

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-142186- -00000-0000

Fecha: 2012-08-22 15:31:47

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 19

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO METODO PARA LA APLICACION DE UN NANORREVESTIMIENTO CONFORMABLE

POR MEDIO DE UN PROCEDIMEINO DE ELASMA DE BAJA PRESION

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B05D 7/24

71. SOLICITANTE EUROPLASMA NV

DOMICILIO OUDENAARDE, BELGICA

74. APODERADO LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

22. BOGOTÁ, D.C., _____

DIRECCIÓN DE NUEV.
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	TIPO SE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/ EP2011/000242	Fecha 21.01.2011
Publicación Internacional No.		WO 2011/089009 A1	Fecha 28.07.2011
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
MÉTODO PARA LA APLICACIÓN DE UN NANORREVESTIMIENTO CONFORMABLE POR MEDIO DE UN PROCEDIMIENTO DE PLASMA DE BAJA PRESIÓN			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
B05D 7/24			
5	SOLICITANTE (S)	☐ Esta persona también es inventor.	Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria
EUROPLASMA NV		IDENTIFICACIÓN	TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		De Bruwaan 5D	No. TELÉFONO
CIUDAD		Oudenaarde, Bélgica	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS			NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1	Filip LEGEIN - Anthony VANLANDEGHEM - Peter MARTENS		BE
2			BE
3			BE
4			
5			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1 BE		Oudenaarde	De Bruwaan 5D
2 BE		Oudenaarde	De Bruwaan 5D
3 BE		Oudenaarde	De Bruwaan 5D
4			
5			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación			
9	REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE		IDENTIFICACION C.C. 79.397.879 de TP 68.995 del Bogotá C.S.J.	
DIRECCIÓN	Carrera 13 No. 37-43 Piso 12	No. TELÉFONO	285 7460
CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO	info@castillograu.c
PAÍS	Colombia	No. RADICACIÓN O PORTOCOLO DE PODER GENERAL	om

10

DECLARACIONES DE PRIORIDAD

☒ SI

☐ NO

(33)PAIS DE ORIGEN

CÓDIGO PAÍS

(31) NUMERO

(32) FECHA (AAAA/MM/DD)

1

BELGIUM

2

2010/0035

22.01.2010

3

11

DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen,

☐ SI

☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente,

12

DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicional de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.

☐ SI

☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro expedido por la Autoridad competente.

13

REDUCCIÓN DE TASAS

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de la patente.

☐ SI

☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

Micro, pequeñas y medianas empresas

Universidades públicas o privadas

Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

14

AUTORIZACION DE NOTIFICACIÓN EN LINEA

☐ SI

☒ NO

Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.

15

COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO

No.

Fecha.

16

FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL

Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)

LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

17

ANEXOS

Documentación Técnica

Solicitud Internacional en Castellano

1

☒ Descripción

No. De folios:

2

☒ Reivindicaciones

No. Reivindicaciones:

3

☐ Dibujos y/o figuras

No. Folios:

4

☒ Resumen

5

☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso

6

☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso

7

☒ Arte final 12 x 12

8

☐ Anexo formato digital

Documentación Jurídica

9

☐ Poderes, si fuera el caso.

10

☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante

11

☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera al caso

12

☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso

13

☐ Reducción de tasas

Micro, pequeñas o medianas empresas

☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea

☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004

Universidades públicas o privadas

☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación

Entidades sin animo de lucro

☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio

☐ Hoja de información complementaria

☐ Otros, especificar

16

☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud

17

☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad

18

☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación

19

☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10

MÉTODO PARA LA APLICACIÓN DE UN NANORREVESTIMIENTO
CONFORMABLE POR MEDIO DE UN PROCEDIMIENTO DE PLASMA DE BAJA
PRESIÓN

5 La invención se refiere a un procedimiento de plasma de baja presión para aplicar de forma conformable un nanorrevestimiento sobre una estructura tridimensional. La invención también se refiere a aplicaciones de tal revestimiento conformable sobre nanoestructuras tridimensionales hechas de diferentes materiales, en particular una estructura tridimensional que contiene elementos eléctricamente conductores y no
10 conductores.

