(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
26 de mayo de 2017 (26.05.2017)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2017/085342 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
G01N 31/10 (2006.01) *G01N 21/01* (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2016/070808

(22) Fecha de presentación internacional:
14 de noviembre de 2016 (14.11.2016)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201531655
16 de noviembre de 2015 (16.11.2015) ES

(71) Solicitante: **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)** [ES/ES]; C/ Serrano, 117, 28006 Madrid (ES).

(72) Inventor: **CASTELLOTE ARMERO, Marta**; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC), C/ Serrano Galvache, 4, 28033 Madrid (ES).

(74) Mandatario: **PONS ARIÑO, Ángel**; Glorieta de Rubén Darío, 4, 28010 Madrid (ES).

(81) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

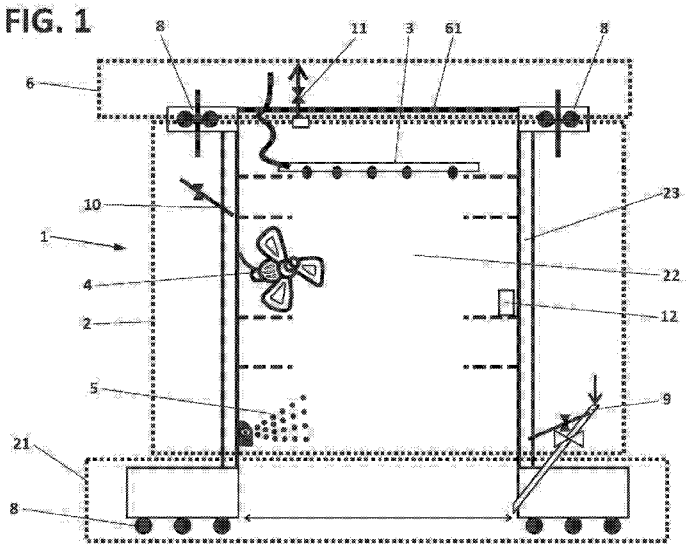
Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

(54) **Title**: DEVICE FOR DETERMINING PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF MATERIALS

(54) **Título** : DISPOSITIVO PARA DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS FOTOCATALÍTICAS DE MATERIALES

FIG. 1



(57) **Abstract**: The invention relates to a device (1) for determining photocatalytic properties of materials. The device comprises two chambers, a photocatalytic chamber (22) and a reference chamber (23), as well as series of components, such as a simulation system, which allow different climatic or atmospheric situations to be recreated inside the photocatalytic chamber (22). The device also has two different lid (6) configurations that allow a photocatalytic material to be activated with artificial light or solar light, and allow vertical and horizontal measurement. All of this is to allow the *in-situ*, real-time determination of the photocatalytic properties of a material.

(57) **Resumen**:

[Continúa en la página siguiente]

WO 2017/085342 A1

Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales. Presenta dos cámaras, cámara fotocatalítica (22) y cámara de referencia (23),así como una serie de componentes,como un sistema de simulación,que permiten recrear en el interior de la cámara fotocatalítica (22)distintas situaciones ya sean de índole climática o atmosférica,a la vez que presenta dos configuraciones distintas de tapa (6) que permiten activar con luz artificial o luz solar un material fotocatalítico y permiten medir tanto en horizontal como en vertical, todo ello para permitir determinar in-situ y en tiempo real las propiedades fotocatalítiticas de un material.

DISPOSITIVO PARA DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS FOTOCATALÍTICAS DE MATERIALES

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

El objeto de la invención se enmarca dentro del campo técnico del análisis de materiales.

Más concretamente el objeto de la invención va dirigido a la determinación de propiedades fotocatalíticas de materiales de construcción.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Uno de los mayores problemas medioambientales con que se enfrentan las administraciones locales, y específicamente las grandes aglomeraciones urbanas es el de la contaminación del aire.

Por ejemplo, de entre los diferentes contaminantes contemplados por la actual normativa vigente (RD 102/2011), el NO_2 es el contaminante que presenta valores más desfavorables en ciudades como Madrid, siendo el responsable de la concentración de contaminación que se aprecia en el horizonte de las ciudades muchos días.

Así, en la actualidad, se está estudiando la incorporación de aditivos fotocatalíticos en la composición de los materiales para construcción y pavimentación y, de esta manera, reducir el impacto medioambiental de los contaminantes presentes en la atmósfera, por la capacidad de dichos aditivos fotocatalíticos de eliminación de NOx y otros contaminantes, principalmente COVs, además de proporcionarles propiedades de autolimpieza.

