. Entre los ejemplos de superficies hidrófilas se pueden mencionar el mortero, el yeso o el cartón; ejemplos de superficies hidrofóbicas son, por ejemplo, el asfalto, el poliéster o el polietileno.

Por ejemplo, para superficies hidrofóbicas se utilizará preferentemente silanos, mientras que para superficies hidrófilas se utilizará alginatos. Para el caso de superficies ligeramente hidrofóbicas o ligeramente hidrófilas puede utilizarse la mezcla de silanos y alginatos.

La presente invención se describe a continuación con más detalles en referencia a ejemplos de realización. Estos ejemplos, sin embargo, no están destinados a limitar el alcance técnico de la presente invención.

## EJEMPLOS

### EJEMPLO 1. Método de determinación de la actividad fotocatalítica.

En todos los ejemplos se evaluó la actividad fotocatalítica de la composición según la norma ISO-22197, frente a una corriente de aire que contiene 1, 6 o 500 ppm de NO y se emplearon dos lámparas diferentes, de luz ultravioleta (UV) y de luz blanca fluorescente.

### EJEMPLO 2. Preparación de una composición fotocatalítica según la presente invención.

Se mezclaron en forma de polvo 9,6 g de TiO<sub>2</sub> P25 de Evonik, 9,6 g de zeolita 4A (proporción 50:50 TiO<sub>2</sub>:Z4A) y 0,8 g de ácido algínico procedente de *Macrocystis pyryfera* (CAS 9005-32-7) y la mezcla se suspendió en 80 g de agua desmineralizada. La suspensión obtenida se aplicó con paletina plana sobre una superficie de mortero monocapa de 10x5 cm<sup>2</sup>. Se dejó secar al aire, produciéndose de manera rápida una película de aproximadamente 50 μm de espesor.

La figura 1 muestra los resultados de la eliminación de NO de la película fotocatalítica formada. Una vez seca, la muestra se introdujo en un fotorreactor y se sometió a irradiación, a la vez que se expuso a un flujo continuo de aire que contiene NO. Las ordenadas indican la concentración de NO a la salida de dicho fotorreactor. Los números indican respectivamente: 1: encendido de la lámpara UV, 2: apagado de la lámpara UV, 3: encendido de la lámpara fluorescente y 4: apagado de la lámpara fluorescente. En la figura se observa que durante los períodos de irradiación (1-2 y 3-4) el NO es oxidado a nitratos, mientras que en el período oscuro (2-3) no hay transformación. La actividad mostrada empleando la lámpara fluorescente, propia de una iluminación interior, es comparable a la obtenida bajo iluminación UV. Esto se debe a que la luz fluorescente presenta un pequeño porcentaje de radiación UV, que es suficiente debido al elevado rendimiento cuántico de la transformación.

EJEMPLOS 3-9. Preparación de diferentes composiciones fotocatalíticas según la presente invención que comprenden zeolita A, TiO<sub>2</sub> y alginatos.

Al igual que en el Ejemplo 2, se prepararon siete composiciones que comprendían zeolita A, TiO<sub>2</sub> y alginatos (ver tabla 1). Algunas de dichas composiciones comprendían pigmentos. Se suspendieron en agua desmineralizada y la suspensión obtenida se aplicó sobre una superficie de mortero monocapa de 10x5 cm<sup>2</sup>. Se dejó

secar al aire, produciéndose de manera rápida una película de aproximadamente 50 µm de espesor. Los resultados de eliminación de NO se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Actividad fotocatalítica  
según norma ISO 22197

Ejemplo	Alginato	Pigmento	TiO <sub>2</sub> /Z4A	mgNO/m2h
Ejemplo 3	Ácido algínico	No	50:50	74
Ejemplo 4	Ácido algínico	No	10:90	38
Ejemplo 5	Ácido algínico	No	10:90	99
Ejemplo 6	Ácido algínico	Azul de ultramar	50:50	52
Ejemplo 7	Ácido algínico	Azul de ultramar	10:90	30
Ejemplo 8	Ácido algínico	Óxido de hierro	50:50	65
Ejemplo 9	Ácido algínico	No	50:50	186

5

Todas las composiciones preparadas presentaron una buena actividad fotocatalítica. En el caso del Ejemplo 9, se obtuvo la mayor cantidad de eliminación de NO, que estaba vinculada a que en este ejemplo la cantidad de TiO<sub>2</sub> en la composición era también la mayor.

10 EJEMPLOS 10-13. Preparación de diferentes composiciones fotocatalíticas según la presente invención que comprenden zeolita A, TiO<sub>2</sub> y silanos.