 La mayoría de los dispositivos electrónicos son estructuras esencialmente tridimensionales de materiales eléctricamente conductores y eléctricamente aislantes. Tales dispositivos electrónicos incluyen no sólo equipo sino también ensamblajes, placas de circuito impreso (PCBs), tanto desnudas como ensambladas, y componentes
15 individuales tales como circuitos integrados y transistores. Las partes eléctricamente conductoras de tales estructuras consisten habitualmente en metales tales como cobre, aluminio, plata u oro, o polímeros conductores, o material semiconductor. Las partes eléctricamente no conductoras o aislantes de estas estructuras consisten habitualmente en polímeros tales como poliimida, politetrafluoroetileno, silicona, o poliamida, con o
20 sin refuerzo de fibra de vidrio, o materiales a base de papel. Los aislantes en la estructura o ensamblaje también pueden incluir materiales cerámicos, tales como vidrio. Durante el tiempo de vida de los dispositivos electrónicos, están sometidos a diversas formas de contaminación. La conductividad de algunos de los materiales se puede reducir por corrosión atmosférica, y la contaminación puede hacer que se establezcan
25 caminos conductores entre pistas o conductores adyacentes, siendo un ejemplo de este mecanismo las dendritas.

 Los dispositivos electrónicos se están usando cada vez más en entornos hostiles y contaminados, y hay un uso creciente de revestimientos conformables para protegerlos contra la contaminación. Tales revestimientos conformables son normalmente
30 no conductores.

 Tradicionalmente, los revestimientos conformables se han aplicado a placas de circuito ensambladas y unidades ensambladas, pero también se puede usar en placas de circuito desnudas, para evitar que los carriles de cobre se oxiden antes de la soldadura, y para producir un nivel de protección frente a la contaminación después del
35 procedimiento de ensamblaje.

 Los requisitos mínimos para un revestimiento conformable son que debería proporcionar una barrera eficaz entre el dispositivo y el entorno, y que debería ser eléctricamente aislante. El revestimiento conformable debería evitar la contaminación física, que puede dar como resultado, por ejemplo, crecimientos conductores a lo largo de

4

las partes no conductoras de la estructura o instalación, lo que con el tiempo podría provocar cortocircuitos. Los ejemplos de tal contaminación son dendritas que crecen a lo largo de las superficies en ciertas condiciones, y "filamentos delgados" que pueden crecer a través del aire entre los conductores componentes. El revestimiento debe
5 asegurar también que el metal no se oxida en el aire ni se corroe en otros gases medioambientales. El revestimiento debería evitar tales problemas que surgen durante el tiempo de vida de los dispositivos electrónicos. A medida que el entorno se hace más agresivo, mayores serán las exigencias que se piden al revestimiento conformable. El revestimiento tendrá que soportar humedad elevada, temperatura elevada y contami-
10 nación elevada, incluyendo polvo, sales, ácidos, disolventes, etc.

Los revestimientos conformables tradicionales son polímeros a base de silicona (por ejemplo, documento JP60047024), epoxi (por ejemplo, documento EP0187595), acrílico (por ejemplo, documento EP0492828) o uretano (por ejemplo, documento CA1144293), y tienen típicamente un grosor de unas pocas decenas a
15 unas pocas centenas de μm . Normalmente se aplican pulverizando o sumergiendo los dispositivos. Antes de que se aplique el revestimiento, es crucial que los dispositivos se sequen primero y se limpien a conciencia. Tras la aplicación del revestimiento, normalmente hay otro procedimiento de secado. Por lo tanto, es un procedimiento de producción con varias etapas diferentes que requieren una gran cantidad de energía y
20 compuestos químicos, y por lo tanto también es muy dañino para el entorno. No es fácil e incluso puede ser imposible aplicar revestimientos tradicionales sobre estructuras tridimensionales complejas, especialmente a medida que la escala de estas estructuras se hace cada vez más pequeña. Muchos de los revestimientos convencionales son frágiles, haciéndolos inadecuados para estructuras flexibles. Un problema adicional con
25 muchos revestimientos tradicionales se produce cuando los dispositivos se someten a una ciclo térmico repetido, cuando el revestimiento se puede despegar del dispositivo debido a adhesión limitada y a diferencias en las características de expansión. Con muchos de los revestimientos convencionales no es posible la soldadura a través de ellos, haciendo necesario eliminar el revestimiento antes de que se puedan llevar a
30 cabo reparaciones o mejoras.