Sin embargo, una vez colocados, es muy difícil medir la eficiencia fotocatalítica de dichos materiales. En la actualidad, se toman testigos del material en cuestión, que posteriormente se llevan a analizar a un laboratorio, no existiendo dispositivos que permitan realizar la determinación de características fotocatalíticas de los materiales de

manera directa, con la consiguiente pérdida de tiempo y recursos; por otra parte, los testigos son representativos de ciertas zonas de muestra del material a las cuales pertenece el testigo tomado, pudiendo ser el resto del material de distintas características.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El objeto de la invención se dirige a un dispositivo que permite determinar las características fotocatalíticas de un material de construcción en varias condiciones simuladas. Dicha evaluación se puede llevar a cabo en cualquier posición relativa con respecto de la superficie del material a estudiar, ya sea en disposición vertical, horizontal o formando un ángulo con respecto de la misma.

Para ello el dispositivo aquí descrito se fabrica en materiales resistentes a corrosión y presenta una configuración basada en un cuerpo central a modo de reactor, que incorpora dos cámaras: una cámara fotocatalítica y una cámara de referencia. La cámara fotocatalítica está definida por un sólido hueco, como puede ser un cilindro hueco abierto en sus bases. En la cámara fotocatalítica se alojan un sistema de irradiación, un sistema de agitación y un sistema de simulación de condiciones meteorológicas. La cámara de referencia puede estar alojada de forma concéntrica con la cámara fotocatalítica, en el cuerpo central del dispositivo, o bien en una de las bases del mismo.

El cuerpo central comprende una parte superior que se cierra mediante una tapa que puede ser de dos tipos: una tapa ciega o una tapa solar. Para mantener estanqueidad, según se explicará más adelante, el dispositivo (1) puede incorporar un sistema de estanqueidad compuesto por juntas elásticas, que preferentemente están dispuestas al menos en las tapas ciega o solar para cerrar herméticamente el cuerpo central. La tapa ciega dispone de orificios para permitir pasar unos cables del sistema de irradiación y del sistema de agitación, así como la canalización de salida de gas. La tapa solar es igual que la tapa ciega pero a su vez comprende, preferiblemente en su parte central, una pieza de cristal permeable a la radiación solar en todo su espectro, de forma que la luz del sol llegue hasta el suelo, o parte definida por la base, que queda dentro de la cámara fotocatalítica.

El sistema de irradiación es flexible, se pueden usar fuentes de irradiación tipo LED de distintas longitudes de onda simulando luz UV, luz visible, luz infrarroja o las combinaciones de las mismas que se deseen; asimismo las distintas fuentes de luz se pueden cambiar de posición y colocarse a distintas alturas gracias a respectivos soportes que se pueden colocar en distintos puntos dentro de la cámara fotocatalítica.

La cámara de referencia, también denominada de control, puede alojarse o bien en el cuerpo central, concéntrica a la cámara fotocatalítica, o bien alojarse en el interior de la base.

La base la constituye una corona circular plana. Las juntas elásticas de los medios de estanqueidad también están preferentemente dispuestas en la base, siendo la corona circular de un espesor tal, que junto con las juntas elásticas y otros elementos de estanqueidad, permiten que el cuerpo sea estanco al depositarlo sobre la superficie del material a analizar, absorbiendo las rugosidades e imperfecciones de la superficie del material sobre el cual se coloca el dispositivo de la invención.

El dispositivo completo puede funcionar en mezcla completa o como reactor trabajando en flujo laminar, para ello se hace uso del sistema de agitación que consiste en uno o más ventiladores, que se encienden o apagan según se requiera. Estos ventiladores además de garantizar la homogenización de la concentración de contaminantes en el interior de las cámaras, también sirven para homogeneizar la temperatura y la humedad. La evolución de los parámetros atmosféricos (temperatura y humedad) se registra de forma continua.

Por otro lado, el dispositivo consta de un sistema de simulación de condiciones que permite emular en el dispositivo fenómenos tales como lluvia y otras especies presentes en el aire, contaminantes o no, así como condiciones climáticas tales como temperatura, humedad, etc.

