

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 364 773**

21 Número de solicitud: 201030059

51 Int. Cl.:

C23C 14/35 (2006.01)

H01J 37/34 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **19.01.2010**

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

Fecha de la concesión: **27.07.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **08.08.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
08.08.2012

73 Titular/es:
**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC)
C/ SERRANO, Nº 117
28006 MADRID, ES**

72 Inventor/es:
**ROMAN GARCIA, ELISA LEONOR;
MARTINEZ ORELLANA, LIDIA;
DIAZ LAGOS, MERCEDES y
HUTTEL, YVES**

74 Agente/Representante:
Pons Ariño, Ángel

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE NANOPARTÍCULAS.**

57 Resumen:

Dispositivo y procedimiento de fabricación de nanopartículas.

Se describe un dispositivo para fabricar nanopartículas mediante técnicas de bombardeo iónico a varios blancos. Dicho dispositivo constituye una fuente de agregados de más de un material que permite la fabricación de nanopartículas con composición química variable y controlada, de tamaño controlado y también en estructura core-shell.

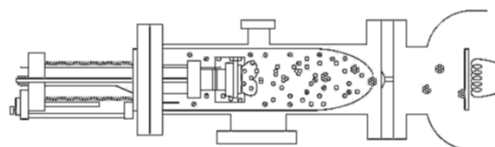


FIG. 1
ESTADO DE LA TÉCNICA

ES 2 364 773 B1

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento de fabricación de nanopartículas.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere al campo de la fabricación de nanopartículas, más concretamente a la fabricación de nanopartículas mediante técnicas físicas.

10 El objeto de la invención consiste en una fuente de agregados para generar partículas de tamaño controlado, con composición química controlada y variable, y/o "core-shell".

Antecedentes de la invención

15 La fabricación de nanopartículas está en plena expansión por sus posibles aplicaciones tecnológicas. Entre los métodos de fabricación se pueden distinguir los métodos químicos y los métodos físicos. En esta propuesta nos interesamos por un método físico de fabricación de nanopartículas cuyo dispositivo se denomina "fuente de agregados", o "Ion Cluster Source - ICS" en su nomenclatura anglosajona. Existe una gran variedad de ICS que difieren ligeramente en su diseño, pero se puede resumir el funcionamiento de todas ellas de la siguiente forma: se trata de un gas o plasma de iones de un material, generado en una atmósfera controlada de un gas neutro (en general Ar o mezcla de Ar y He) que favorece la agregación de los iones del material para generar partículas.

25 Actualmente existen 2 empresas inglesas que comercializan ICS. Su comercialización empezó en el año 2001, y en todos los casos las ICS comerciales se basan en el fenómeno físico de ablación o "sputtering".

30 En las ICS comerciales se crea un plasma de un material arrancado de un blanco mediante el proceso de bombardeo iónico o sputtering generado por un magnetrón. El magnetrón está conectado (por medio de la brida de conexión) a una zona de agregación, en la cual se inyecta una presión alta de un gas llamado de agregación, que puede ser argón o una mezcla de argón y helio. Debido a la presión en la zona de agregación, los iones arrancados del blanco tienen un recorrido libre medio reducido y chocan entre ellos formando así agregados. La ICS está conectada a otro sistema de vacío o ultra alto vacío donde las partículas pueden depositarse sobre un sustrato tras haber recorrido la zona de agregación.

35 El control del tamaño de las partículas se logra mediante la variación de distintos parámetros como la potencia de trabajo del magnetrón, la presión de gas en la zona de agregación, y la posición del magnetrón dentro de la zona de agregación. También se puede seleccionar más precisamente el tamaño de los agregados añadiendo entre la ICS y la campana de vacío (donde se depositan las partículas) un filtro cuadrupolar.

40 Actualmente no existe, además de las ICS, otro método físico de fabricación de nanopartículas de tamaño controlado en ultra alto vacío o vacío con el cual se pueda controlar independientemente las condiciones de fabricación de las nanopartículas y las condiciones del sustrato sobre el cual se depositan las nanopartículas. En efecto, con las ICS, los parámetros de fabricación de las nanopartículas se ajustan de forma independiente de las condiciones del sustrato, que puede ser de cualquier material, con cualquier tipo de acabado de superficie y a cualquier temperatura. 45 Es de notar también que el proceso físico de sputtering que se emplea en las ICS comerciales es el mismo que se utiliza para la fabricación de discos duros. Por lo tanto el proceso de sputtering es un proceso utilizado rutinariamente en la industria.