Se han desarrollado revestimientos de parileno para ofrecer una solución parcial a las limitaciones (por ejemplo, documento US6389690). Estos revestimientos se aplican a vacío, y por lo tanto son muy adecuados para la aplicación a estructuras tri-
dimensionales complejas. El procedimiento de producción es complejo debido a que se
35 usan precursores sólidos que se han de sublimar para comenzar con ellos, y después se debe llevar a cabo una pirólisis a temperatura elevada antes de que se forme en la fase gaseosa un monómero útil. Los revestimientos de parileno son más delgados que los revestimientos conformables tradicionales, típicamente menos de 1 a decenas de micrómetros. Siguen siendo necesarios diferentes pretratamientos para la adhesión

apropiada del revestimiento a todos los componentes de una estructura tridimensional, incluyendo ensamblajes y subensamblajes, y para asegurarse de que esta adhesión se mantiene durante el tiempo de vida del producto. Al igual que los revestimientos conformables más tradicionales, los revestimientos de parileno se deben de retirar antes
5 de que se lleven a cabo reparaciones. No es fácil eliminar tales revestimientos de parileno.

La presente invención usa polimerización por plasma, que es un procedimiento en el que se deposita una película polimérica delgada sobre cualquier superficie que entra en contacto con el plasma de un monómero orgánico, que se ha creado en la
10 cámara. Dependiendo de las condiciones de deposición, también denominadas los parámetros del plasma, tales como potencia, presión, temperatura, flujo, etc, las propiedades de la película se pueden adaptar a las necesidades de las aplicaciones de los dispositivos.

En la presente invención, un nanorrevestimiento conformable se aplica mediante un procedimiento de plasma de baja presión. El grosor típico de la capa está
15 entre 5 y 500 nm, y preferiblemente entre 25 y 250 nm, de este modo fundamentalmente más delgado que cualquiera de las técnicas de revestimiento conformable existentes. Por lo tanto, este revestimiento es muy adecuado para estructuras muy complejas y pequeñas, proporcionando un revestimiento uniforme incluso en los vértices más
20 pequeños.

El procedimiento de polimerización por plasma tiene lugar en una cámara de plasma de vacío, en la que los parámetros que controlan el procedimiento incluyen potencia, presión, temperatura, tipo de monómero, flujo, frecuencia del generador de plasma, y tiempo del procedimiento. La frecuencia del generador para el plasma puede
25 estar en el intervalo de kHz, MHz y GHz, y puede ser pulsada o continua. También se puede variar el número y colocación de los electrodos.

La presión a la que se lleva a cabo el procedimiento de polimerización por plasma está típicamente entre 10 y 1000 mTorr. El procedimiento se lleva a cabo hasta que se logra el grosor deseado del revestimiento.

30 La potencia usada depende enormemente del monómero usado, pero puede variar típicamente entre 5 y 5000 W, y se puede aplicar de forma continua o pulsada. En el modo de potencia pulsada, la frecuencia de repetición del pulso está típicamente entre 1 Hz y 100 kHz, con una relación marca a espacio típicamente entre 0,05 y 50%.

La manera en que se aplica la potencia depende enormemente de los monó-
35 meros usados. Si la molécula es más grande y/o menos estable, se descompondrá fácilmente por una potencia elevada, pero esto da como resultado revestimientos pobres. En tales casos, se puede lograr mejor un revestimiento de buena calidad con una operación a menor potencia y/o aplicando potencia pulsada con una frecuencia de 10 a 100 kHz y una relación marca a espacio de entre 0,05% y 1%.

Las partículas polimerizables procedentes de un gas formador de plasma se depositan sobre una superficie para formar un revestimiento. Los monómeros usados para el material de partida se introducen en forma gaseosa en el plasma, que se ha iniciado mediante una descarga luminiscente. Los electrones excitados creados en la
5 descarga luminiscente ionizan las moléculas monoméricas. Las moléculas monoméricas se rompen creando electrones libres, iones, moléculas excitadas y radicales. Los radicales se adsorben, se condensan y se polimerizan sobre el sustrato. Los electrones e iones se reticulan, o crean un enlace químico, con el material ya depositado sobre la superficie del sustrato. La creación de radicales libres se logra preferiblemente usando
10 un gas monomérico usado en un procedimiento de polimerización por plasma.