El funcionamiento básico del dispositivo se puede resumir de la siguiente forma. El dispositivo se fija en la superficie del material de estudio utilizando sistemas específicos de sujeción. Una vez hecho esto se procede a determinar la capacidad de descontaminación del aire del material elegido. Para ello se introduce un flujo de gas en

el dispositivo a través de ambas cámaras mediante sendas boquillas situadas en la cámara de referencia y en la fotocatalítica, con la ayuda de una bomba externa o botellas a presión. Correspondientes salidas de gas, ubicadas en la cámara fotocatalítica y en la cámara de referencia, son cada una conectables, por ejemplo, a través de boquillas de salida, a al menos un analizador de gases, para analizar los gases pertinentes en cada caso (NOx, COVs, etc.). Una vez el gas está homogeneizado, se irradia la muestra, en la cámara fotocatalítica y se analiza la capacidad descontaminante del material elegido. Durante todo el proceso, junto con la concentración de contaminantes, se registra de forma constante la temperatura y la humedad. La diferencia entre las concentraciones en ambas cámaras permite determinar la eficiencia fotocatalítica para descontaminación. Si el parámetro a medir es la capacidad de autolimpieza del material, este dispositivo se puede fijar de igual forma, irradiar la muestra previamente teñida con un componente orgánico y evaluar la capacidad de recobrar el color original del material objetivo mediante la medición con un analizador de color.

La forma compacta del dispositivo en la que todos los sistemas están incluidos dentro del reactor, dota al mismo de la posibilidad de ser un reactor de mezcla completa o flujo laminar. Asimismo las posibles realizaciones de tapas ciega o solar dotan al dispositivo de la flexibilidad necesaria para llevar a cabo distintos tipos de aplicaciones; finalmente cabe destacar la posibilidad de determinación de la eficiencia fotocatalítica de descontaminación del aire o autolimpieza de un material mediante medidas tanto en horizontal como en vertical.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de

dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista esquemática del dispositivo de la invención.

Figura 2.- Muestra una gráfica de las medidas realizadas en una acera de prefabricado de hormigón fotocatalítico para evaluar la eficiencia fotocatalítica para descontaminación de NOx.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

En un ejemplo de realización del dispositivo (1) de la invención se tiene un ensayo llevado a cabo en material que es una acera de prefabricado de hormigón fotocatalítico para evaluar la eficiencia fotocatalítica para descontaminación de NOx (tal y como se aprecia en la figura 2).

En este ejemplo de realización, se hace uso de un dispositivo (1) mostrado en la figura 1 para determinación de características fotocatalíticas de materiales, que comprende:

- Un cuerpo (2) central hueco del dispositivo (1) que presenta una base (21), donde dicho cuerpo (2) comprende definidas en su interior una cámara fotocatalítica (22) y una cámara de referencia (23) ubicada de forma concéntrica exterior a la cámara fotocatalítica (22). Dichas cámaras (22,23) se encuentran conectadas a una entrada (9) de gas de medida donde la cámara de referencia (23) comprende una primera salida de gas (10) que permite salir gas desde la cámara de referencia (23), mientras que la cámara fotocalítica (22) comprende una segunda salida de gas (11) que permite salir gas desde la cámara fotocalítica (22). Asimismo la cámara fotocalítica (22) comprende en su interior:
- Un sistema de agitación (4) que comprende uno o más ventiladores.
- Un sistema de simulación (5) de condiciones destinado a emular en el interior del cuerpo (2) central fenómenos atmosféricos, condiciones climáticas y contaminantes.
- Un sistema de irradiación (3) destinado a generar radiación preferiblemente lumínica en el interior del cuerpo (2) central.
- Un sistema de medida de humedad relativa y temperatura (12) que comprende

una serie de sensores de humedad relativa y temperatura.

El cuerpo (2) se encuentra tapado por su parte superior mediante una tapa (6), mientras que unos medios de fijación (no representados) ubicados en una parte inferior del cuerpo (2), preferiblemente en la base (21), permiten fijar al menos temporalmente el dispositivo (1) sobre la superficie del material cuyas características fotocatalíticas se quieren determinar. El dispositivo (1) de la invención incorpora adicionalmente un sistema de estanqueidad basado en juntas elásticas (8) y otros elementos de estanqueidad que permiten que el cuerpo (2) central sea estanco al depositarlo sobre la superficie del material cuyas características fotocatalíticas se quieren determinar, donde en una realización preferente la cámara de referencia (23) se encuentra ubicada de forma concéntrica exterior a la cámara fotocatalítica (22) si bien ésta también se puede encontrar dispuesta en la base (21) con la entrada (9) y la primera salida (10) del gas de medida dispuestas de manera análoga a la disposición anteriormente descrita. Las juntas elásticas (8) están dispuestas preferentemente al menos en la base (21).