50 Un parámetro importante que no se puede controlar ni modificar con este método de fabricación de nanopartículas es su composición química. La composición química de las nanopartículas viene dada por la composición inicial del blanco y por el proceso de sputtering. En el caso de blancos de aleaciones, la composición final de las partículas viene dada por los procesos de sputtering diferencial de los elementos que forman la aleación del blanco. Que sepamos no existe hoy en día ninguna solución para sortear esta severa limitación de las ICS, ni a escala de laboratorio, ni a escala comercial. En esta propuesta presentamos un diseño innovador de ICS que permitiría el control preciso de la 55 composición química de las nanopartículas, extendiendo de esta forma las capacidades de las ICS a niveles nunca alcanzados previamente.

Descripción de la invención

60 En el dispositivo objeto de la invención se reemplaza el único magnetrón presente en las ICS conocidas -de sputtering, pulverización catódica o bombardeo iónico- en general de 2 pulgadas de diámetro (5.08 cm), por varios magnetrones. El número y el tamaño de los magnetrones pueden ser modificados en función de las necesidades de cada aplicación haciendo uso de una brida de conexión para conectar los magnetrones.

65 Variando las potencias de trabajo y los flujos de gases de cada magnetrón se puede ajustar la composición del plasma que se forma en la zona de agregación del interior de la cámara del dispositivo objeto de la invención, permitiendo de esta forma el control de la composición química de los agregados y las nanopartículas que se forman. Dado que

el control de la potencia de los magnetrones es continuo, se puede así ajustar de forma continua las concentraciones de los iones en la zona de agregación, y por lo tanto la composición final de las nanopartículas. Los gases inyectados en los magnetrones y en zona de agregación no están limitados a Ar o una mezcla de Ar y He, sino que pueden incluir otros gases de interés, tales como el oxígeno y/o el nitrógeno, para favorecer la oxidación o nitruración de los materiales durante el proceso de fabricación de nanopartículas.

Por otra parte, el dispositivo objeto de la invención dispone de sistemas de traslación individuales para cada magnetron. Dichos sistemas de traslación permiten un posicionamiento individual de cada magnetron en la zona de agregación, para favorecer la nucleación de un primer material cuyo magnetron está posicionado más lejos del orificio de salida del dispositivo. Al estar más lejos del orificio de salida del dispositivo, los iones del primer material se nuclean antes de atravesar el plasma de un segundo material, generado por un segundo magnetron posicionado más cerca del orificio de salida del dispositivo. El tránsito de las nanopartículas del primer material por el plasma del segundo material tiene como resultado el recubrimiento de las nanopartículas de primer material por una capa del segundo material y, por lo tanto, la fabricación de nanopartículas con un núcleo formado por el primer material y una corteza del segundo material. Este tipo de nanopartículas son las denominadas nanopartículas “cebolla” o “core-shell”.

Tal y como se ha descrito anteriormente, el dispositivo objeto de la invención se basa, por una parte, en la sustitución del único magnetron que actualmente equipa las ICS por varios magnetrones y, por otra parte, en que cada magnetron tiene un sistema individual de posicionamiento y traslación dentro de la zona de agregación que permite posicionar dichos magnetrones de forma relativa al orificio de salida de la zona de agregación definida en la cámara del dispositivo. El dispositivo permite, con el control de las potencias y posiciones de cada magnetron, generar nanopartículas de composición química variable y nanopartículas tipo “core-shell” de alta pureza, ya que el proceso de fabricación utilizando el dispositivo objeto de la invención se realiza en condiciones de ultra alto vacío y atmósfera controlada. Dicho control de la composición química y dicha estructura de las nanopartículas permite monitorizar sus propiedades físico-químicas según los requerimientos de cada una de sus aplicaciones. Para el posicionamiento en conjunto de los magnetrones conectados a la zona de agregación mediante una brida, el dispositivo dispone de un trasladador que permite ubicar o desplazar el conjunto de magnetrones a la vez.

El proceso físico de sputtering con magnetrones que se utiliza industrialmente para realizar recubrimientos y fabricar discos duros permite generar un plasma a partir de un blanco de cualquier material, pudiendo ser éste conductor, semiconductor, aislante, superconductor, piezoeléctrico, etc. El dispositivo objeto de la invención permite fabricar nanopartículas de cualquier material con composición química controlada y también con la estructura “core-shell”.

Una aplicación del dispositivo objeto de la invención es su utilización para la fabricación de nanopartículas de aleaciones magnéticas para alta densidad de almacenamiento de datos anteriormente mencionada, en dispositivos de almacenamiento de datos digitales tales como los discos duros. Mediante la utilización del dispositivo objeto de la invención se pueden generar nanopartículas magnéticas de tamaños inferiores a los dominios magnéticos que actualmente se utilizan para almacenar información en los discos duros. El control del tamaño de partículas por debajo de las dimensiones actualmente manejadas en la industria del almacenamiento de datos permite aumentar la densidad de dominios magnéticos y por lo tanto la densidad de información almacenada. Por otro lado, el control de la composición química de las nanopartículas permite ajustar finamente las propiedades magnéticas de las nanopartículas o los dominios magnéticos, para obtener por ejemplo altas anisotropías magnéticas esenciales en los dispositivos de almacenamiento de datos.