Los precursores usados en la presente invención son preferiblemente gaseosos, y por lo tanto se pueden introducir fácilmente en la cámara de plasma. Como alternativa, se pueden usar precursores líquidos o sólidos a presión atmosférica o reducida, y se evaporan mediante calentamiento simple a temperaturas que no exceden
15 típicamente 200°C. Esto representa en sí mismo una simplificación significativa en comparación con el procedimiento de revestimiento con parileno.

Se usó un intervalo de precursores diferentes para el nanorrevestimiento conformable sobre dispositivos electrónicos como se describe.

Estos precursores deberían contener preferiblemente halógenos y/o fósforo
20 y/o nitrógeno y/o silicona, tal como

- monómeros obtenidos de uno o más de los precursores CF_4 , C_2F_6 , C_3F_6 , C_3F_8 , C_4F_8 , C_3F_6 , C_5F_{12} , C_6F_{14} y/u otro hidrofluorocarbono saturado o insaturado (C_xF_y)
- monómeros obtenidos de acrilatos (por ejemplo, $\text{C}_{13}\text{H}_{17}\text{O}_7\text{F}_2$), metacrilatos (por
25 ejemplo, $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{F}_{17}\text{O}_2$), o sus mezclas,
- monómeros obtenidos de uno o más precursores de fosfato de trimetilo, fosfato de trietilo, fosfato de tripropilo u otros derivados de ácido fosfórico,
- monómeros obtenidos de uno o más de los precursores etilamina, trietilamina, alilamina o acrilonitrilo, o
- 30 - monómeros obtenidos de siloxanos, silanos, o sus mezclas.

En la práctica, el procedimiento de polimerización por plasma está precedido preferiblemente por uno o más procedimientos de plasma que usan el mismo montaje de electrodos y posiblemente en los mismos parámetros del procedimiento.

A fin de obtener una buena adhesión entre el revestimiento conformable y todas las partes componentes y materiales en la estructura o ensamblaje, y para retener la adhesión durante toda la vida del producto acabado, es imperativo que todas las partes constituyentes y materiales de la estructura o ensamblaje se limpien y/o se graben según se requiera. Limpiar significa que se elimine la contaminación orgánica sobre la superficie. Grabar significa que se elimina el propio material y/o se haga rugoso.
35

N

El grabado puede ser necesario para promover una buena adhesión sobre ciertos materiales.

Los procedimientos de plasma de baja presión son particularmente adecuados para esto debido a que los gases de reacción son capaces de permear a través de toda la estructura tridimensional, a diferencia de los revestimientos conformables a base de líquidos, que están limitados por la tensión superficial. El procedimiento también es seco, y proporciona un entorno más seguro para los operadores. Comparados con los métodos tradicionales de revestimiento conformable, los procedimientos de plasma de baja presión son en general más beneficiosos al entorno.

Dependiendo del gas o mezcla de gases seleccionado, la limpieza y/o grabado se pueden llevar a cabo sobre todos los materiales constituyentes, incluyendo conductores, semiconductores y aislantes. Los gases típicos usados para la limpieza o grabado con plasma son O_2 , N_2 , H_2 , CF_4 , Ar, He, o sus mezclas.

En comparación con los métodos actuales de revestimiento conformable, se puede lograr un importante ahorro de coste, debido a que la limpieza, el grabado y el revestimiento pueden tener lugar todos ellos en la misma cámara.

Para mejorar adicionalmente la unión entre el revestimiento conformable y todas las partes componentes y materiales de la estructura o ensamblaje, las partes constituyentes y materiales de la estructura se pueden activar. Activación significa que se forman nuevos grupos químicos sobre la superficie del material mediante la tensión superficial, incrementando la afinidad de la superficie por el revestimiento conformable. Los gases típicos usados para la activación por plasma incluyen O_2 , N_2O , N_2 , NH_3 , H_2 , CF_4 , CH_4 , Ar, He, o mezclas de los anteriores. Nuevamente, se pueden lograr ahorros significativos en comparación con los métodos de revestimiento conformable tradicionales como resultado de llevar a cabo la activación y el revestimiento en la misma cámara.