El sistema de irradiación (3) comprende una serie de lámparas, preferiblemente de tipo LED, para generar radiación preferiblemente lumínica en el interior del cuerpo (2).

La tapa (6), que está destinada a tapar el cuerpo (2) central por su parte superior, también comprende juntas elásticas (8) entre la tapa (6) y la parte superior del cuerpo (2) central, preferentemente entre aquella parte de la tapa (6) que cubre al menos parcialmente la cámara de referencia (23) definiendo la otra parte del sistema de estanqueidad anteriormente citado. En una realización del dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales de la invención, la tapa (6) comprende una ventana (61), también denominada vano, que permite el paso de luz solar al interior del cuerpo (2), ventana (61) en la cual se coloca un cristal permeable a la radiación solar en todo su espectro, si bien en una posible realización alternativa la tapa (6) no presenta ventana (61).

El ensayo llevado a cabo en una acera de prefabricado de hormigón fotocatalítico para evaluar la eficiencia fotocatalítica para descontaminación de NOx de este ejemplo de realización presenta una medida que se ha realizado con aire ambiente de entrada

cerca de un coche en marcha (por lo que la concentración sin fotocatálisis no es fija sino que varía en función del régimen del motor y del viento que circula en cada momento), usando un sistema de irradiación (3), que comprende lámparas tipo LED a una longitud de onda de 365 nm, arroja una intensidad de luz de 3,5W/m2, el caudal de aspiración natural de un medidor de quimiluminiscencia utilizado y T=14ºC y HR=40%. Se aprecia claramente el efecto fotocatalítico, que se indica en una zona rayada en la figura 2.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales, caracterizado por que comprende:

- un cuerpo (2) central que presenta una base (21), cuerpo (2) en el interior del cual se encuentra definida una cámara fotocatalítica (22) y una cámara de referencia (23) ubicada de forma concéntrica exterior a la cámara fotocatalítica (22), cámaras (22,23) que se encuentran conectadas a una entrada (9) de gas de medida, donde la cámara de referencia (23) comprende una primera salida de gas (10) que permite salir gas desde la cámara de referencia (23), mientras que la cámara fotocalítica (22) comprende una segunda salida de gas (11) que permite salir gas desde la cámara fotocalítica (22), siendo la primera salida de gas (10) y la segunda salida de gas (11) conectables cada una a al menos un analizador de gases, y donde la cámara fotocalítica (22) comprende en su interior:
  - un sistema de agitación (4) que comprende uno o más ventiladores,
  - un sistema de simulación (5) de condiciones destinado a emular en el interior del cuerpo (2) central fenómenos atmosféricos, condiciones climáticas y contaminantes,
  - un sistema de irradiación (3) destinado a generar radiación preferiblemente lumínica en el interior del cuerpo (2) central, y
  - un sistema de medida de humedad relativa y temperatura (12),
- una tapa (6) destinada a tapar el cuerpo (2) central por su parte superior, y
- unos medios de fijación ubicados en una parte inferior del cuerpo (2) y destinados a fijar al menos temporalmente el dispositivo (1) sobre la superficie del material cuyas características fotocatalíticas se quieren determinar.

2. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales, según reivindicación 1 caracterizado por que el sistema de irradiación (3) comprende una serie de lámparas.

3. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales según reivindicación 2, caracterizado por que las lámparas del sistema de irradiación (3) son tipo LED.

4. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales según reivindicación 1, caracterizado por que adicionalmente comprende un sistema de estanqueidad basado en juntas elásticas (8) que permiten que el cuerpo (2) central sea estanco al depositarlo sobre la superficie del material cuyas características fotocatalíticas se quieren determinar, estando dispuestas las juntas elásticas (8) al menos en la base (21).

5. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales según reivindicación 1, caracterizado por que la tapa (6) comprende una ventana que permite el paso de luz solar al interior del cuerpo (2).

6. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales según reivindicación 5, caracterizado por que la ventana de la tapa (6) comprende un cristal permeable a la radiación solar en todo su espectro.

7. Dispositivo (1) para determinación de características fotocatalíticas de materiales según reivindicación 1, caracterizado por que adicionalmente comprende juntas elásticas (8) dispuestas entre la tapa (6) y la parte superior del cuerpo (2) central del cuerpo (2).

