

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 364 783**

21 Número de solicitud: 201000269

51 Int. Cl.:
C04B 41/45 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **01.03.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2011**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
14.09.2011

71 Solicitante/s: **Asociación de Investigación de Industrias de la Construcción (AIDICO)-Instituto Tecnológico de la Construcción**
Avda. Benjamín Franklin, 17
Parque Tecnológico
46980 Paterna, Valencia, ES

72 Inventor/es: **Romero Sánchez, María Dolores;**
Fuensanta Soriano, Mónica;
Forrat Pérez, Vicente;
Guillem López, Celia y
López Buendía, Ángel Miguel

74 Agente: **Molinero Zofío, Félix**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos mediante plasma a presión atmosférica.**

57 Resumen:

Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos mediante plasma a presión atmosférica.

Este procedimiento para el tratamiento de la piedra natural, se caracteriza porque consta de los pasos siguientes:

- Se coloca el material a tratar en una cámara a presión atmosférica.
- Se selecciona un determinado gas, que puede ser aire, argón u oxígeno.
- Se hace pasar el flujo del gas seleccionado, por uno o más electrodos de alto voltaje.
- Los electrodos crean iones cargados positivamente en las partículas de aire del medio, que se dirigen a la superficie del sustrato (piedra natural).
- Polarización de la superficie del sustrato mediante las partículas cargadas positivamente.

Las condiciones del tratamiento son las siguientes:

- Frecuencia de tratamiento: 19-23 kHz.
- Distancia piedra natural-plasma: 1-12 mm.
- Velocidad de tratamiento: 1-50 m/min.
- Número de tratamientos consecutivos: 1-10.

ES 2 364 783 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos mediante plasma a presión atmosférica.

5 Objeto

Sector industrial: Materiales de la construcción.

10 Este invento consiste en un procedimiento para el tratamiento superficial de la piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos, con plasma a presión atmosférica para la mejora de la adhesión de estos sustratos a distintos recubrimientos.

15 Antecedentes de la invención

En el campo de los polímeros y los plásticos es conocido el tratamiento superficial con plasma. El objetivo de dichos tratamientos es modificar la superficie de los polímeros, de forma que se incremente su energía superficial, mojabilidad y sea similar a la del otro material al que debe de unirse, de forma que se incrementen sus propiedades de adhesión. Esto se consigue mediante la creación de grupos, generalmente oxigenados, tipo hidroxilo, carboxilo, carbonilo, etc. que son de mayor polaridad que los grupos hidrocarbonados típicos de los materiales poliméricos.

20 Por otra parte existe una gran cantidad de consolidantes en el mercado para piedra natural, basados mayoritariamente en polímeros orgánicos. Sin embargo, su utilización está limitada por la escasa compatibilidad entre el polímero (material orgánico) y la piedra (material inorgánico). Esta falta de compatibilidad entre materiales conlleva una escasa mojabilidad y penetración del agente consolidante en el seno del material.

30 El refuerzo con malla es habitual también en piedra natural con objeto de disminuir el número de roturas. El tratamiento superficial mediante plasma a presión atmosférica incrementa la adhesión de la malla al sustrato de piedra natural, así como de cualquier recubrimiento polimérico aplicado a la superficie de piedra aglomerada o de otros materiales sustrato inorgánicos.

No se ha encontrado en bibliografía ninguna información que haga referencia al uso de tratamientos con plasma a presión atmosférica para modificar la superficie de la piedra natural, aglomerada y de otros materiales inorgánicos y mejorar sus propiedades de mojabilidad y adhesión.

35 Planteamiento del problema

40 Uno de los principales problemas con los que se enfrenta en la actualidad la industria de la piedra natural es el elevado número de roturas que se produce al elaborar las baldosas, sobre todo en las etapas de pulido y transporte, procesos durante los cuales las piezas son sometidas a esfuerzos y vibraciones que incrementan el número de fracturas. Este problema no supone únicamente una considerable pérdida económica, sino también disminución en la producción y la generación de grandes volúmenes de piezas rotas, lo que conlleva problemas medioambientales derivados de la creación de vertederos para su almacenamiento.

45 Estas roturas en piedra natural durante el proceso de corte son debidas a la existencia de zonas débiles. Para paliar este problema, debe reforzarse la estructura de estos materiales. El procedimiento consiste en aplicar recubrimientos en su superficie, proceso conocido en el sector de la piedra natural como consolidación de la piedra.

50 El proceso de refuerzo por consolidación consiste en la aplicación de un material que penetre con cierta profundidad en el seno de la piedra natural, mejorando su cohesión, propiedades mecánicas y su adhesión. Los principales métodos de consolidación están basados en el refuerzo de piedra natural con recubrimientos poliméricos con cierta capacidad de penetración para unir los granos que se encuentran sueltos en el seno de la piedra. Factores fundamentales para conseguir una resistencia estructural con el consolidante, son máxima compatibilidad, mojabilidad y adhesión a la piedra, para lo cual es fundamental la energía superficial tanto del recubrimiento como del sustrato.

55 Además, es fundamental que el agente consolidante sea compatible con la piedra natural, de forma que se asegure una buena penetración del agente en el seno de la piedra y no se modifique la microestructura de la piedra ni se formen productos secundarios.

60 Solución adoptada

65 Se propone con esta patente la descripción de un procedimiento para el tratamiento con plasma a presión atmosférica de la superficie de la piedra natural, con objeto de modificar su energía superficial y mejorar la adhesión a recubrimientos y consolidantes. Como consecuencia de la mejor compatibilidad y adhesión, la durabilidad de los tratamientos consolidantes es incrementada.

ES 2 364 783 A1

Principio físico del plasma

El plasma se basa en un principio físico simple. Mediante la aplicación de calor a un material, se cambia su estado físico, es decir se produce el cambio de fase de sólido a líquido y de líquido a gas. Si a dicho material en fase gaseosa se le aporta más calor, éste se ioniza y se convierte en plasma, que es el cuarto estado de la materia. La energía del plasma, al entrar en contacto con la superficie de cualquier material se libera y se transmite sobre esta superficie, quedando así preparada para posteriores tratamientos. De esta manera se crean superficies con óptimas propiedades para decorar-imprimir, adherir o espumar.

10 *Características y aplicaciones*

El tratamiento superficial con plasma es un procedimiento muy eficiente para limpiar, activar o recubrir superficies de diversos materiales tales como plástico, aluminio, vidrio, piedra etc.

15 Por ejemplo durante el proceso de limpieza de la superficie de plásticos, mediante la aplicación de plasma, se eliminan los agentes de desmoldeo y los aditivos.

Para facilitar la adhesión de pegamentos y revestimientos sobre la superficie de un material, mediante la aplicación superficial de plasma, se modifica su ángulo de contacto, debido a la baja tensión superficial inicial que pueda tener un material.

En resumen el pre tratamiento superficial con plasma mejora las propiedades de la superficie del material.

Mediante esta tecnología se pueden tratar previamente diversos materiales de manera muy eficiente y de acuerdo con propiedades individualmente predeterminadas. Se crean materiales de muy alta calidad que cumplen con los requerimientos específicos en múltiples procesos industriales - desde la tecnología médica, automovilística, construcción etc.

Este tratamiento con plasma se ha aplicado hasta el presente a diversos materiales, pero nunca a la piedra natural que constituye el objeto de esta invención.

Descripción de la invención

En el tratamiento superficial con plasma a presión atmosférica intervienen distintos parámetros experimentales. La variación de los distintos parámetros permite determinar el grado de modificación superficial más adecuado, mejorando la interacción en la interfase mineral-recubrimiento y compatibilizando la naturaleza superficial de los dos materiales y por tanto, mejorando la adhesión piedra natural-recubrimiento.

El procedimiento es el siguiente: En una cámara de tratamiento a presión atmosférica, se selecciona un determinado gas, que puede ser aire, argón u oxígeno etc., cuyo flujo pasa por uno o más electrodos de alto voltaje, para aumentar su temperatura hasta provocar el cambio de fase, con el objeto de transformar dicho gas en plasma.

Los electrodos crean iones cargados positivamente en las partículas de aire del medio, que se dirigen a la superficie del sustrato (piedra natural). Debido a este contacto directo, las partículas cargadas positivamente polarizan la superficie del material, aumentando su energía superficial y haciéndola más receptiva a recubrimientos o adhesivos.

Con el objeto de controlar el grado de modificación superficial en el sustrato, se determina la variación de los parámetros experimentales siguientes que afectan a la efectividad del tratamiento:

50 (1) Tiempo de tratamiento.

(2) Distancia entre la fuente de plasma y el sustrato de piedra natural. Éste también es un parámetro que afecta a la efectividad del tratamiento, ya que distancias muy grandes dificultan que el plasma llegue de forma homogénea a la superficie de la piedra natural. Puede ser de 1 a 12 mm.

(3) Frecuencia de tratamiento con plasma: 19-23 kHz.

(4) Velocidad del tratamiento: Hasta 50 m/min.

60 (5) Número de tratamientos. Posibilidad de realizar varios tratamientos con plasma a presión atmosférica de forma consecutiva para aumentar el grado de modificación superficial. Pueden ser de 1 a 10.

Ventajas del invento

65 - El tratamiento superficial se realiza a presión atmosférica, con aire y a temperatura ambiente (condiciones ambientales), a diferencia de los tratamientos superficiales con plasmas que trabajan en vacío.

ES 2 364 783 A1

- Permite su aplicación en materiales de piedra natural, mármoles, granitos, areniscas.

- Permite la introducción de gases distintos al aire para incrementar la efectividad del tratamiento.

5 - El incremento en energía superficial de la piedra natural por el tratamiento superficial con plasma a presión atmosférica mejora la compatibilidad y adhesión de recubrimientos a piedra natural.

- La durabilidad de las uniones adhesivas piedra natural tratada superficialmente con plasma a presión atmosférica con los distintos recubrimientos aumenta.

10

- El tratamiento puede realizarse durante el proceso continuo de fabricación del producto, integrándose en la cadena de elaboración de la piedra natural, y por lo tanto no supone un coste extra excesivamente elevado, ya que no requiere de costosas instalaciones.

15 **Resultados experimentales:** *Tratamiento superficial con plasma a presión atmosférica en un sustrato de piedra natural (mármol Crema Marfil)*

20 La medida de ángulos de contacto en la superficie del mármol Crema Marfil tratado con plasma a diferentes frecuencias de tratamiento muestra el incremento en la mojabilidad de la superficie de piedra natural cuando se trata con plasma a presión atmosférica respecto a la mojabilidad del mismo sustrato sin tratamiento con plasma y cómo una mayor frecuencia de tratamiento incrementa esta mojabilidad. Figura 1.

25 Para analizar la influencia de la distancia entre la fuente plasma y el sustrato, se han utilizado una frecuencia de 19 kHz y una velocidad de 40 m/min (condiciones menos favorables para el tratamiento con plasma para poder analizar la influencia de la distancia). Los valores de ángulos de contacto medidos en la superficie de Crema Marfil después del tratamiento se han representado en la Figura 2.

30 En esta figura se observa que la distancia entre la fuente de plasma y el sustrato tiene gran influencia en los efectos sobre la mojabilidad que produce el tratamiento. Para la menor distancia estudiada (3 mm), se obtiene un ángulo de contacto de 25°. El aumento de la distancia a la fuente de plasma incrementa el ángulo de contacto, de forma que para una distancia de 12 mm, el ángulo de contacto coincide con el obtenido para el mármol Crema marfil sin tratar (59°), lo cual indica que para esta distancia el plasma ya no modifica la superficie.

35 La velocidad de tratamiento se ha variado entre 4 y 40 m/min, de manera que cuanto mayor es la velocidad, menor es el tiempo durante el que la pieza se trata con plasma (frecuencia 19 kHz, distancia 6 mm).

40 La Figura 3 muestra los ángulos de contacto para Crema Marfil sin tratar y tratado con plasma a distintas velocidades de tratamiento. Para todas las velocidades de tratamiento estudiadas, se produce un incremento de la mojabilidad (menor ángulo de contacto), cuando el mármol Crema Marfil se trata con plasma. Sin embargo, se observa que cuanto mayor es la velocidad de tratamiento el ángulo de contacto aumenta, lo cual indica que la velocidad de tratamiento es un parámetro importante a controlar para estudiar los efectos que produce dicho tratamiento.

45 El número de tratamientos realizados en la superficie de Crema Marfil se ha variado desde 1 hasta 10 (frecuencia 19 kHz, distancia 6mm, velocidad 40 m/min). Los resultados obtenidos indican que con sólo 1 tratamiento el ángulo de contacto disminuye 20° respecto al mármol Crema Marfil sin tratar. El incremento a 2 y 4 tratamientos consecutivos disminuye todavía más el ángulo de contacto. La realización de 10 tratamientos incrementa ligeramente el ángulo de contacto respecto a la realización de 4 tratamientos, lo cual indica que el número de tratamientos óptimo sería de 4, que es el que produce un mayor incremento de la mojabilidad (menor ángulo de contacto). Ver Figura 4.

50 El análisis mediante Espectroscopia Fotoelectrónica de Rayos X (XPS) permite evaluar las modificaciones químicas producidas en superficie. La Tabla 1 incluye los porcentajes atómicos obtenidos para las muestras tratadas y sin tratar. Se produce una disminución en el porcentaje atómico de carbono y un incremento en el porcentaje atómico de oxígeno. Esto indica que con el tratamiento plasma se produce un incremento en la polaridad superficial, lo cual permite esperar un incremento en la compatibilidad y adherencia a los recubrimientos de carácter polar, principalmente cuando se realizan 4 tratamientos consecutivos.

60

65

TABLA 1

Porcentajes atómicos de elementos en mármol Crema Marfil

ELEMENTO	ENERGÍA DE ENLACE (eV)	% ATÓMICO		
		SIN TRATAR	Nº TRAT: 1	Nº TRAT: 4
C1s	285.0	47.25	40.78	35.14
O1s	532.2	39.65	46.10	51.76
Ca2p3	348.0	8.97	8.28	10.59
N1s	401.0	1.52	1.57	0.78
Si2p3	102.0	2.61	3.27	2.33

En las micrografías SEM se observa que la realización del tratamiento plasma produce un proceso de limpieza superficial, que es más notable cuando se realizan 4 tratamientos consecutivos. De esta forma, se eliminan cristales que están sueltos en superficie, de forma que es previsible que se consiga un mejor anclaje mecánico entre el recubrimiento y la superficie de las piezas de piedra natural. Figura 5.

Mediante AFM se han observado modificaciones superficiales producidas por el tratamiento plasma similares a las obtenidas con SEM, ya que se observa un proceso de limpieza superficial, con la eliminación de los cristales sueltos en superficie. Ver Figura 6.

Propiedades adhesivas piedra natural-recubrimiento

Selección de una resina epoxi estándar utilizada habitualmente para la consolidación de piedra natural para la evaluación de las propiedades adhesivas en piedra natural tratada superficialmente con plasma a presión atmosférica. En la Tabla 2 se incluyen los valores del ensayo a tracción de uniones piedra natural-resina epoxi-piedra natural (sin tratar y tratada con plasma). Las propiedades adhesivas se han evaluado a partir de la resistencia a la separación de la unión.

Con la aplicación del tratamiento superficial con plasma se obtienen valores de resistencia a la tracción superiores a los obtenidos para el mismo ensayo en uniones de piedra natural sin tratar superficialmente con plasma a presión atmosférica (Tabla 2).

TABLA 2

Ensayos de tracción para piedra natural-resina epoxi estándar-piedra natural

Sustrato	Tratamiento	Resistencia a la tracción (MPa)	Desv. estándar
Crema Marfil	Sin tratar	6.53	0.57
Crema Marfil	Tratado con plasma	8.31	0.55

Durabilidad de las uniones adhesivas piedra natural-consolidante

Uniones adhesivas piedra natural-resina epoxi-piedra natural sin tratar y tratada superficialmente con plasma a presión atmosférica sometidas a ensayo de envejecimiento acelerado durante 7 días (70°C, humedad relativa del 70%).

En la Tabla 3 se recogen los resultados de ensayo a tracción en las uniones adhesivas después de envejecimiento acelerado. Las uniones adhesivas piedra natural-resina epoxi-piedra natural tratada con plasma a presión atmosférica tienen mayor durabilidad que las uniones de piedra natural sin tratar con plasma.

TABLA 3

Ensayo a tracción en uniones de piedra natural-resina epoxi-piedra natural sometidas a ensayo de envejecimiento acelerado

Sustrato	Tratamiento	Resistencia a la tracción (MPa)	Desv. estándar
Crema Marfil	Sin tratar	5.25	0.55
Crema Marfil	Tratado con plasma	6.50	0.53

Descripción de dibujos

Para complementar la descripción de este invento y con el objeto de facilitar la comprensión de sus características, se acompaña una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado los siguientes dibujos cuyos componentes principales son los siguientes:

La Figura 1 es un diagrama donde se representa en ordenadas los ángulos de contacto en mármol Crema Marfil sin tratar y tratado con plasma a presión atmosférica a *distintas frecuencias* (en abscisas).

La Figura 2 es un diagrama donde se representan los ángulos de contacto en mármol Crema Marfil sin tratar y tratado con plasma a *distintas distancias* de la fuente de plasma.

La Figura 3 es un diagrama donde se representan los ángulos de contacto (20°C, 5 μ l) en mármol Crema Marfil sin tratar y tratado con plasma a *distintas velocidades*.

La Figura 4 es un diagrama donde se representan los ángulos de contacto en mármol Crema Marfil sin tratar y tratado con plasma realizando varios *tratamientos consecutivos*.

La Figura 5 son Micrografías SEM de mármol Crema Marfil, a) sin tratar; b) tratado con plasma, 1 tratamiento; c) 4 tratamientos.

La Figura 6 son imágenes AFM de mármol Crema marfil, a) sin tratar; b) tratado con plasma 4 tratamientos.

Realización preferente de la invención

Entre las diferentes posibilidades de aplicación del tratamiento superficial mediante plasma atmosférico en piedra natural, el procedimiento preferente es el que se describe a continuación.

En una cámara de tratamiento a presión atmosférica, se selecciona un determinado gas, que puede ser aire, argón u oxígeno etc., cuyo flujo pasa por uno o más electrodos de alto voltaje, para aumentar su temperatura hasta provocar el cambio de fase, con el objeto de transformar dicho gas en plasma.

Los electrodos crean iones cargados positivamente en las partículas de aire del medio, que se dirigen a la superficie del sustrato (piedra natural). Debido a este contacto directo, las partículas cargadas positivamente polarizan la superficie del material, aumentando su energía superficial y haciéndola más receptiva a recubrimientos o adhesivos.

El procedimiento resumido es el siguiente:

- a) Se coloca el material a tratar en una cámara a presión atmosférica.
- b) Se selecciona un determinado gas, que puede ser aire, argón u oxígeno.
- c) Se hace pasar el flujo del gas seleccionado, por uno o más electrodos de alto voltaje.
- d) Los electrodos crean iones cargados positivamente en las partículas de aire del medio, que se dirigen a la superficie del sustrato (piedra natural).
- e) Polarización de la superficie del sustrato mediante las partículas cargadas positivamente.

ES 2 364 783 A1

Las condiciones del tratamiento son las siguientes:

- Frecuencia de tratamiento: 19-23 kHz.
- Distancia piedra natural-plasma: 1-12 mm.
- Velocidad de tratamiento: 1-50 m/min.
- Número de tratamientos consecutivos: 1-10.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos de construcción **caracterizado** porque, consta de los siguientes pasos:

- 10 a) Se coloca el material a tratar en una cámara a presión atmosférica.
- b) Se selecciona un determinado gas, que puede se aire, argón u oxígeno.
- 15 c) Se hace pasar el flujo del gas seleccionado, por uno o más electrodos de alto voltaje.
- d) Los electrodos crean iones cargados positivamente en las partículas de aire del medio, que se dirigen a la superficie del sustrato (piedra natural).
- e) Polarización de la superficie del sustrato mediante las partículas cargadas positivamente.

20 2. Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos de construcción, mediante plasma a presión atmosférica según reivindicación primera **caracterizado** porque, la aplicación de dicho tratamiento se realiza con un intervalo de frecuencia de 19-23 kHz.

25 3. Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos de construcción, mediante plasma a presión atmosférica según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque, la aplicación de dicho tratamiento se realiza a una distancia entre la piedra natural y el plasma de 1 a 12 mm.

30 4. Procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural, aglomerada y otros materiales inorgánicos de construcción, mediante plasma a presión atmosférica según reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque, para la aplicación de dicho tratamiento se ejerce una velocidad de entre 1 y 50 m/min.

35
40
45
50
55
60
65

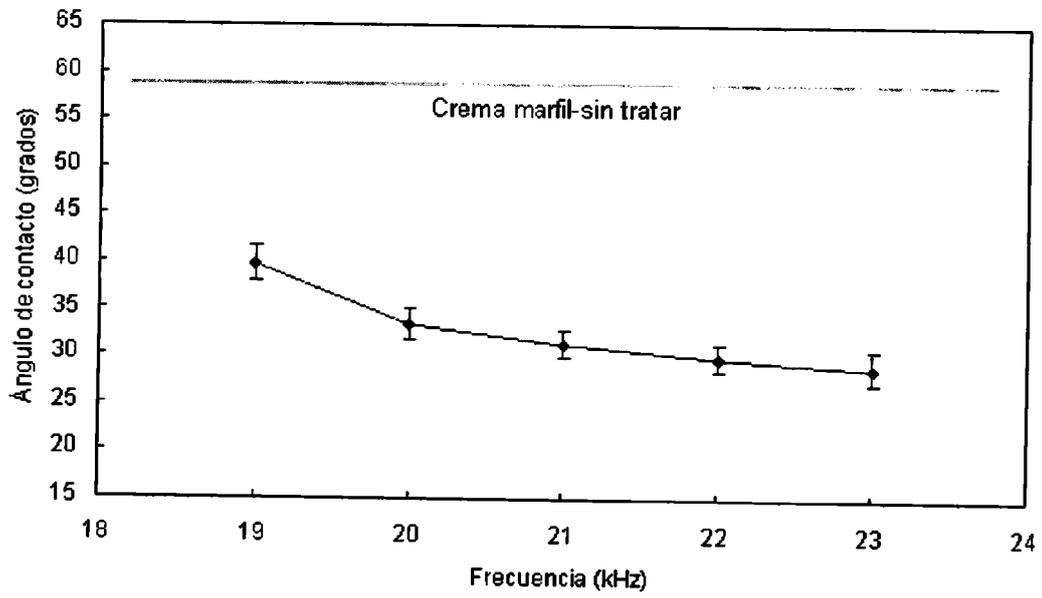


FIGURA 1

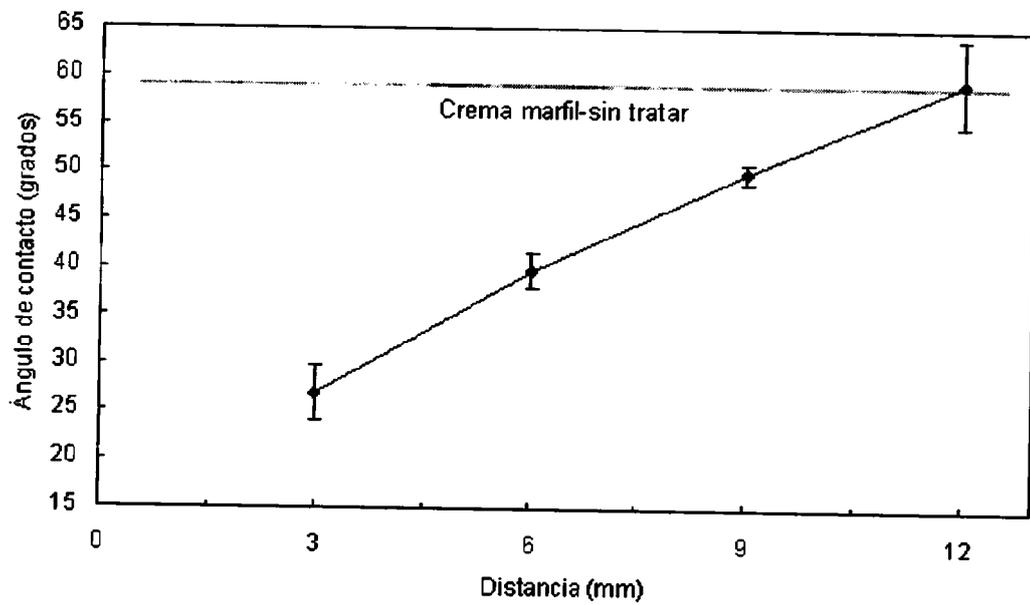


FIGURA 2

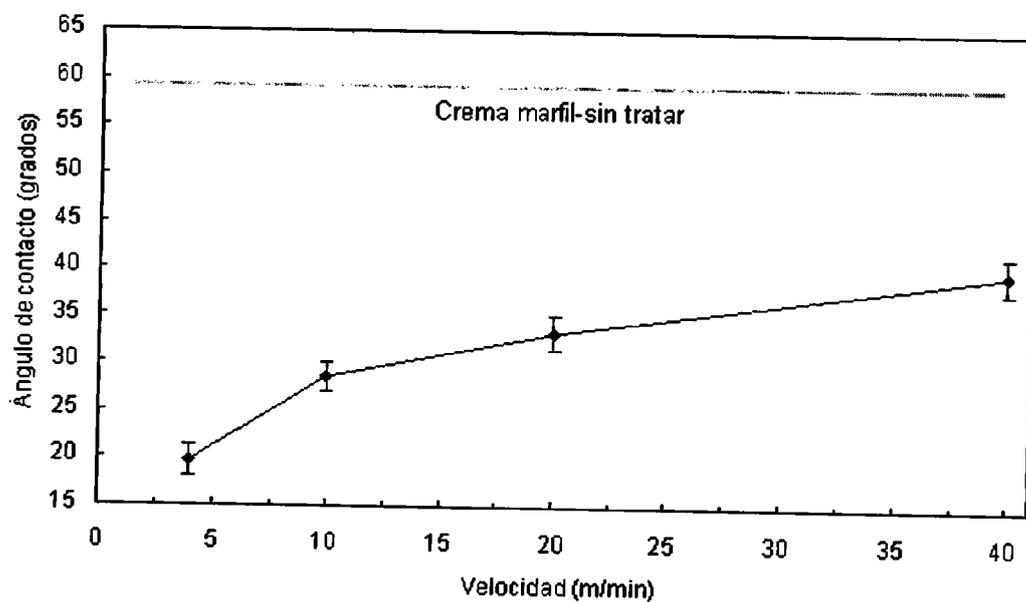


FIGURA 3

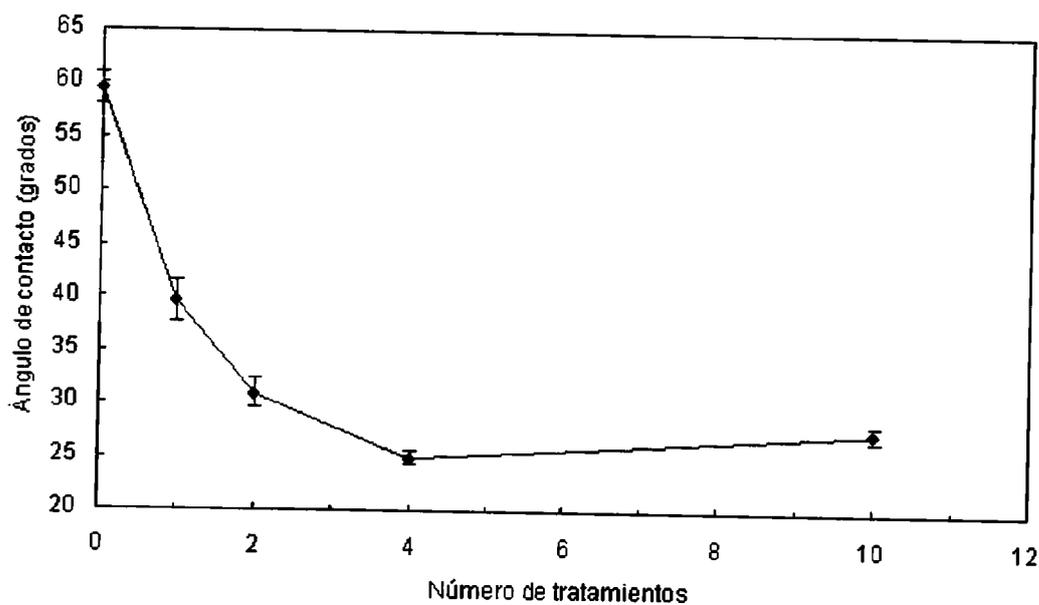


FIGURA 4

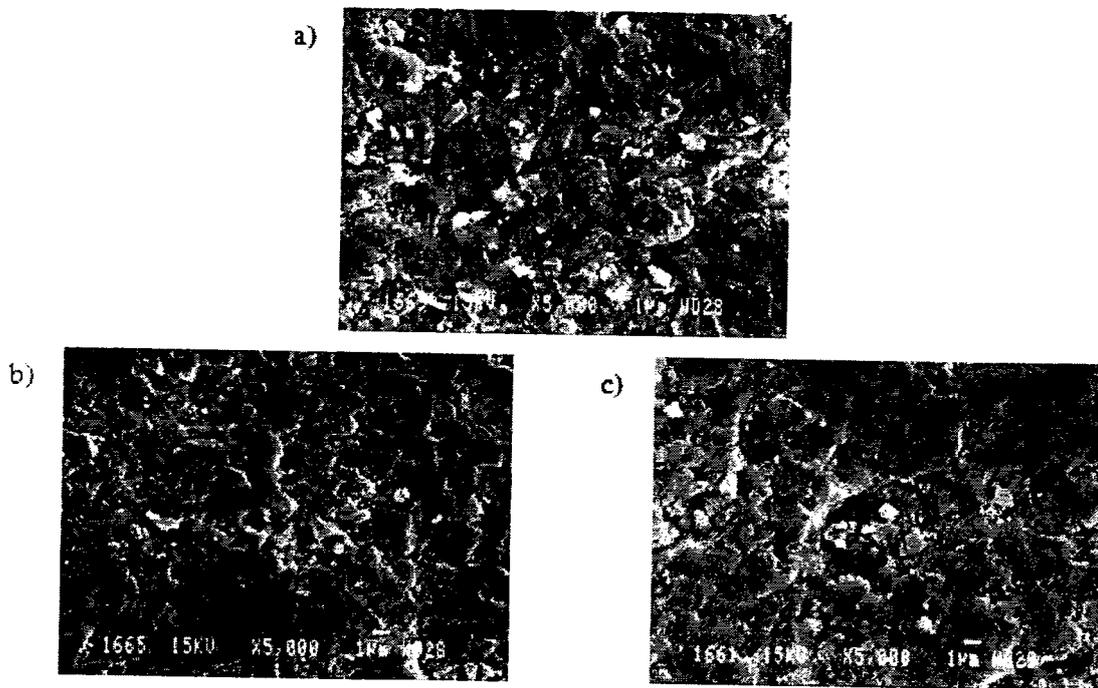


FIGURA 5

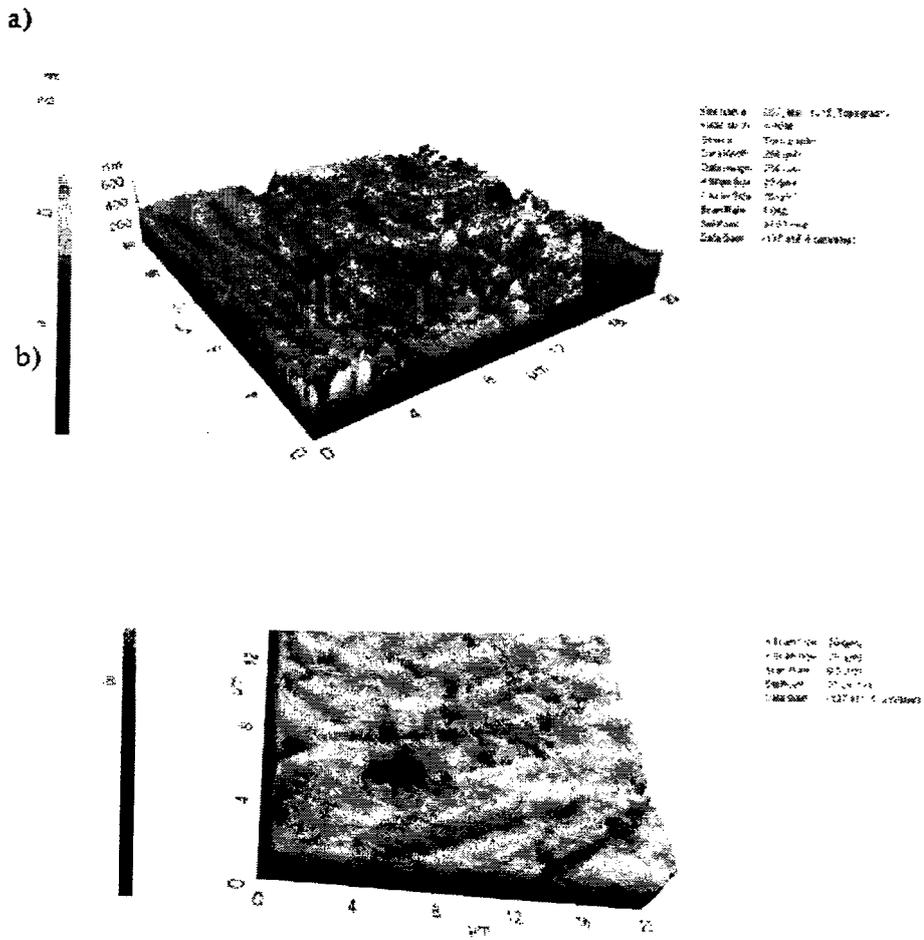


FIGURA 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 201000269

②² Fecha de presentación de la solicitud: 01.03.2010

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C04B41/45** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 1946832 A1 (UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MILANO) 23.07.2008, párrafos [62-66]; reivindicaciones 1-3.	1-4
A	WO 2009138945 A1 (AROS S.R.L.) 19.11.2009, reivindicaciones 1,4.	1-4
A	WO 2008125969 A2 (LAPIDEI NANTECH S.R.L.) 23.10.2008, reivindicaciones 1-2.	1-4

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
06.05.2011

Examinador
J. García Cernuda Gallardo

Página
1/4

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

C04B

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.05.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	NO

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	EP 1946832 A1 (UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MILANO)	23.07.2008
D02	WO 2009138945 A1 (AROS S.R.L.)	19.11.2009
D03	WO 2008125969 A2 (LAPIDEI NANTECH S.R.L.)	23.10.2008

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

La solicitud se refiere a un procedimiento de tratamiento superficial de piedra natural mediante plasma a presión atmosférica, aplicando un flujo de gas, que puede ser aire, argón u oxígeno, que se hace pasar por uno o más electrodos de alto voltaje y dirigir los iones positivamente cargados generados a la superficie del sustrato de piedra (reiv. 1). Se precisa una frecuencia de aplicación de 19-23 kHz (reiv. 2), distancia entre piedra y plasma de 1 a 12 mm (reiv. 3) y velocidad de aplicación entre 1 y 50 m/min (reiv. 4).

El documento D01 se refiere a un método de tratamiento de superficies de materiales de piedra. En sus párrafos 62-66 especifica que se usa una fuente de plasma, con un voltaje entre 0,2 y 20 kV a frecuencias de 50Hz a 20 MHz, flujo de gas de 0,001 a 200 ml/min, especificando que el gas puede ser aire, nitrógeno, gases nobles o gases inertes, y se ofrece una tabla de datos, entre ellos una distancia de 0,5 cm. Estos datos anticipan las características de las reivindicaciones 1-4 de la solicitud.

El documento D02 se refiere a un material de piedra con tratamiento superficial, y en su reiv. 4 dice que es sometido a un tratamiento previo mediante polimerización en fase de plasma de al menos un compuesto que incluye oxígeno, aire, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. No se anticipan las características específicas reivindicadas en la solicitud.

El documento D03 se refiere al estado de la técnica de tratamiento de un material de piedra mediante un procedimiento de plasma. No se anticipan las características técnicas reivindicadas en la solicitud.

Se considera que las reivindicaciones 1 a 4 de la solicitud no cumplen con los requisitos de novedad y actividad inventiva, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.