Finalmente, es esencial eliminar cualesquiera gases atrapados o agua, para lograr y mantener una buena adhesión entre el revestimiento conformable y todas las partes componentes y materiales en un ensamblaje o estructura tridimensional compleja. Esto permite que los gases en el procedimiento de plasma penetren hasta el núcleo de la estructura. Esto se puede llevar a cabo cociendo la estructura antes de colocarla en una cámara de plasma como en técnicas de revestimiento conformable convencionales. La invención descrita aquí permite que se lleve a cabo esta desgasificación, al menos parcialmente, en la misma cámara como la prelimpieza, el grabado y la polimerización por plasma.

El vacío ayuda a eliminar la humedad de la estructura, que mejora la adhesión y evita problemas encontrados en ciclos térmicos durante el tiempo de vida de los productos. El intervalo de presión para la desgasificación puede ser de 10 mTorr a 760 Torr, con un intervalo de temperaturas de 5 a 200°C, y se puede llevar a cabo durante

1 a 120 minutos, pero típicamente durante unos pocos minutos. Nuevamente, se pueden obtener ahorros significativos de coste en comparación con las soluciones de revestimiento conformable existentes llevando a cabo la desgasificación previa y el revestimiento en la misma cámara.

5 Mediante la elección apropiada de los parámetros del procedimiento y mezcla de gases, la limpieza, el grabado y la activación se pueden llevar a cabo todos ellos, para algunas combinaciones de materiales y componentes, en una única etapa del procedimiento.

10 Los experimentos han demostrado que el revestimiento conformable se puede usar para componentes electrónicos tales como transistores individuales o circuitos integrados, por ejemplo. Tales componentes individuales se pueden revestir, después de ser ensamblados en un componente de sistema más grande, que nuevamente se puede revestir según el método de la presente invención. También se ha encontrado que estos revestimientos son particularmente adecuados tanto para PCBs desnudos
15 como para PBCs ensamblados.

El nanorrevestimiento conformable de la presente invención es así particularmente ventajoso en el revestimiento de estructuras complejas, en las que la complejidad puede incluir estructuras tridimensionales y/o combinaciones de diferentes materiales y/o componentes.

20 El método de la presente invención permite que se combinen diferentes materiales en un único nanorrevestimiento en el mismo procedimiento (tiempo). El método de la invención también permite aplicar nanorrevestimientos a estructuras tridimensionales más complejas.

En una realización preferida de la presente invención, un nanorrevestimiento
25 se aplica a placas de circuito impreso que ya han tenido componentes unidos a ellas, para proporcionar un revestimiento conformable del ensamblaje. En otra forma preferida, primero se pueden revestir subestructuras complejas con un nanorrevestimiento conformable, y después se pueden interconectar para formar un único ensamblaje complejo al que se le puede aplicar un nanorrevestimiento subsiguiente para proporcionar un revestimiento conformable global. El nanorrevestimiento como se describe en
30 esta invención proporciona protección repelente al agua, repelente a aceite, resistente a sales, resistente a ácidos y resistente a la llama en todas las superficies y partes de la estructura o ensamblaje.

35 Los experimentos mostraron que el nanorrevestimiento también es resistente a temperaturas elevadas superiores a 200°C.

El nanorrevestimiento también muestra propiedades elásticas, que lo hacen adecuado para estructuras flexibles o aplicaciones que necesitan ser resistentes a golpes.

El nanorrevestimiento descrito en esta invención también tiene la propiedad

9

importante de que se puede soldar a su través usando procedimientos de soldadura estándar.

En otro aspecto, la presente invención se refiere al uso del método como se describe anteriormente para nanorrevestir componentes electrónicos y microelectrónicos, circuitos integrados, placas de circuito impreso (PCBs), tanto desnudas como ensambladas. La presente invención también se refiere al uso del método mencionado anteriormente para aplicar un nanorrevestimiento a todas las superficies y partes de la estructura, con lo que el nanorrevestimiento es resistente al agua, al aceite, a sales, a ácidos y a la llama.

La presente invención también se refiere al uso del método mencionado anteriormente para aplicar un nanorrevestimiento que es elástico en la soldadura.