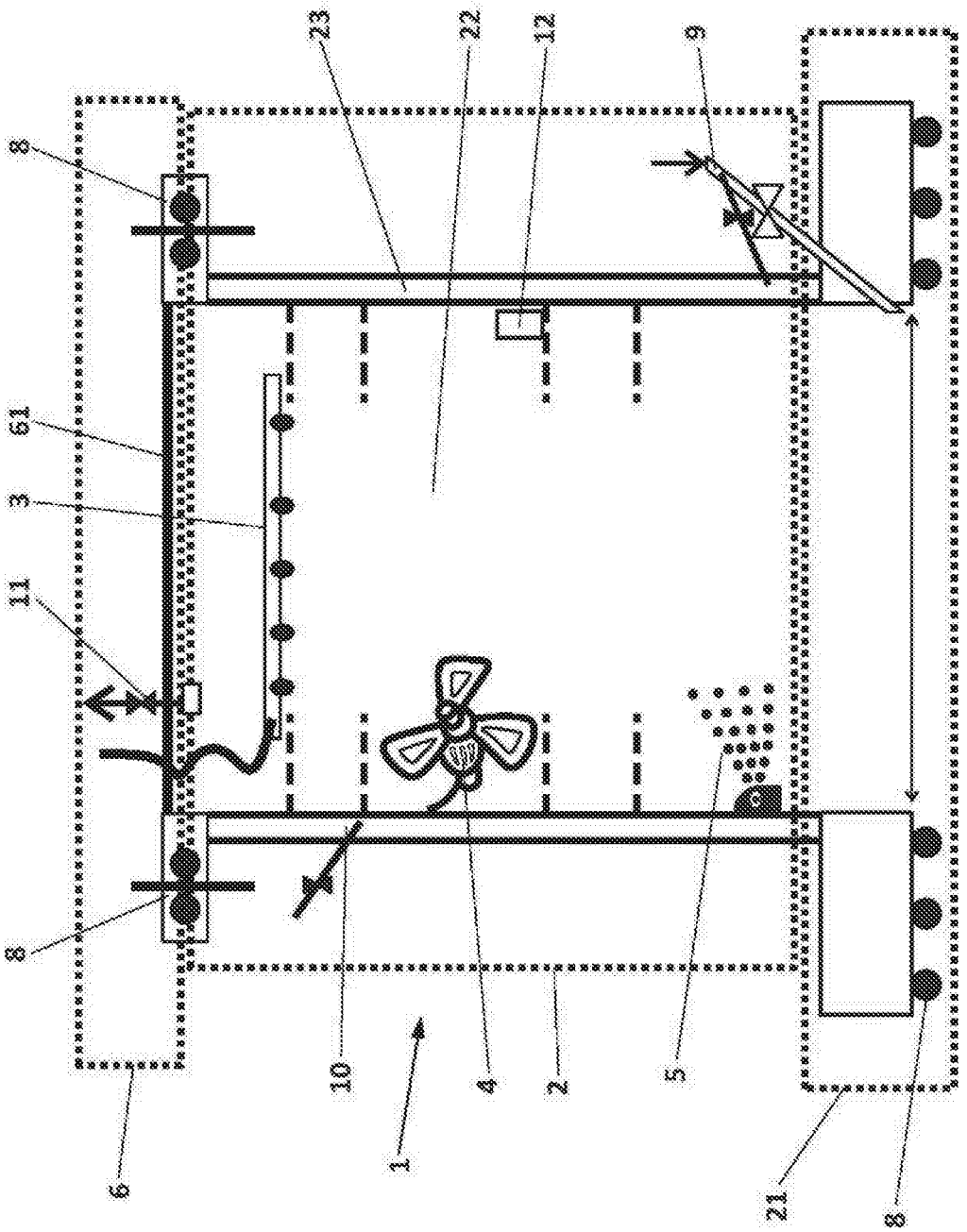


FIG. 1

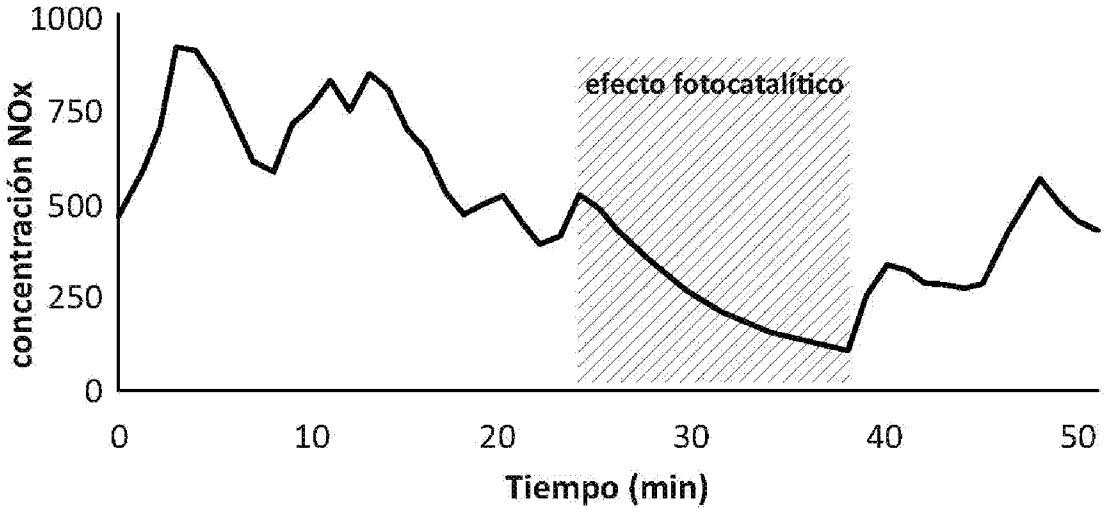

1000
750
500
250
0
concentración NOx
efecto fotocatalítico
0
10
20
30
40
50
Tiempo (min)

FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2016/070808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N31/10 (2006.01)
G01N21/01 (2006.01)
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPIAP,TCM, TXPE, TXPCN,TXPUS, TXPSP,TXPWOEA, XPESP, XPESP2, NPL, COMPDX,INSPEC, INTERNET

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ES 1087480U U (CT INVESTIG ENERGETICAS CIEMAT) 14/08/2013, pages 5-8, figure 1.	1-7
A	CN 203164108U U (UNIV CHANGSHA SCIENCE ET AL.) 28/08/2013, Abstract, Abstract from base of datos WPI. Retrieved from EPOQUE, Accession Number 2013-V31831, and figures.	1-7
A	JP 2004085462 A (FUJITA CORP) 18/03/2004, Abstract, Retrieved in EPO-WPI Database, Accession Number 2004-298895, and figures 1-2.	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30/01/2017	**(06/02/2017)**
Name and mailing address of the ISA/ OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España) Facsimile No.: 91 349 53 04	Authorized officer A. Barrios de la Fuente Telephone No. 91 3496868

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2016/070808

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AMRHEIN, K., STEPHAN, D. Photocatalytic buildings Materials and Methods of Measurement. Ultra-High Performance Concrete and Nanotechnology in Construction. Proceedings of Hipermat 2012. 3rd International Symposium on UHPC and Nanotechnology for High Performance Construction Materials. kassel university press GmbH (2012), pages 161-166.	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/ES2016/070808

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
ES1087480U U	14.08.2013	ES1087480Y Y	11.11.2013
CN203164108U U	28.08.2013	NONE	
JP2004085462 A	18.03.2004	JP4100608B B2	11.06.2008

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2016/070808

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
G01N31/10 (2006.01)
G01N21/01 (2006.01)
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
G01N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)
EPODOC, INVENES, WPIAP,TCM, TXPE, TXPCN,TXPUS, TXPSP,TXPWOEA, XPESP, XPESP2, NPL, COMPDX,INSPEC,

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	ES 1087480U U (CT INVESTIG ENERGETICAS CIEMAT) 14/08/2013, páginas 5-8, figura 1.	1-7
A	CN 203164108U U (UNIV CHANGSHA SCIENCE ET AL.) 28/08/2013, Resumen, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE, Nº de acceso 2013-V31831 y figuras.	1-7
A	JP 2004085462 A (FUJITA CORP) 18/03/2004, Resumen, Recuperado en EPO-WPI Database, Nº de acceso 2004-298895, y figuras 1-2.	1-7

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.
"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
30/01/2017	**06 de febrero de 2017 (06/02/2017)**
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España) Nº de fax: 91 349 53 04	Funcionario autorizado A. Barrios de la Fuente Nº de teléfono 91 3496868

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2016/070808

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	AMRHEIN, K., STEPHAN, D. Photocatalytic buildings Materials and Methods of Measurement. Ultra-High Performance Concrete and Nanotechnology in Construction. Proceedings of Hipermat 2012. 3rd International Symposium on UHPC and Nanotechnology for High Performance Construction Materials. kassel university press GmbH (2012), páginas 161-166.	1-7

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2016/070808

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
ES1087480U U	14.08.2013	ES1087480Y Y	11.11.2013
CN203164108U U	28.08.2013	NINGUNO	
JP2004085462 A	18.03.2004	JP4100608B B2	11.06.2008