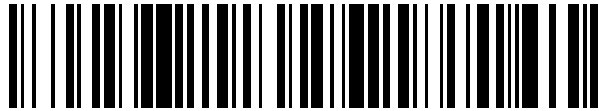


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 216**

21 Número de solicitud: 201430230

51 Int. Cl.:

C03C 17/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

20.02.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.07.2014

Fecha de la concesión:

26.05.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

02.06.2015

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT DE BARCELONA (50.0%)
Centro de Patentes de la UB, C.Baldiri Reixac, 4,
Parc Científic de Barcelona, Torre D
08028 BARCELONA (Barcelona) ES y
ADVANCED NANOTECHNOLOGIES, S. L. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BERTRAN SERRA, Enric y
AMADE ROVIRA, Roger**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

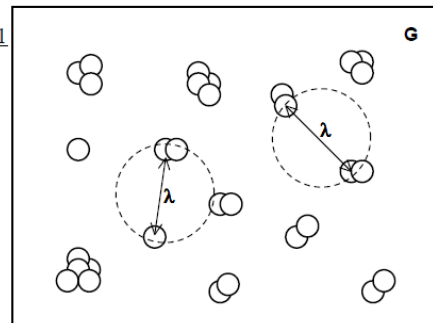
54 Título: **SUPERFICIE CON PROPIEDADES DE REDUCCION DE LA LUZ DIFUSA POR
CONDENSACION DE AGUA Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE ESTA**

57 Resumen:

Superficie con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua y procedimiento de obtención de ésta.

Superficie con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua, en la que los medios antivaho consisten en agregados atómicos adheridos a la superficie y dispersados por ésta, en la que los agregados se seleccionan de entre los metales de transición y el silicio. También se refiere a un procedimiento de obtención de una superficie con propiedades de reducción de la difusión por condensación de agua a una longitud de onda seleccionada en el intervalo que va de 100 nm a 50 micrómetros, que comprende las etapas de seleccionar la longitud de onda, obtener una superficie de vidrio o polímero que ha sido sometida a un pulido óptico y adherir a la superficie agregados atómicos que se seleccionan de entre los metales de transición y el silicio con una separación entre estos del orden de la longitud de onda seleccionada o inferior. De este modo se obtiene una superficie antivaho duradera.

Fig. 1



ES 2 473 216 B1

DESCRIPCIÓN

Superficie con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua y procedimiento de obtención de esta.

5

La presente invención se refiere a una superficie con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua que garantiza una alta durabilidad y una gran eficacia anti-vaho.

Antecedentes de la invención

10

Son conocidas las superficies provistas de medios antivaho, es decir superficies provistas de propiedades de reducción de la difusión por condensación de agua. Concretamente, son conocidas las superficies tratadas con óxidos que se combinan con compuestos orgánicos y que son transparentes, cuya finalidad es convertir la superficie en superhidrofílica. Estos óxidos se aplican en general en forma de recubrimiento, entendiéndose por recubrimiento la formación de una capa delgada provista de estos óxidos sobre la superficie a la que se desea dotar de características anti-vaho.

15

Ahora bien, este tipo de recubrimientos, de los cuales es un ejemplo el que se describe en US 2007166513, tiene una vida limitada al ser de base orgánica y además su procedimiento de obtención es muy complejo, lo cual los hace inviables para aplicaciones masivas industriales.

20

Descripción de la invención

25

Para superar las carencias del estado de la técnica, la presente invención propone una superficie con propiedades de reducción de la luz difusa (“*scattering*”) por condensación de agua, que se caracteriza por el hecho de que comprende agregados atómicos adheridos a la superficie y dispersados por esta, en la que los agregados se seleccionan de entre el silicio y los metales de transición, que cumplen con la condición:

30

$$\gamma_c > 4\gamma_s$$

donde:

35

γ_c es la energía superficial del metal de transición;

γ_s es la energía superficial de la superficie;

40

Por agregado atómico, debe entenderse un conjunto de átomos agrupados formando un núcleo compacto de dimensiones nanométricas o submicrométricas.