En todavía otro aspecto, la invención se refiere a un nanorrevestimiento conformable aplicado a una estructura tridimensional de partes eléctricamente conductoras y no conductoras y/o componentes de diferentes materiales. El revestimiento tiene un grosor entre 5 y 500 nm, preferiblemente entre 25 y 250 nm. El nanorrevestimiento conformable se aplica por medio del método mencionado anteriormente.

En un aspecto adicional, la invención se refiere a un ensamblaje de placa de circuito impreso con un nanorrevestimiento conformable como se describe. El nanorrevestimiento conformable se aplica mediante un procedimiento de plasma de baja presión.

Otras ventajas de esta invención serán manifiestas mediante referencia a la descripción detallada de la siguiente realización ejemplar, a ser considerada conjuntamente con las figuras 1 y 2, que ilustran uno o más aspectos no limitantes de la realización.

En la descripción detallada, se hará referencia a las figuras adjuntas, que tienen el siguiente contenido:

- La Figura 1 es un dibujo de un electrodo individual según la invención;
- La Figura 2 ilustra una realización de un montaje de múltiples electrodos que se puede adaptar a una cámara de vacío según la invención.

30

Ejemplo 1: Colocación de los electrodos en la cámara de reacción

El montaje es preferiblemente como se muestra en la Figura 1 y 2. El montaje de los electrodos para generar un plasma de baja presión comprende un conjunto de electrodos flotantes (1) que están huecos, de forma curvada y circular, y la cámara (5) de vacío funciona como una masa. Los electrodos (1) son alimentados con un líquido, que se puede enfriar o calentar para permitir que los procedimientos de plasma se lleven a cabo a lo largo de un intervalo de temperaturas de 5 a 200°C, y preferiblemente a una temperatura controlada entre 20 y 90°C.

10

En este montaje, un electrodo típico (1) tiene un diámetro de entre 5 y 50 mm, un grosor de pared de 0,25 a 2,5 mm, doblándose hacia el extremo con un círculo de vuelta de 180°, y la distancia entre el tubo antes y después de la curva está entre 1 y 10 veces el diámetro de la tubería, preferiblemente 5 veces.

- 5 Se aplica potencia al electrodo (1) vía placas conectoras (2) montadas en una placa de acoplamiento (4). Entre la placa de acoplamiento (4) y la cámara (5) se aplica una capa aislante o pantalla (3) delgada. El grosor de esta capa, típicamente unos pocos milímetros, es tal que no es posible que haya plasma entre medias.

- 10 La estructura tridimensional o instalación a la que se va a aplicar el nanorrevestimiento se coloca entre los electrodos usando un recipiente o bandeja (6) metálica perforada, que se puede empujar entre los electrodos, por ejemplo. Es preferible que se mantenga una distancia mínima de unos pocos mm entre el electrodo y el sustrato. Los electrodos flotantes en el aparato descrito anteriormente permiten que se aplique un revestimiento tridimensional uniforme en una única etapa del procedimiento. No es
15 necesario revestir la parte superior y la parte inferior de una estructura en dos etapas diferentes.

Los electrodos generan un campo eléctrico de frecuencia elevada, a frecuencias entre 20 kHz y 2,45 GHz, típicamente 40 kHz o 13,56 MHz, prefiriéndose 13,56 MHz.

- 20 Tal montaje de electrodo se adaptó a un sistema de plasma CD1000.

Ejemplo 2: Polimerización por plasma de baja presión de una tarjeta de circuito implantado para un teléfono C3F6.

- 25 Se colocó una tarjeta de circuito ensamblada para un teléfono móvil en una cámara de plasma CD1000, como se describe en el Ejemplo 1, durante alrededor de dos minutos, y se desgasificó a una presión entre 100 y 1000 mTorr. Después, la placa se limpió y se grabó usando Ar, y se llevó a cabo polimerización por plasma durante 10 min. usando un monómero de C3F6 a 50 mTorr y a temperatura ambiente. Se midió el
30 revestimiento conformable fluoropolimérico aplicado mediante este procedimiento, para dar un grosor de aproximadamente 80 nm.