Otra aplicación del dispositivo objeto de la invención es su utilización en la fabricación de nanopartículas superparamagnéticas para aplicaciones médicas: con el dispositivo objeto de la invención se pueden generar partículas core-shell con una capa externa de oro cuya funcionalización con fármacos les conferirían un gran interés para el transporte de medicamentos en zonas específicas del cuerpo.

El dispositivo objeto de la invención también es de aplicación en:

- Fabricación de nanopartículas superparamagnéticas recubiertas de oro para posteriormente anclar a la capa externa de oro unas moléculas orgánicas que contienen fármacos. El carácter paramagnético de las partículas permite su guiado en el cuerpo humano por medio de campos magnéticos hasta la zona en la que se liberan posteriormente los fármacos para combatir tumores, infecciones, etc.
- Fabricación de nanopartículas semiconductoras para aplicaciones fotovoltaicas: en la actualidad se insertan nanopartículas en dispositivos fotovoltaicos con la intención de, por ejemplo, aumentar la superficie eficaz de los paneles fotovoltaicos. Con el dispositivo objeto de la invención se pueden generar recubrimientos formados por nanopartículas semiconductoras fotovoltaicas de forma muy sencilla sin necesidad de tratamientos químicos. El control de la composición química y de la densidad de las nanopartículas permitiría ajustar finamente la eficiencia de los captosres fotovoltaicos.
- Fabricación de nanopartículas “core-shell” para aplicaciones en sensores: en la actualidad se está desarrollando una nueva generación de sensores biológicos basados en efectos magnetoplasmonicos. Estos nuevos sensores tendrán sensibilidades superiores a los que actualmente están en el mercado. Su estructura consta de nanopartículas magnéticas embebidas en matrices dieléctricas que a su vez están cubiertas de oro. Toda la sensibilidad

del sensor reside en el acoplamiento del plasmón de las partículas magnéticas con el plasmón del oro. Con el dispositivo objeto de la invención se pueden generar partículas “core-shell” como Co-Au en las cuales el acoplamiento en los plasmones del material magnético (Co) y del Au será óptimo, aumentando de esta manera la sensibilidad de los sensores.

5

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:

Figura 1.- Muestra un esquema del estado de la técnica.

15

Figura 2.- Muestra una vista en esquema del dispositivo objeto de la invención donde se aprecian los magnetrones.

Figura 3.- Muestra una sección del dispositivo objeto de la invención donde se aprecian los magnetrones.

Figura 4.- Muestra un esquema de la geometría del dispositivo objeto de la invención configurado para la fabricación de nanopartículas de composición química variable.

Figura 5.- Muestra una sección del dispositivo objeto de la invención donde se aprecian los magnetrones posicionados.

25

Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras se describen a continuación algunos ejemplos del modo de realización preferente del dispositivo (1) objeto de esta invención.

A continuación detallamos los procedimientos para la fabricación de nanopartículas de composición química variable y la fabricación de nanopartículas de tipo cebolla o “core-shell” sobre un sustrato introducido previamente en una cámara del dispositivo (1).

35

Ejemplo 1

Procedimiento para la fabricación de nanopartículas de composición química variable

40

Para la fabricación de este tipo de nanopartículas, se posicionan en conjunto unos magnetrones (2) del dispositivo (1) para generar los iones de materiales A, B, C (A, B y C pueden ser elementos químicos simples o aleaciones) de manera que unos blancos de los magnetrones (2) se sitúen a la misma distancia de un orificio de salida (5) del dispositivo (1) mediante un trasladador (6). El posicionamiento de los magnetrones (2), que en este caso son tres, pero cuyo número se puede aumentar o disminuir en función de las aplicaciones, se realiza de forma individual gracias a unos medios de posicionamiento individual (3) de cada magnetrón (2). Cada magnetrón (2) dispone además de una fuente de alimentación independiente y de una entrada de argón independiente. Los flujos de argón y las potencias que se aplican a cada magnetrón (2) mediante la fuente de alimentación son por lo tanto independientes para cada magnetrón (2). De esta manera se controlan unos flujos de iones de los materiales A, B, C que se generan en el dispositivo (1). En una zona de agregación (4) del dispositivo (1) unos iones de los materiales A, B y C colisionan para formar nanopartículas, cuya composición química viene dada por las concentraciones de iones de los materiales A, B y C. Dicho de otra forma, el control de los flujos de iones de materiales A, B y C generados individualmente por cada magnetrón (2) permite el control de la composición química de las nanopartículas que se forman en la zona de agregación (4) del dispositivo (1) conectada mediante una brida a los magnetrones (2). El control del tamaño de las nanopartículas se consigue gracias al posicionamiento del conjunto de los magnetrones (2) dentro de la zona de agregación (4) gracias a un trasladador (6).