45

Por lo tanto, según la presente invención, en lugar de añadir a la superficie un recubrimiento, como se hace en el estado de la técnica, se adhieren o incrustan los mencionados agregados (nanopartículas, nucleaciones, clusters, formaciones nanométricas) aislados, sin que lleguen a formar un recubrimiento, sino que queden como nucleaciones esparcidas por la superficie.

50

El efecto de estos agregados o nucleaciones es que hacen que la superficie sea superhidrofílica para las gotas que tengan un diámetro mayor que la distancia entre núcleos o agregados. Ello impide que se formen gotas G de superficie convexa con un tamaño superior a un determinado tamaño, tamaño que se seleccionará en función de la longitud de onda a partir de la cual se quiere evitar la difusión o la dispersión de la luz. Es decir, que no se permitirá “sobrevivir” a las gotas de superficie convexa a partir de un cierto tamaño, sino que éstas se adherirán a la superficie al hacerse tender el ángulo de contacto (el suplementario de α en la figura 5) hacia 0°.

En la gran mayoría de recubrimientos antivaho se emplean compuestos que sean transparentes, para que su aplicación como medio anti-vaho no suponga una reducción en la transmitancia, que obviamente se desea que no se vea afectada.

5 Sin embargo, los inventores han podido comprobar que a pesar de la elevada absorción óptica de los elementos seleccionados, su aplicación según la invención apenas reduce la transmitancia global de la superficie, puesto que solamente es necesario adherir o incrustar las estructuras (nanopartículas, clusters o agregados) aisladas necesarias para evitar la formación de gotas a partir de un cierto tamaño, es decir, que no se necesita realizar un recubrimiento continuo (figura 1), y la mayor parte de la superficie permanecerá transparente. La figura 2 muestra una micrografía realizada con microscopía electrónica de barrido (SEM), correspondiente a una muestra de nanopartículas de Ti y W depositadas sobre un sustrato de silicio cristalino pulido a grado electrónico y con la capa de óxido de silicio nativo ($\text{SiO}_2/\text{c-Si}$). Este tipo de sustrato favorece la observación de las nanopartículas.

15 En especial, los metales de transición y el silicio presentan una energía superficial muy elevada, superior a unos 2 J/m^2 , lo cual los hace especialmente adaptados para la función hidrofílica.

20 Químicamente, una energía superficial elevada está asociada a un número elevado de posibles estados de oxidación de los átomos que forman las estructuras aisladas, en especial dos o más, lo cual es el caso para los elementos mencionados.

Los agregados pueden seleccionarse de entre W, Os, Re, Ti, Cr y Ru, o una combinación de estos, como por ejemplo W y Ti. Los inventores han podido comprobar que estos elementos, y la mencionada combinación proporcionan superficies con propiedades antivaho excelentes.

Los agregados también pueden seleccionarse de entre Mo y V. Aunque, con estos elementos se consiguen prestaciones antivaho menos notorias.

30 Ventajosamente, los núcleos están separados entre sí como máximo una distancia del orden de un micrómetro.

Más ventajosamente, la superficie es una superficie libre de un sustrato transparente, y preferentemente el sustrato es de vidrio o de polímero y ha sido previamente sometida a un pulido óptico con el fin de realizar la función óptica necesaria para la transmisión o la reflexión de imágenes nítidas y evitar la dispersión o difusión de la luz.

40 Más ventajosamente, la superficie es una superficie libre de un sustrato metálico sometido a un pulido óptico con el fin de realizar la función óptica necesaria para la reflexión de imágenes nítidas y evitar la dispersión o difusión de la luz.

Más ventajosamente, la superficie es una superficie formada por una estructura dieléctrica de una o más capas depositadas sobre un sustrato sometido a un pulido óptico con el fin de realizar la función óptica necesaria para la transmisión o la reflexión de imágenes nítidas y evitar la dispersión o difusión de la luz.

50 Finalmente, los agregados cubren como máximo un 5% de la superficie, porcentaje por encima del cual la reducción de la transmitancia debida a los agregados puede llegar a ser demasiado elevada. Evidentemente, este es el caso cuando se busca una alta transparencia del dispositivo. Ahora bien, si este no es el caso, como por ejemplo en espejos, en gafas de sol o en gafas con filtros de luz, en las que se pueden tener transmitancias muy bajas, la aplicación de invención también será ventajosa cuando se desee que no se pierda la nitidez de la imagen.

La invención también se refiere a un procedimiento de obtención de una superficie con propiedades de reducción de la difusión por condensación de agua a una longitud de onda seleccionada en el intervalo que va de 100 nm a 50 micrómetros, que comprende las etapas de :

- 5 a) Seleccionar una longitud de onda entre 100 nm y 50 micrómetros para la que se quiere obtener una reducción de la difusión por condensación de agua por dicha superficie;
- b) Obtener una superficie de vidrio o polímero que ha sido sometida a un pulido óptico;
- 10 c) Adherir a la superficie agregados atómicos que se seleccionan de entre los metales de transición y el silicio con una separación entre estos del orden de la longitud de onda seleccionada o inferior;

Preferentemente, los agregados se seleccionan de entre W, Ti, Cr, Os, Re y Ru, y combinaciones de estos. También se pueden seleccionar de entre Mo y V, aunque en este caso los resultados son menos notorios.

15 Según una primera variante, la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor por pulverización catódica sobre una superficie óptica, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

20

Según una segunda variante, la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor por evaporación sobre una superficie óptica, de un metal compuesto por cualquiera de los elementos mencionados que se pueden evaporar y sus aleaciones y en el que el tiempo de depósito se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

25

Según una tercera variante, la etapa c) es un tratamiento de depósito químico en fase vapor sobre una superficie óptica, a partir de un compuesto organometálico basado en cualquiera de los átomos mencionados y sus mezclas y en el que el tiempo de depósito se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

30

Según una cuarta variante, la etapa c) es un tratamiento de superficie mediante depósito por aerosol y pirólisis sobre una superficie óptica, de un compuesto organometálico basado en cualquiera de los átomos mencionados y sus mezclas y en el que el tiempo de depósito se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

35

Según una quinta variante, la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor sobre una superficie óptica por pulverización desde un blanco mediante cañón de iones, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

40

Según una sexta variante, la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor sobre una superficie óptica por pulverización desde un blanco mediante cañón de plasma, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

45

50

Breve descripción de las figuras

5 Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se ilustran los principios subyacentes a la invención.

La figura 1 es vista en planta esquemática de una distribución de agregados o nucleaciones sobre una superficie.

10 La figura 2 corresponde a una micrografía realizada con microscopio electrónico de barrido (SEM) de una muestra de nanopartículas de Ti y W depositadas sobre sustrato de silicio cristalino con la capa de óxido nativo ($\text{SiO}_2/\text{c-Si}$).

15 La figura 3 es una sección esquemática que muestra que una gota de agua de diámetro inferior a la separación entre núcleos no se ve afectada, pero como este es inferior a la longitud de onda, tampoco afecta ópticamente de forma importante (el porcentaje de luz difusa generada es bajo).

20 Las figura 4 y 5 son secciones esquemáticas que muestran lo que le ocurre a una gota de agua que tiene un diámetro del orden de la separación entre agregados. El ángulo de contacto se reduce a valores muy bajos y también la convexidad de la gota, con lo cual se reduce la luz difusa por la gota y la imagen transmitida gana significativamente en nitidez.

Descripción de una realización preferida

25 Tal como puede apreciarse en la figura 1, la invención se refiere a una superficie con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua, caracterizada por el hecho de comprende agregados atómicos adheridos a la superficie y dispersados por ésta, en la que los agregados se seleccionan de entre el silicio y los metales de transición, que preferiblemente, cumplen con la condición:

30
$$\gamma_c > 4\gamma_s$$

donde:

35 γ_c es la energía superficial del metal de transición;

γ_s es la energía superficial de la superficie;

40 Al tratarse de elementos hidrofílicos, al depositarse una gota de agua G de tamaño inferior a la separación entre agregados, nada ocurre, tal como se ilustra en la figura 3. Pero como se trata de una gota cuyo diámetro es inferior a la longitud de onda para la cual se quiere evitar la difusión, no provoca difusión apreciable de la luz.

45 En cambio, tal como se aprecia en la figura 4, si se deposita una gota cuyo diámetro es del orden de la separación media entre agregados, entonces sí que se produciría difusión apreciable para una longitud de onda λ correspondiente a dicha separación media. Ahora bien, como la separación entre núcleos se selecciona para que sea del orden de esta longitud onda, estos "capturan" a la gota G, impidiendo que sobreviva como tal, de modo que se adhiere a la superficie tal como se ilustra en la figura 5, donde se aprecia que el ángulo de contacto "**theta**" θ es próximo a 0° , de modo que la gota forma una película que no provoca, o apenas provoca difusión.

A continuación se proporciona una tabla en la que se presentan los ángulos de contacto medidos sin y con los agregados, en especial para el W, el Ti, y combinaciones de estos en diferentes

órdenes:

Sustrato	Composición atómicos agregados	Angulo de contacto (°)	Transmitancia
Vidrio 1	-	107±1	92%
Vidrio 1	W	12±1	90%
Vidrio 2	-	96±1	92%
Vidrio 2	Ti	50±1	90%
Vidrio 3	-	78±1	92%
Vidrio 3	Ti/W	54±1	90%
Vidrio 4	-	76±1	92%
Vidrio 4	W/Ti	3±1	90%
Vidrio 5	-	76±1	92%
Vidrio 5	SiO ₂ /W/Cr	2±1	90%

5 Se destaca que los vidrios empleados eran diferentes, de donde la diferencia en el ángulo de contacto antes de someterlos al tratamiento antivaho. Puede utilizarse tanto vidrio limpio, vidrio silanizado, teflón o poliestireno. También podrían emplearse SiO₂-cristobalita, SiO₂-Cuarzo, o vidrio SiO₂ puro.

10 La invención también se refiere a un procedimiento de obtención de esta superficie, concretamente a una superficie con propiedades de reducción de la difusión a una longitud de onda λ seleccionada en el intervalo que va de 100 nm a 50 micrómetros, que comprende las etapas de :

- 15 a) Seleccionar una longitud de onda λ entre 100 nm y 50 micrómetros para la que se quiere obtener una reducción de la difusión por dicha superficie debido a la condensación;
 b) Obtener una superficie de vidrio o polímero que ha sido sometida a un pulido óptico;
 c) Adherir a la superficie agregados atómicos que se seleccionan de entre los metales de transición que cumplan

20 $\gamma_c > 4\gamma_s$
 en especial W, Ti, Ru, Cr, Mo ó V ó el silicio, con una separación entre estos del orden de la longitud de onda λ seleccionada o inferior;

25 Según una realización preferida del procedimiento, la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor por pulverización catódica sobre una superficie óptica, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.

Descripción del proceso de obtención de una superficie de vidrio con agregados atómicos de W

30 El W se depositó mediante *sputtering* con un magnetrón excitado con potencia RF (13,56 MHz). Previamente, el vidrio del sustrato se desengrasó con una solución oxidante PIRANHA, y el vidrio tenía un pulido óptico con una transmitancia de 92%.
 La disposición de los depósitos fue la siguiente:

35 W(0,28 nm) / vidrio.

Donde el espesor representa el que se obtendría si el depósito se hiciera por capas.

40 El vacío previo del reactor llegó a $3,1 \cdot 10^{-4}$ Pa antes del depósito del W.

Para realizar el depósito se introdujeron 20 sccm de argón de 99,999% de pureza. La presión del reactor durante el depósito se mantuvo constante a 1,03 Pa, con un sistema retroalimentado con sensor de presión capacitivo y válvula motorizada.

5 La distancia cátodo (*target*) a muestra era de 8 cm. El *target* era de 3" de diámetro y el cátodo estaba refrigerado con agua.

La potencia suministrada al cátodo era de 30 W directos y 0 W reflejados. La tensión de autopolarización fue de -82 V.

10

El tiempo de depósito fue de 6,4 s.

Las muestras obtenidas presentaban una eficacia antivaho bastante elevada. También se pudo comprobar que tras dos años, el efecto perduraba.

15

Descripción del proceso de obtención de una superficie de vidrio con agregados atómicos de W y Ti

El W y el Ti se depositaron mediante *sputtering* con un magnetrón excitado con potencia RF (13,56 MHz).

20

Previamente, el vidrio del sustrato se desengrasó con una solución oxidante PIRANHA, y el vidrio tenía un pulido óptico con una transmitancia de 92%.

La disposición de los depósitos fue la siguiente:

25

W(0,28 nm) / Ti(0,28nm) / vidrio.

Donde los espesores representan aquellos que se obtendrían si las depósitos se hicieran por capas.

30

El vacío previo del reactor llegó a $5,3 \cdot 10^{-4}$ Pa antes del depósito del Ti, y a $1,3 \cdot 10^{-3}$ Pa antes del depósito del W.

Para realizar los depósitos se introdujeron 20 sccm de argón de 99,999% de pureza. La presión del reactor durante el depósito se mantuvo constante a 1,03 Pa, con un sistema retroalimentado con sensor de presión capacitivo y válvula motorizada.

35

La distancia cátodo (*target*) a muestra era de 8 cm. El *target* era de 3" de diámetro y el cátodo estaba refrigerado con agua.

40

La potencia suministrada al cátodo era de 100W directos y 9 W reflejados para el Ti y de 30 W directos y 0 W reflejados para el W. La tensión de autopolarización fue de -90 V para el Ti, y de -85,5 V para el W.

El tiempo de depósito fue de 2,43 s para el Ti, y de 6,4 s para el W.

45

Las muestras obtenidas presentaban una eficacia antivaho muy elevada, superior al caso descrito de W / vidrio. También se pudo comprobar que tras dos años, esta eficacia se mantenía, incluso tras haber frotado las superficies con alcohol.

El efecto de la combinación de W / Ti da unos resultados mucho más notables que cuando se utiliza sólo uno de los dos metales.

50

Descripción del proceso de obtención de una superficie de vidrio con agregados atómicos de W y Cr recubiertos for una capa ultradelgada de SiO₂

- 5 El W y el Cr se depositaron mediante *sputtering* con un magnetrón excitado con potencia RF (13,56 MHz).
Previamente, el vidrio del sustrato se desengrasó con una solución oxidante PIRANHA, y el vidrio tenía un pulido óptico con una transmitancia de 92%.
La disposición de los depósitos fue la siguiente:
- 10 SiO₂(10 nm) / W(0,28 nm) / Cr(0,28nm) / vidrio.
- Donde los espesores representan aquellos que se obtendrían si las depósitos se hicieran por capas.
- 15 El vacío previo del reactor llegó a $4.0 \cdot 10^{-4}$ Pa antes del depósito del Cr, a $3.0 \cdot 10^{-3}$ Pa antes del depósito del W, y a $3.2 \cdot 10^{-3}$ Pa antes del depósito del SiO₂.
- 20 Para realizar los depósitos se introdujeron 20 sccm de argón de 99,999% de pureza. La presión del reactor durante el depósito se mantuvo constante a 1,03 Pa, con un sistema retroalimentado con sensor de presión capacitivo y válvula motorizada. Para el depósito de SiO₂ se utilizó una mezcla de gases Ar y O₂ para producir óxido de silicio estequiométrico.
- 25 La distancia cátodo (*target*) a muestra era de 8 cm. El *target* era de 3" de diámetro y el cátodo estaba refrigerado con agua.
- La potencia suministrada al cátodo era de 100 W directos y 0 W reflejados para el Cr y de 30 W directos y 0 W reflejados para el W. La tensión de autopolarización fue de -145 V para el Cr, y de -85,5 V para el W.
- 30 El tiempo de depósito fue de 5 s para el Cr, de 6,4 s para el W y de 60 s para el SiO₂.
- Las muestras obtenidas presentaban la eficacia antivaho más elevada de todas las muestras producidas. El efecto de la combinación de SiO₂ / W / Cr es el mayor de los estudiados.
- 35 A pesar de que se ha hecho referencia a tres realizaciones concretas de la invención, es evidente para un experto en la materia que la superficie y los procedimientos descritos son susceptibles de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser sustituidos por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.
- 40

REIVINDICACIONES

5 **1.** Superficie con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua, **caracterizada por el hecho de que** comprende agregados atómicos adheridos a la superficie y dispersados por esta, en la que los agregados se seleccionan de entre el silicio y los metales de transición, que cumplen con la condición:

$$\gamma_c > 4\gamma_s$$

10 Donde:

γ_c es la energía superficial del metal de transición;

15 γ_s es la energía superficial de la superficie;

2. Superficie según la reivindicación 1, en la que los agregados se seleccionan de entre W, Ti, Cr, Os, Re y Ru o combinaciones de éstos.

20 **3.** Superficie según la reivindicación 1, en la que los agregados se seleccionan de entre Mo y V.

4. Superficie según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos núcleos están separados entre sí como máximo una distancia del orden de un micrómetro.

25 **5.** Superficie según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es una superficie libre de un sustrato transparente.

6. Superficie según la reivindicación anterior, en el que el sustrato es de vidrio o de polímero.

30 **7.** Superficie según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la superficie ha sido sometida a un pulido óptico.

8. Superficie según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los agregados cubren como máximo un 5% de la superficie.

35 **9.** Procedimiento de obtención de una superficie con propiedades de reducción de la difusión por condensación de agua a una longitud de onda seleccionada en el intervalo que va de 100 nm a 50 micrómetros, que comprende las etapas de :

- 40 a) Seleccionar una longitud de onda entre 100 nm y 50 micrómetros para la que se quiere obtener una reducción de la difusión por condensación de agua por dicha superficie;
- b) Obtener una superficie de vidrio o polímero que ha sido sometida a un pulido óptico;
- c) Adherir a la superficie agregados atómicos que se seleccionan de entre los metales de transición que cumplan la condición

$$\gamma_c > 4\gamma_s$$

45 y el silicio, con una separación entre agregados del orden de la longitud de onda seleccionada o inferior;

10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que los agregados se seleccionan de entre W, Ti, Cr, Os, Re y Ru o combinaciones de éstos.

50 **11.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que los agregados se seleccionan de entre Mo y V.

- 5 **12.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor por pulverización catódica sobre una superficie óptica, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.
- 10 **13.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor por evaporación sobre una superficie óptica, de un metal compuesto por cualquiera de los elementos mencionados que se pueden evaporar y sus aleaciones y en el que el tiempo de depósito se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.
- 15 **14.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa c) es un tratamiento de depósito químico en fase vapor sobre una superficie óptica, a partir de un compuesto organometálico basado en cualquiera de los átomos mencionados y sus mezclas y en el que el tiempo de depósito se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.
- 20 **15.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa c) es un tratamiento de superficie mediante depósito por aerosol y pirólisis sobre una superficie óptica, de un compuesto organometálico basado en cualquiera de los átomos mencionados y sus mezclas y en el que el tiempo de depósito se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.
- 25 **16.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor sobre una superficie óptica por pulverización desde un blanco mediante cañón de iones, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.
- 30 **17.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la etapa c) es un tratamiento de depósito físico en fase vapor sobre una superficie óptica por pulverización desde un blanco mediante cañón de plasma, en el que el blanco está hecho de los mencionados elementos y sus aleaciones y en el que el tiempo de descarga se selecciona para obtener una superficie que comprende adheridos y distribuidos puntualmente unos agregados producto de nucleaciones.
- 35

Fig. 1

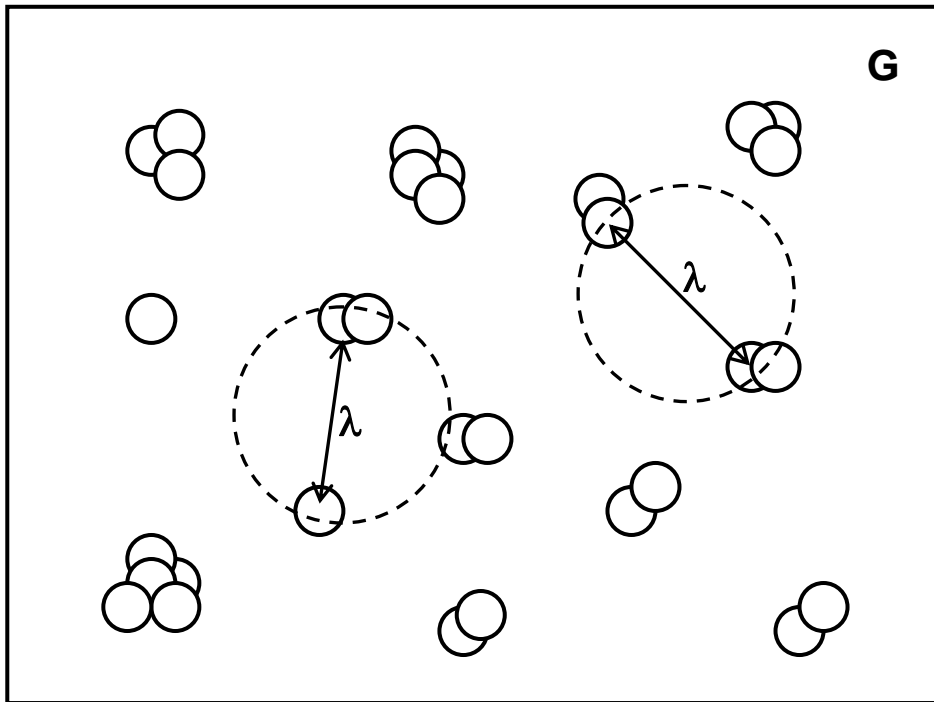
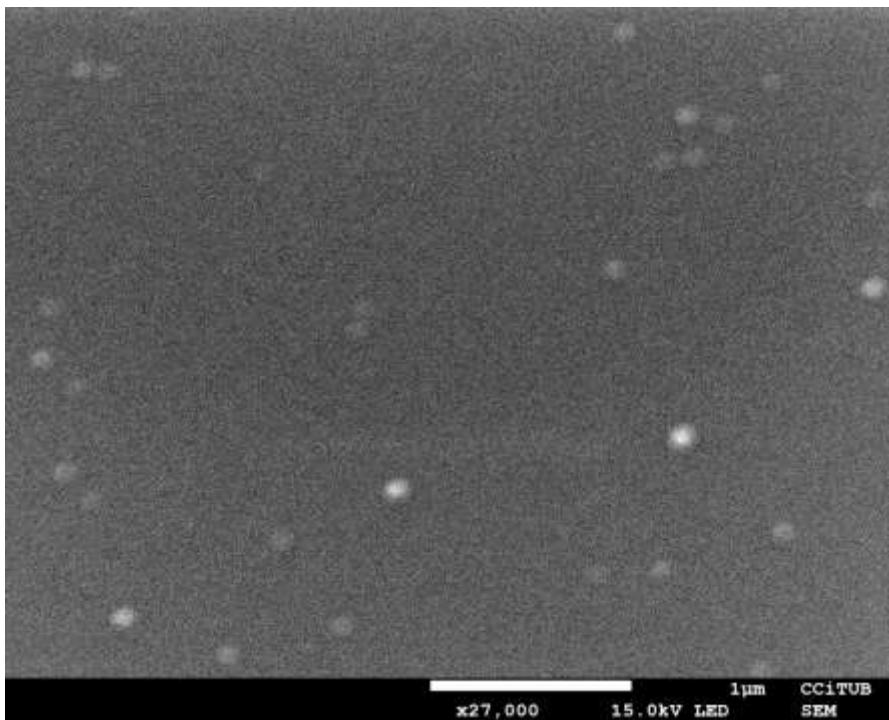
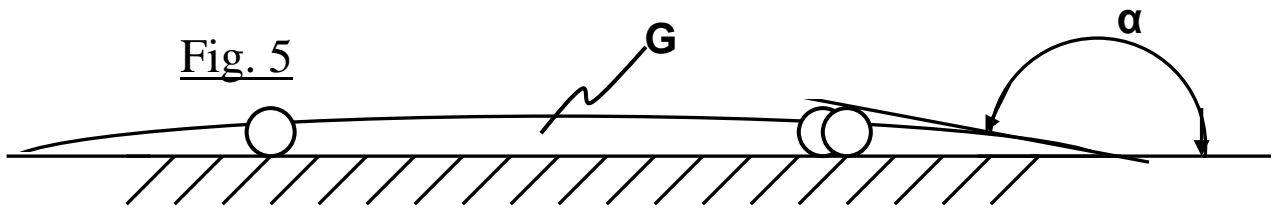
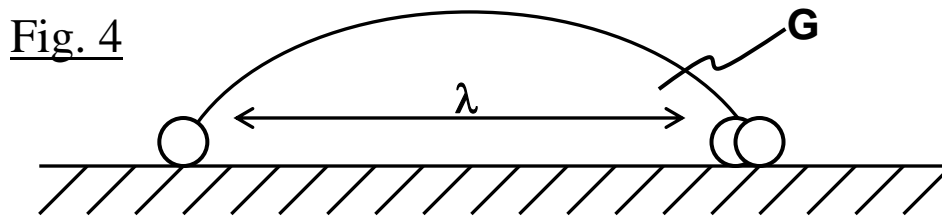
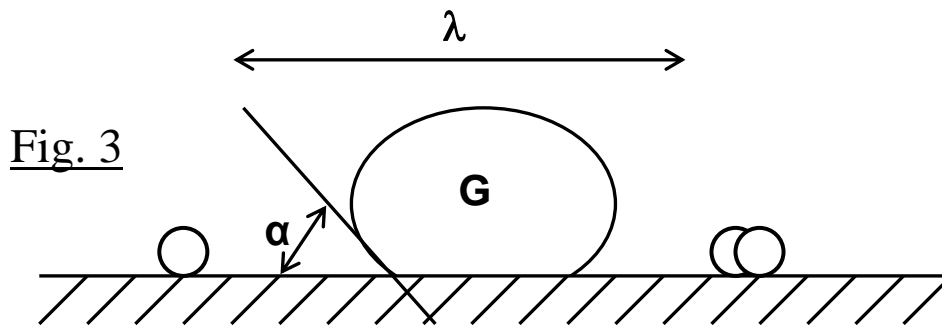


Fig. 2







OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201430230
②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.02.2014
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C03C17/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2013171413 A1 (KHAN SAIF A et al.) 04/07/2013, resumen; párrafos [0008 - 0010]; párrafo [0023]; figura 2.	1-17
A	WO 2010063440 A1 (ETH ZUERICH et al.) 10/06/2010, resumen; páginas 1 - 8; ejemplos.	1-17
A	WO 2009140482 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO et al.) 19/11/2009, resumen; páginas 2 - 7.	1-17
A	WO 2010129807 A1 (UNIV CALIFORNIA et al.) 11/11/2010, resumen; páginas 3 - 5.	1-17

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
24.06.2014

Examinador
M. d. García Poza

Página
1/4

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

C03C

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, XPESP, HCAPLUS, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.06.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-17	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-17	SI
	Reivindicaciones	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	US 2013171413 A1 (KHAN SAIF A et al.)	04.07.2013
D02	WO 2010063440 A1 (ETH ZUERICH et al.)	10.06.2010
D03	WO 2009140482 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO et al.)	19.11.2009
D04	WO 2010129807 A1 (UNIV CALIFORNIA et al.)	11.11.2010

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 invención es una superficie con agregados atómicos, con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua.

El documento D01 divulga una superficie con nanoestructuras formadas por agregados de oro dispuestos a unas distancias fijadas, en función de las propiedades hidrofílicas o hidrofóbicas que se quieran obtener. Estos agregados se fijan a la superficie utilizando un medio líquido.

El documento D02 divulga un recubrimiento formado por nanoestructuras de óxido de titanio, óxido de silicio o ambos, que puede ser discreto a continuo. Este recubrimiento proporciona propiedades superhidrofílicas al sustrato.

El documento D03 divulga un recubrimiento formado por nanopartículas de sílice para aumentar la hidrofiliidad y la transmitividad de una superficie.

El documento D04 divulga una nanoestructura superhidrofílica que incluye nanopartículas de óxido de titanio sobre un sustrato.

Ninguno de los documentos citados divulga una superficie con agregados atómicos adheridos y dispersados por ésta, en la que los agregados se seleccionan entre el silicio y los metales de transición que cumplen que su energía superficial es mayor que el cuádruple de la energía superficial de la superficie, con propiedades de reducción de la luz difusa por condensación de agua.

Tampoco sería obvio para el experto en la materia llegar a esta superficie a partir de la información divulgada en el estado de la técnica.

Por lo tanto, se considera que el objeto de la invención, según se recoge en las reivindicaciones 1 a 8, es nuevo y tiene actividad inventiva (Arts. 6.1 y 8.1 LP).

Asimismo, se considera nuevo e inventivo su procedimiento de obtención, recogido en las reivindicaciones 9 a 17 (Arts. 6.1 y 8.1 LP).