- Esta placa de circuito se expuso entonces a varios procedimientos de envejecimiento que implican exposición prolongada a humedad, temperaturas elevadas y humos de sales. Visualmente se pudo observar que la placa de circuito con el nanorrevestimiento conformable mostró una corrosión significativamente menor que una placa
35 de circuito sin tratar. Cuando se lleva a cabo un ensayo eléctrico, también se encontró que el ensamblaje de la placa de circuito con el nanorrevestimiento conformable no mostró virtualmente ningún fallo eléctrico, que fue significativamente menor que los ensamblajes de placas de circuito sin revestir.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

Habiéndose descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

- 5 1. Método para depositar un nanorrevestimiento conformable sobre todas las superficies y todas las partes de una estructura tridimensional o ensamblaje compuesto de elementos eléctricamente conductores y eléctricamente no conductores, caracterizado porque dicho revestimiento se deposita mediante un procedimiento de polimerización por plasma de baja presión precedido de una etapa de desgasificación de la
10 estructura o ensamblaje.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la desgasificación y el procedimiento de polimerización por plasma se procesan en la misma cámara de plasma.
3. Método según las reivindicaciones 1 a 2, mediante el cual el revestimiento tiene un grosor entre 25 y 250 nm, preferiblemente de aproximadamente 80 nm.
- 15 4. Método según las reivindicaciones 1 a 2, mediante el cual el procedimiento de plasma se lleva a cabo a presiones entre 10 y 1000 mTorr preferiblemente a 50 mTorr.
5. Método según las reivindicaciones 1 a 2, mediante el cual el procedimiento de plasma se lleva a cabo a una temperatura entre 20 y 90°C.
- 20 6. Método según las reivindicaciones 1 a 2, mediante el cual el procedimiento de plasma se lleva a cabo a una frecuencia de 20 kHz a 2,45 GHz, preferiblemente 40 kHz, más preferiblemente 13,56 MHz.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, mediante el cual la potencia de RF se mantiene de forma continua durante el procedimiento de polimerización por plasma.
- 25 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, mediante el cual la potencia de RF se pulsa durante el procedimiento de polimerización por plasma, y la frecuencia de los pulsos está típicamente entre 1 Hz y 100 kHz, con una relación de marca a espacio típicamente entre 0,05 y 50%.
- 30 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, mediante el cual se utilizan monómeros polimerizables gaseosos los cuales se producen a partir de precursores gaseosos, calentando precursores líquidos o calentando precursores sólidos, o mediante una combinación de los anteriores.
10. Método según la reivindicación 9, mediante el cual dichos monómeros derivan de uno o más de los precursores CF₄, C₂F₆, C₃F₆, C₃F₈, C₄F₈, C₅F₁₂, C₆F₁₄ y/o cualquier otro hidrofluorocarbono saturado o insaturado (C_xF_y).
- 35 11. Método según la reivindicación 9, mediante el cual dichos monómeros derivan de acrilatos, metilacrilatos o sus mezclas.
12. Método según la reivindicación 9, mediante el cual dichos monómeros de-



rivan de siloxanos, silanos, silazanos o sus mezclas.

13. Uso del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, para revestir componentes electrónicos dispositivos electrónicos, placas de circuito impreso desnudas y/o sus ensamblajes.

5 14. Uso del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, para depositar un nanorrevestimiento para proporcionar una protección repelente a agua y/o repelente a aceite, a todas las superficies y partes de la estructura tridimensional o ensamblaje.

10 15. Estructura tridimensional o ensamblaje que comprende un nanorrevestimiento conformable depositado mediante un método según las reivindicaciones 1 a 12 sobre todas las superficies y partes de la estructura o ensamblaje.

14

Título: MÉTODO PARA LA APLICACIÓN DE UN NANORREVESTIMIENTO CONFORMABLE POR MEDIO DE UN PROCEDIMIENTO DE PLASMA DE BAJA PRESIÓN

Resumen: La invención se refiere a un nanorrevestimiento conformable aplicado mediante un procedimiento de plasma de baja presión. La invención también se refiere a un método para obtener tal nanorrevestimiento conformable sobre una nanoestructura tridimensional, en particular una estructura tridimensional que contiene elementos eléctricamente conductores y no conductores.

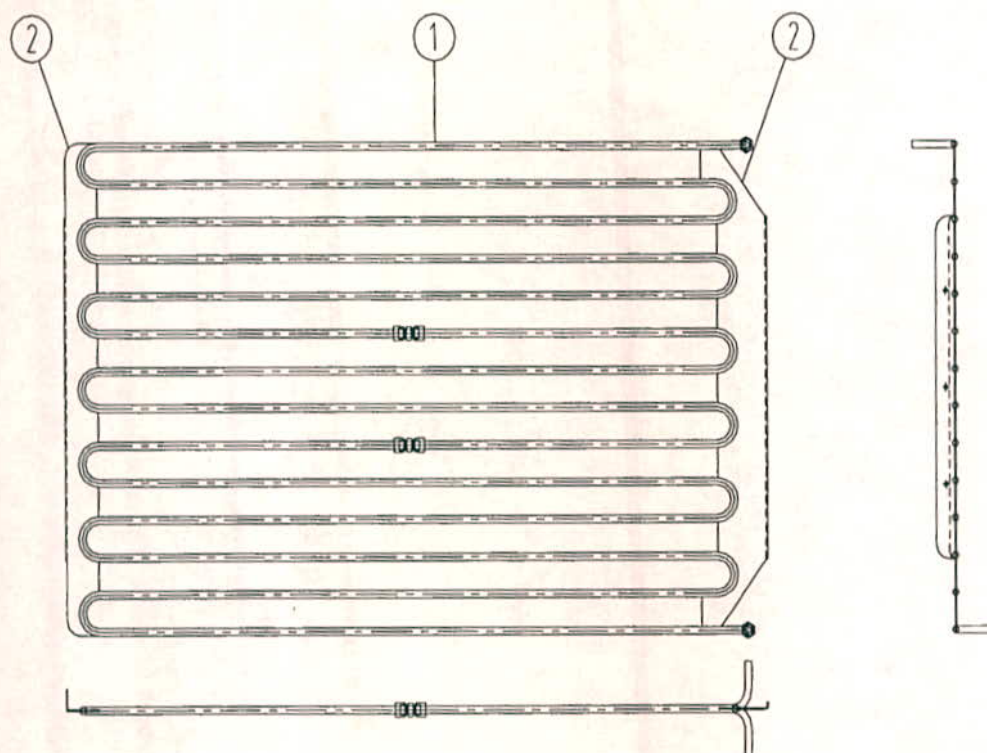


FIG. 1

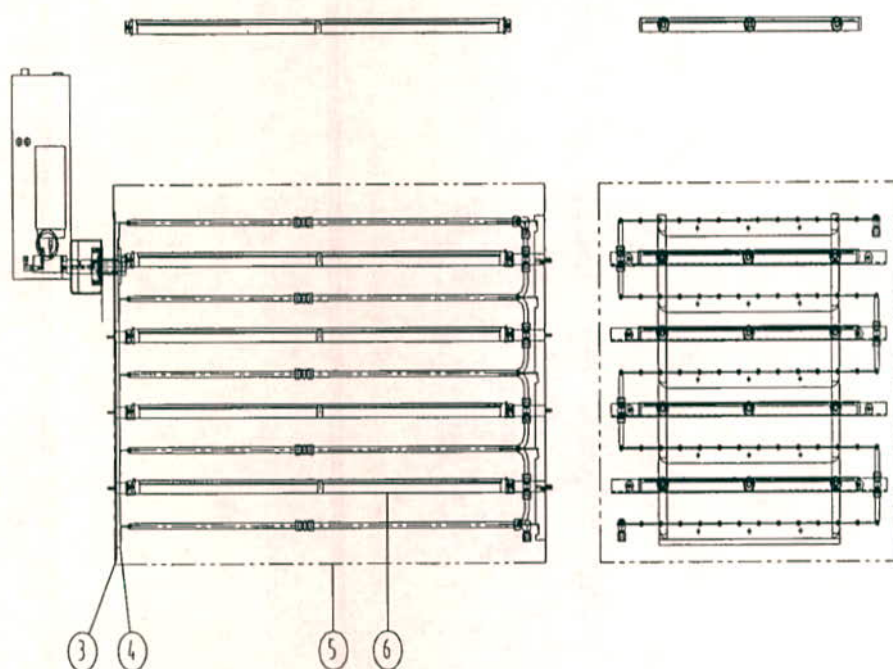


FIG. 2

19

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT	
(21) No. De solicitud	(51) int. Cl: B05D 7/24	
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) EUROPLASMA NV	
(30) Prioridad	(72) