

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 942**

21 Número de solicitud: 201630824

51 Int. Cl.:

**H01L 21/027** (2006.01)

**B81C 1/00** (2006.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

**17.06.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**18.12.2017**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**25.01.2018**

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
(100.0%)**

**Jordi Girona, 31  
08034 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**GARIN ESCRIVA, Moises;  
ALCUBILLA GONZALEZ, Ramon y  
SOLA GARCIA, Maria Magdalena**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de resonadores esferoideales sobre un sustrato monocristalino.**

57 Resumen:

Procedimiento para la fabricación de resonadores esferoideales sobre un sustrato monocristalino.

El procedimiento comprende realizar, mediante la utilización de al menos una técnica litográfica y de grabado, una matriz de pilares (20) sobre la superficie de un sustrato monocristalino (10); y reorganizar en fase sólida, dicha matriz de pilares (20) por difusión superficial mediante un proceso de recocido a alta temperatura, igual o por encima de 1000°C, proporcionando un número predeterminado de esferoides (31), en correspondencia al número de pilares (21), que están unidos al sustrato monocristalino (10) por un cuello.

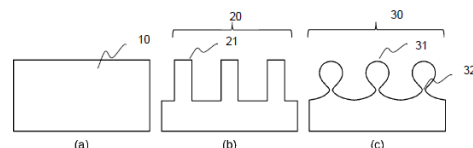


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201630824  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.06.2016  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H01L21/027** (2006.01)  
**B81C1/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	Gowrishankar V et al.. FABRICATION OF DENSELY PACKED, WELL-ORDERED, HIGH-ASPECT-RATIO SILICON NANOPILLARS OVER LARGE AREAS USING BLOCK COPOLYMER LITHOGRAPHY. Thin Solid Films, 20060814 Elsevier, AMSTERDAM, NL. Radamson Henry; Ruzin Arie, 14/08/2006, Vol. 513, Nº 1-2, Páginas 289 - 294, ISSN 0040-6090, <DOI: doi:10.1016/j.tsf.2006.01.064>. Todo el documento.	1-7
Y	LEE MING-CHANG M et al. THERMAL ANNEALING IN HYDROGEN FOR 3-D PROFILE TRANSFORMATION ON SILICON-ON-INSULATOR AND SIDEWALL ROUGHNESS REDUCTION. JOURNAL OF MICROELECTROMECHANICAL SYSTEMS, 20060401 IEEE SERVICE CENTER, US. 01/04/2006, Vol. 15, Nº 2, Páginas 338 - 343, ISSN 1057-7157, <DOI: doi:10.1109/JMEMS.2005.859092>. Página 341.	1-7
A	Ahn Wonmi et al. FABRICATION OF REGULAR ARRAYS OF GOLD NANOSPHERES BY THERMAL TRANSFORMATION OF ELECTROLESS-PLATED FILMS. JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART B, 20100528 AVS / AIP, MELVILLE, NEW YORK, NY, US. 28/05/2010, Vol. 28, Nº 3, Páginas 638 - 642, ISSN 1071-1023, <DOI: doi:10.1116/1.3432122>. Resumen.	1-7

#### 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  
12.01.2018

Examinador  
S. Sánchez Paradinas

Página  
1/6



- ① N.º solicitud: 201630824  
② Fecha de presentación de la solicitud: 17.06.2016  
③ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **H01L21/027** (2006.01)  
**B81C1/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	Zheng Fan et al. SPHERES ON PILLARS: NANOBUBBLING BASED ON ATTOGRAM MASS DELIVERY FROM METAL-FILLED NANOTUBES. Nanotechnology (IEEE-NANO), 2010 10th IEEE Conference on, 20100817 IEEE, Piscataway, NJ, USA. 17/08/2010, Páginas 649 - 654, ISBN 978-1-4244-7033-4; ISBN 1-4244-7033-1. Resumen.	1-7
A	Chang Y F et al. HIGH-DENSITY NANO-PILLAR SIOX-BASED RESISTIVE SWITCHING MEMORY USING NANO-SPHERE LITHOGRAPHY TO FABRICATE A ONE DIODE - ONE RESISTOR (1D-1R) ARCHITECTURE. Proceedings of Technical Program - 2014 International Symposium on VLSI Technology, Systems and Application (VLSI-TSA), 20140428 IEEE. 28/04/2014, Páginas 1 - 2, <DOI: doi:10.1109/VLSI-TSA.2014.6839674>. Resumen.	1-7

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  
12.01.2018

Examinador  
S. Sánchez Paradinas

Página  
2/6

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

H01L, B81C

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

INVENES, EPODOC, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 12.01.2018

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-7	<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	Gowrishankar V et al.. FABRICATION OF DENSELY PACKED, WELL-ORDERED, HIGH-ASPECT-RATIO SILICON NANOPILLARS OVER LARGE AREAS USING BLOCK COPOLYMER LITHOGRAPHY. Thin Solid Films, 20060814 Elsevier, AMSTERDAM, NL. Radamson Henry; Ruzin Arie, Vol. 513, Nº 1-2, Páginas 289 - 294, ISSN 0040-6090, <DOI: doi:10.1016/j.tsf.2006.01.064>	14.08.2006
D02	LEE MING-CHANG M et al. THERMAL ANNEALING IN HYDROGEN FOR 3-D PROFILE TRANSFORMATION ON SILICON-ON-INSULATOR AND SIDEWALL ROUGHNESS REDUCTION. JOURNAL OF MICROELECTROMECHANICAL SYSTEMS, 20060401 IEEE SERVICE CENTER, US. Vol. 15, Nº 2, Páginas 338 - 343, ISSN 1057-7157, <DOI: doi:10.1109/JMEMS.2005.859092>	01.04.2006

**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**

**REIVINDICACIÓN 1**

La presente solicitud se refiere a un procedimiento de fabricación de resonadores esféricos sobre un sustrato monocristalino que, según la reivindicación principal, comprende dos etapas:

- Realizar una matriz de pilares sobre la superficie del sustrato mediante la utilización de una técnica litográfica
- Reorganizar en fase sólida la matriz de pilares por difusión superficial mediante un proceso de recocido a alta temperatura, igual o por encima de 1000°C, para dar lugar a los esféricos.

El objeto de la **reivindicación principal** se considera que **no implica actividad inventiva** por resultar del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.

El **documento D01** representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la primera reivindicación, y describe un procedimiento para la fabricación de nanopilares de silicio utilizando una técnica litográfica.

Sin embargo, en D01 no se reorganiza la matriz de pilares en una etapa posterior de recocido a alta temperatura. El efecto técnico que se deriva de esta etapa de recocido es la reorganización de la microestructura, y el problema técnico que se resuelve es la formación de estructuras esféricas a partir de estructuras cilíndricas.

Es conocido del estado de la técnica que el tratamiento térmico a altas temperaturas o "annealing" de estructuras cilíndricas tipo pilar, da lugar a la formación de estructuras esféricas.

Por ejemplo, el **documento D02** describe cómo hacer estructuras esféricas a partir de microestructuras de silicio, utilizando *un proceso de recocido a alta temperatura, igual o por encima de 1000°C* (página 341, columna 1, líneas 9-14; figura 7b) para dar lugar a los esféricos, en correspondencia al número de pilares, que permanecen unidos al sustrato monocristalino.

Se considera que el experto en la materia, enfrentado al problema técnico objetivo mencionado, hubiera recurrido a las enseñanzas del documento D02 ya que es del mismo campo técnico y aborda el mismo problema, consistente en formar estructuras esféricas a partir de cilíndricas.

Por lo tanto, el experto en la materia hubiera añadido, siguiendo las enseñanzas de D02, una etapa de recocido a alta temperatura al procedimiento de D01 con el objeto de solucionar el problema técnico objetivo planteado, sin que se produzca ningún efecto técnico inesperado, llegando así de forma obvia a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

En conclusión, se considera que la **reivindicación 1 carece de actividad inventiva** frente a la combinación de documentos D01 y D02 (artículo 8.1 Ley de Patentes).

Las **reivindicaciones dependientes 2-7** añaden una serie de características opcionales y teóricamente consideradas no esenciales. Estas reivindicaciones no contienen características adicionales que, en combinación con las de la reivindicación principal de la que dependen, supongan actividad inventiva con respecto a la combinación de los documentos D01 y D02 por las siguientes razones:

En D01 se describe la modificación de las dimensiones de los pilares en función del cambio en los parámetros del proceso litográfico. Las características de las **reivindicaciones 2-5 se consideran faltas de actividad inventiva** pues serían una opción de diseño obvia para un experto en la materia.

La característica de la **reivindicación 6 se considera falta de actividad inventiva** ya que se anticipa en D02 (página 341, columna 1, líneas 12-14).

La característica de la **reivindicación 7 se considera también falta de actividad inventiva** ya que se anticipa en D01.

### **CONCLUSIÓN**

Las reivindicaciones 1 a 7 no parecen cumplir el requisito de actividad inventiva frente al estado de la técnica anterior, según el artículo 8.1 Ley de Patentes.