Finalmente, se hace uso de un sistema de vacío para extraer el contenido de la cámara, principalmente los gases presentes en ella, y poder así acceder a las nanopartículas generadas y depositadas sobre el sustrato.

60

Ejemplo 2

Procedimiento para la fabricación de nanopartículas de tipo cebolla o “core-shell”

65

Para la fabricación de nanopartículas de tipo “core-shell” se utiliza cada uno de los medios de posicionamiento individual (3) de cada magnetrón (2) para posicionar éstos a distancias relativas de forma controlada. En este caso se posicionan los magnetrones (2) de manera que los blancos de los magnetrones (2) se sitúen a diferentes distancias

del orificio de salida (5) del dispositivo (1). Para formar nanopartículas “*core-shell*” con la estructura A-B, siendo el material A el que compone el núcleo (core) de la nanopartícula y el material B el que compone la parte exterior o corteza (shell), se posiciona el magnetrón (2) que genera los iones del material A una distancia mayor del orificio de salida (5) del dispositivo (1) que la del magnetrón (2), que genera los iones del material B. En esta configuración, los iones del material A colisionan en su trayecto hacia el orificio de salida (5) del dispositivo (1), formando de esta forma nanopartículas del material A. Al pasar por un plasma generado por el magnetrón (2) de material B, estas nanopartículas se cubren de material B, que se deposita sobre el núcleo de material A, resultando en la formación de nanopartículas “*core-shell*” con la estructura A-B. El control de las posiciones relativas de los magnetrones (2) y de los flujos de iones de materiales A y B generados individualmente por cada magnetrón (2) (por medio de las potencias aplicadas a cada magnetrón y de los flujos de argón individuales) permite seleccionar el tamaño de los núcleos de material A y el espesor de las cortezas de material B. Este procedimiento se puede extender para la fabricación de nanopartículas “*core-shell*” más complejas, con estructuras AB-C generadas posicionando 2 (o más) magnetrones (2) en las posiciones más alejadas del orificio de salida (5) del dispositivo (1), para generar un núcleo de aleación AB que posteriormente sea cubierta con una corteza de material C o de una aleación de materiales, dependiendo del número de magnetrones (2) disponible en el dispositivo (1).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para fabricación de nanopartículas que comprende:

- una cámara donde se encuentra definida una zona de agregación (4) y en la cual se encuentra ubicado un orificio de salida (5),
- al menos una entrada de gas a la cámara para generar una atmósfera artificial dentro de la cámara,
- al menos un blanco de material de la nanopartícula a generar,
- unos medios de bombeo de gases conectados a la zona de agregación (4) y a la cámara de vacío encargados de controlar las presiones de gases del interior de las mismas, y

caracterizado porque comprende:

- al menos dos magnetrones (2) encargados de generar iones del material del blanco de material,
- unos medios de posicionamiento individual (3) de cada uno de los magnetrones (2) encargados de posicionar individualmente cada magnetron (2) con respecto del orificio de salida (5),
- un trasladador (6) encargado de posicionar los magnetrones (2) dentro de la zona de agregación (4),
- una brida de conexión encargada de conectar los magnetrones (2) a la zona de agregación (4),
- una fuente de alimentación independiente para cada magnetron (2), y
- una entrada de gas independiente para cada magnetron (2).

2. Procedimiento de fabricación de nanopartículas que hace uso del dispositivo (1) descrito en la reivindicación 1 **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:

- introducir al menos un gas en la zona de agregación (4),
- posicionar los magnetrones (2) mediante el posicionador (6)
- posicionar individualmente cada uno de los magnetrones (2) a una distancia respecto del orificio de salida (5), y
- regular la potencia de al menos uno de los magnetrones (2),
- actuar los magnetrones (2) para bombardear el blanco de material generando así iones de material, y
- mantener las condiciones anteriores hasta la formación de unos agregados de los iones generados en la fase anterior que forman las nanopartículas.

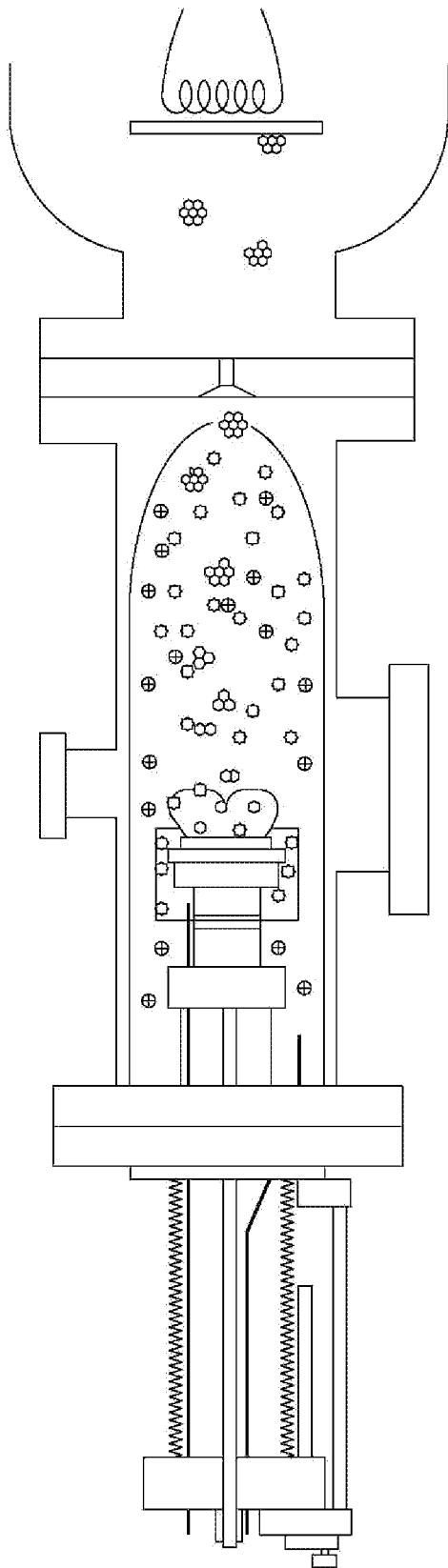


FIG. 1
ESTADO DE LA TÉCNICA

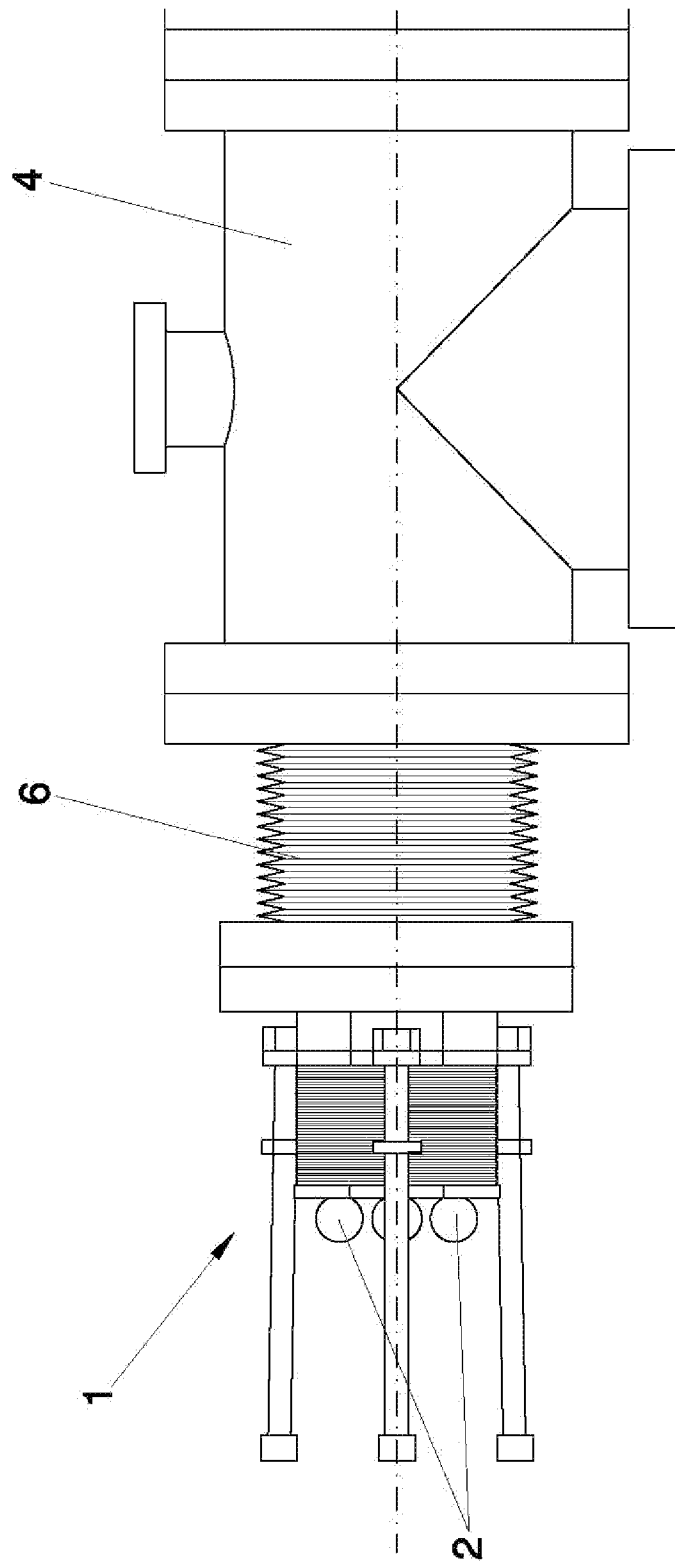


FIG. 2

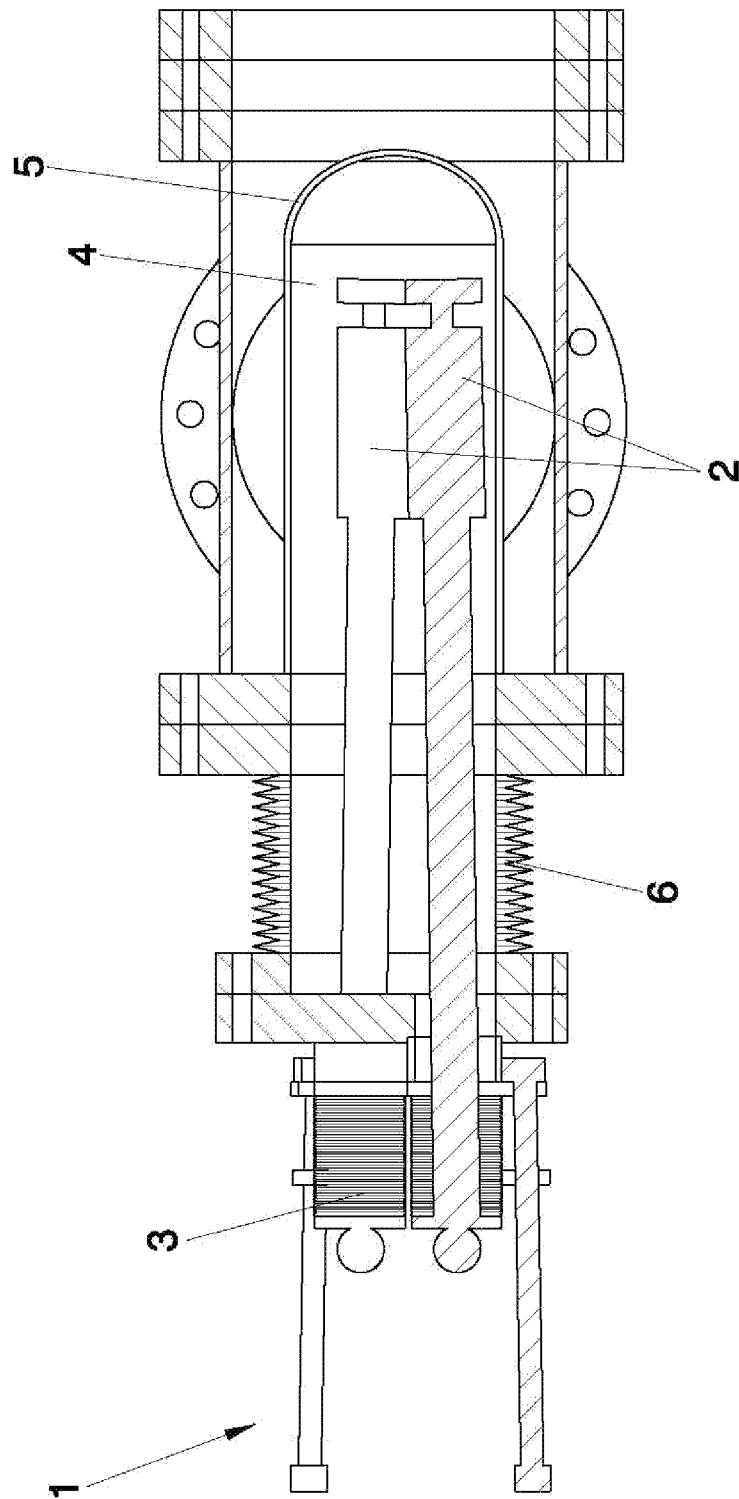


FIG. 3

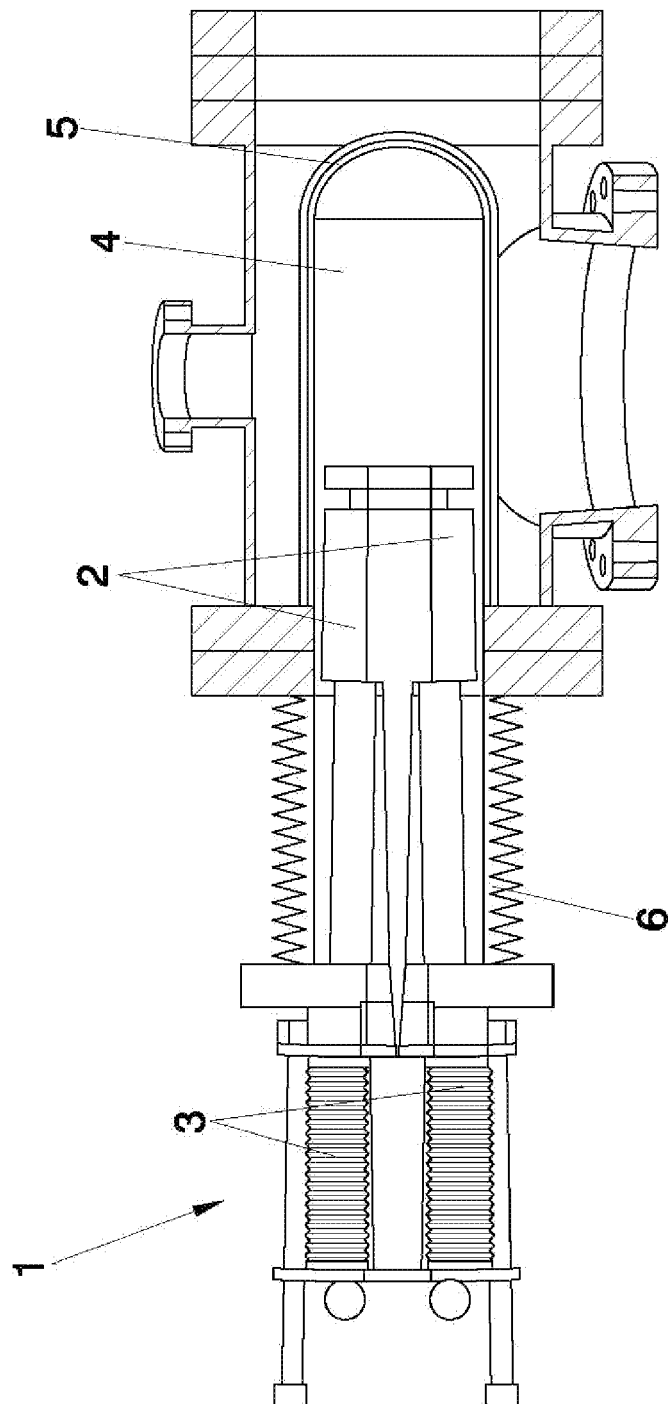


FIG. 4

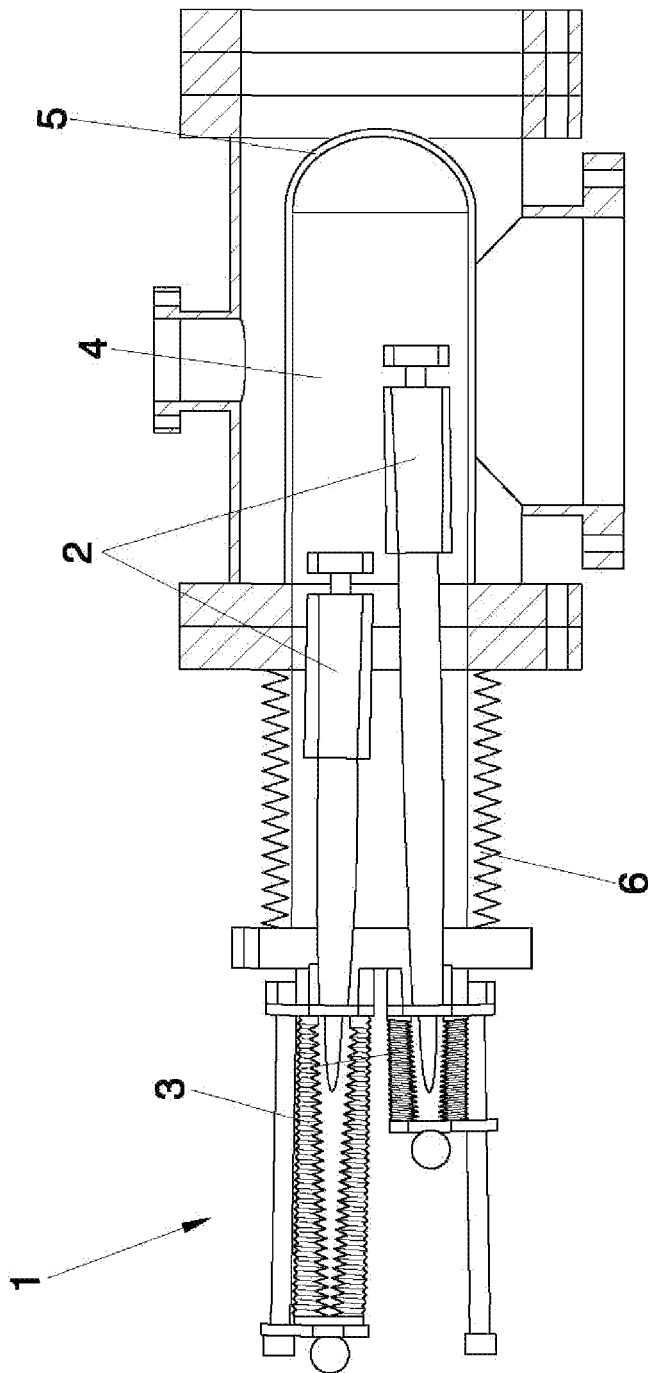


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030059

②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.01.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C23C14/35** (2006.01)
H01J37/34 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	BAI y WANG. High-magnetic-moment core-shell-type FeCo--Au/Ag nanoparticles. Appl. Phys. Lett. 87, 152502 (2005), DOI:10.1063/1.2089171, ISSN 0003-6951 (04.10.2005).	1-2
A	US 2005103620 A1 (ZOND INC) 19.05.2005, figura 6; párrafos [151-153]; reivindicaciones 1,6-7,23.	1-2
A	WO 2009149563 A1 (FABLAB INC et al.) 17.12.2009, figura 6; párrafo [47]; reivindicaciones 19,24.	1-2
A	JP 2006249506 A (NAT INST FOR MATERIALS SCIENCE) 21.09.2006, figuras 1-3. Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE [recuperado el 08.06.2011].	1
A	XU y WANG. , Direct Gas-Phase Synthesis of Heterostructured Nanoparticles through Phase Separation and Surface Segregation. Advanced Materials, 2008, 20: 994-999. doi: 10.1002/adma.200602895 (12.02.2008).	

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
31.08.2011

Examinador
E. Pina Martínez

Página
1/4

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

C23C, H01J

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, NPL, XPESP, INSPEC, XPAIP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.08.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-2	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-2	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	BAI y WANG. High-magnetic-moment core-shell-type FeCo--Au/Ag nanoparticles.	04.10.2005
D02	US 2005103620 A1 (ZOND INC)	19.05.2005

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

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto reivindicado. Este documento afectaría a la actividad inventiva de todas las reivindicaciones, tal y como se explicará a continuación:

Reivindicación 1

En el documento D01 se describe un dispositivo que, en los términos empleados en la solicitud, comprende los siguientes elementos (las referencias entre paréntesis se refieren a D01):

Dispositivo para fabricación de nanopartículas que comprende (ver figura 1):

- una cámara donde se encuentra definida una zona de agregación y en la cual se encuentra ubicado un orificio de salida (Shell Formation)
- al menos una entrada de gas a la cámara para generar una atmósfera artificial dentro de la cámara (Carrier Gas),
- al menos un blanco de material de la nanopartícula a generar (FeCo en D01),
- unos medios de bombeo de gases conectados a la zona de agregación y a la cámara de vacío encargados de controlar las presiones de gases del interior de las mismas (Pump I)
- al menos dos magnetrones encargados de generar iones del material del blanco de material (Sputtering Targets)

La diferencia entre el dispositivo descrito en D01 y el definido en la reivindicación 1 de la solicitud reside en la presencia de unos medios de posicionamiento individual o trasladador de los magnetrones, que no se mencionan en D01, si bien la configuración del dispositivo en D01 implica la colocación previa de magnetrones con distintos blancos en diferentes emplazamientos de la cámara a lo largo del recorrido que hacen las nanopartículas inicialmente evaporadas hasta el orificio de salida.

Por otra parte, son bien conocidos en el estado de la técnica anterior los medios de posicionamiento individual de magnetrones. Puede verse como ejemplo el documento D02 (párr. [151-153], fig. 6) en el que se describe una cámara de deposición por sputtering con varios magnetrones accionados independientemente y cuya posición respecto al sustrato se puede variar individualmente por medios de posicionamiento ad hoc.

Así, se considera que el experto en la materia, sin el ejercicio de esfuerzo inventivo, incorporaría al dispositivo descrito en D01 unos medios de posicionamiento individual con objeto de modificar a voluntad las posiciones de los distintos magnetrones y motivado por la necesidad de optimizar el control de las condiciones de sputtering, y por tanto de las propiedades de las nanopartículas obtenidas.

En cuanto a la brida de conexión de los magnetrones y los elementos individuales de alimentación y entrada de gas de los magnetrones se consideran elementos comunes y necesarios para el funcionamiento independiente de los mismos.

En conclusión, a la vista del estado de la técnica anterior la reivindicación 1 no satisfaría el requisito de actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

Reivindicación 2

El procedimiento reivindicado se puede encontrar descrito en el documento D01, a excepción de la etapa de posicionamiento de los magnetrones mediante un posicionador.

No obstante, tal y como se ha argumentado en lo anterior, esta etapa no supondría el ejercicio de un esfuerzo inventivo por parte de un experto en la materia que quisiera modificar la posición de los magnetrones, movido por la necesidad de un mayor control sobre este parámetro.

Por tanto, se considera que, la reivindicación 2 no satisfaría el requisito de actividad inventiva (Art. 8.1 LP).

En conclusión, a la vista del estado de la técnica anterior la solicitud no satisfaría los requisitos de patentabilidad que se establecen en el Art 4.1 LP.