15 Al igual que en el Ejemplo 2, se prepararon cuatro composiciones que comprendían zeolita A, TiO<sub>2</sub> y silanos (ver tabla 2). Algunas de dichas composiciones comprendían pigmentos. Se suspendieron en agua desmineralizada y la suspensión obtenida se aplicó sobre una superficie de lámina asfáltica de 10x5 cm<sup>2</sup>. Se dejó secar al aire, produciéndose de manera rápida una película de aproximadamente 50 µm de espesor. Los resultados de eliminación de NO se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Actividad fotocatalítica  
según norma ISO 22197

Ejemplo	Silano	Pigmento	TiO <sub>2</sub> /Z4A	mgNO/m2h
Ejemplo 10	Terrasil <sup>®</sup>	No	10:90	29
Ejemplo 11	Zycosoil <sup>®</sup>	No	10:90	56
Ejemplo 12	Zycosoil <sup>®</sup>	Óxido de hierro	50:50	49
Ejemplo 13	Nanotac <sup>®</sup>	Óxido de hierro	10:90	26

20 EJEMPLOS 14 y 15. Preparación de diferentes composiciones fotocatalíticas según la presente invención que comprenden zeolita A, TiO<sub>2</sub> y una mezcla de alginatos y silanos.

25 Al igual que en el Ejemplo 2, se prepararon dos composiciones que comprendían zeolita A, TiO<sub>2</sub>, y una mezcla de alginatos y silanos (ver tabla 3). Algunas de dichas composiciones comprendían pigmentos. Se suspendieron en agua desmineralizada y la suspensión obtenida se aplicó sobre una superficie de mortero monocapa de 10x5 cm<sup>2</sup>. Se dejó secar al aire, produciéndose de manera rápida una película de aproximadamente 50 µm de espesor. Los resultados de eliminación de NO se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Actividad fotocatalítica  
según norma ISO 22197

<b>Ejemplo</b>	<b>Pigmento</b>	<b>TiO<sub>2</sub>/Z4A</b>	<b>mgNO/m2h</b>
Ejemplo 14	No	10:90	72
Ejemplo 15	No	10:90	65

- 5 Si bien la invención se ha descrito con respecto a ejemplos de realización preferentes, éstos no se deben considerar limitativos de la presente invención, que se definirá por la interpretación más amplia de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Composición fotocatalítica capaz de formar una película fina adherente sobre superficies, caracterizada porque comprende dióxido de titanio en una cantidad de un 1% a un 80% en peso, zeolita A en una cantidad de un 20% a un 99% en peso, alginatos en una cantidad de un 1% a un 5% en peso y/o uno o varios silanos en una cantidad de un 1% a un 5% en peso.
2. Composición fotocatalítica, según la reivindicación 1, caracterizada porque el dióxido de titanio está en fase rutilo, anatasa o amorfa o mezclas de las mismas.
3. Composición fotocatalítica, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la zeolita es zeolita 4A.
- 10 4. Composición fotocatalítica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los alginatos se seleccionan del grupo que comprende ácido algínico y sus sales, tales como la sal sódica, la sal magnésica, la sal potásica, la sal cálcica y mezclas de los mismos.
- 5 15 5. Composición fotocatalítica, según la reivindicación 4, caracterizada porque el alginato es ácido algínico procedente de *Macrocystis pyryfera*.
6. Composición fotocatalítica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los silanos se seleccionan del grupo que comprende Zycosoil<sup>®</sup>, Zycosil<sup>®</sup>, Terrasil<sup>®</sup> y Nanotac<sup>®</sup>.
7. Composición fotocatalítica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque además comprende agua, preferentemente agua desmineralizada, y presenta la forma de una suspensión que comprende entre un 10% y un 40% de sólidos totales.
- 20 8. Composición fotocatalítica, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque además comprende uno o varios pigmentos.
9. Procedimiento para la formación sobre una superficie de una película fina de una composición fotocatalítica según las reivindicaciones 1 a 8, que comprende las etapas de:
- 25 - suspender la composición fotocatalítica de la presente invención en una solución acuosa, dicha suspensión comprendiendo entre un 10% y un 40% de sólidos totales;
- aplicar dicha suspensión sobre una superficie, de tal manera que se forme una película de la composición fotocatalítica con un espesor entre 10 y 100 µm; y
- dejar secar la suspensión durante un tiempo en el intervalo de 10 seg a 5 minutos.
- 30 10. Procedimiento, según la reivindicación 9, caracterizado porque la solución acuosa es agua, preferentemente agua desmineralizada.
11. Uso de una composición fotocatalítica, según las reivindicaciones 1 a 8, para formar películas adherentes sobre superficies exteriores e interiores, lisas o rugosas, continuas o discontinuas, nuevas o existentes, in situ o durante el proceso de fabricación de las mismas.
- 35 12. Uso de la composición fotocatalítica, según las reivindicaciones 1 a 8, para recubrir superficies de naturaleza hidrófila, tal como mortero, yeso o cartón, o de naturaleza hidrofóbica, tal como asfalto, poliéster o polietileno.
13. Uso de la composición fotocatalítica, según las reivindicaciones 1 a 8, para eliminar NOx tanto en el espectro de luz visible como en el espectro de luz UV.

40

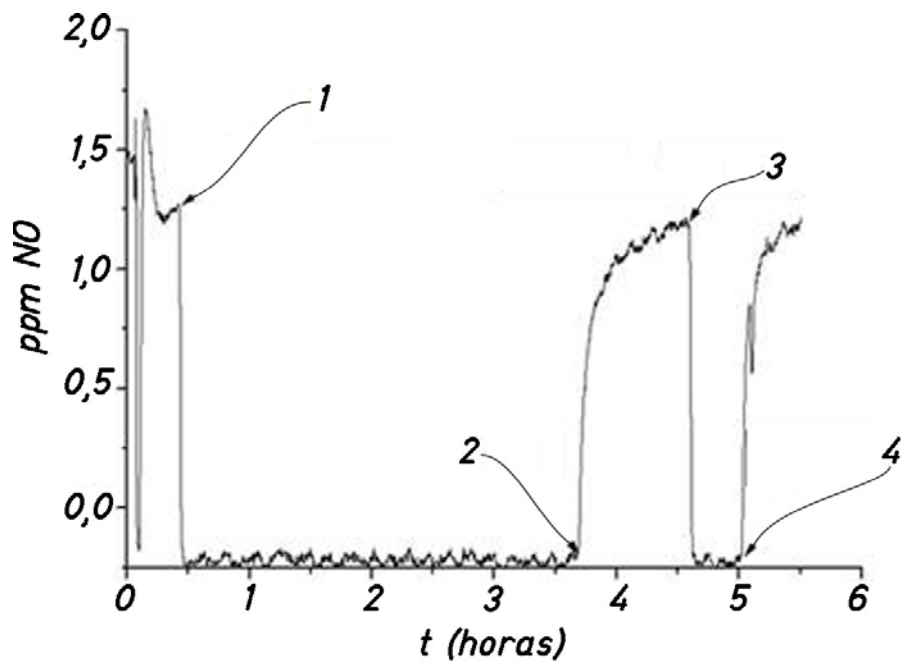


FIG. 1





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201230692

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.05.2012

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2010122182 A1 (FUNDACION LBEIN et al.) 28.10.2010, ejemplos 1,2.	1-13
A	ES 2338140 T3 (LEIBNIZ INST FUR NEUE MATERIAL) 04.05.2010, ejemplos 4,5,8,10.	1-13
A	RAYALU et al. UV and visibly active photocatalysts for water splitting reaction. INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY, 20070901 ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V., BARKING, GB 01.09.2007 Vol. 32 N° 14 Págs: 2776-2783 ISSN 0360-3199 Doi: doi:10.1016/j.ijhydene.2007.03.028; apartado 2.2.	1-13
A	US 2009258230 A1 (SCHLOSSMAN DAVID et al.) 15.10.2009, párrafos [0018]-[0023].	1-13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
13.05.2013

Examinador  
V. Balmaseda Valencia

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**C04B40/06** (2006.01)

**B01J35/00** (2006.01)

**B01D53/88** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C04B, B01J, B01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.05.2013

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2010122182 A1 (FUNDACION LBEIN et al.)	28.10.2010
D02	ES 2338140T T3 (LEIBNIZ INST FUR NEUE MATERIAL)	04.05.2010
D03	RAYALU et al. INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY, Vol. 32 N° 14 Págs: 2776-2783	01.09.2007
D04	US 2009258230 A1 (SCHLOSSMAN DAVID et al.)	15.10.2009

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la presente invención es una composición fotocatalítica y un procedimiento de obtención de la misma.

El documento D01, relativo a un procedimiento para obtener revestimientos fotocatalíticos, divulga una composición que comprende un epoxisilano, un porcentaje de nanopartículas de dióxido de titanio cristalinas en fase anatasa y un catalizador de tipo poliéteramina, permite obtener revestimientos fotocatalíticos sobre superficies metálicas en condiciones más suaves de síntesis en cuanto a temperatura y disolventes.

El documento D02 describe un procedimiento para la preparación de partículas de TiO<sub>2</sub> fotocatalíticamente activas y de sustratos con una capa de TiO<sub>2</sub> fotocatalítica. Dicho procedimiento comprende la preparación de un hidrolizado de tetraetoxisilano y su mezcla con partículas de TiO<sub>2</sub> modificadas con (3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctil)triethoxisilano (Ejemplos 4,5,8 y 10).

El documento D03 describe un material fotocatalítico para la fotoreducción del agua. Dicho material comprende una zeolita Y, TiO<sub>2</sub>, un heteropoliácido (ácido fosfomolibdico) y Co<sup>2+</sup> (apartado 2.2).

El documento D04 describe una composición cosmética que comprenden nanopartículas de TiO<sub>2</sub>, uno o varios silanos del tipo dimetilpolisiloxano y un agente hidrofóbico entre otros alginato sódico (párrafos [0018]-[0023]).

Ninguno de los documentos citados ni cualquier combinación relevante de los mismos divulga una composición fotocatalítica capaz de formar una película fina adherente sobre superficies que comprenda dióxido de titanio, zeolita, alginatos y uno o varios silanos en las proporciones recogidas en las reivindicaciones 1-13. Además, no sería obvia para un experto en la materia dicha composición a partir de los documentos citados.

En consecuencia, se considera que el objeto de dichas reivindicaciones es nuevo e implica actividad inventiva conforme establecen los Artículos 6.1 y 8.1 de la L.P.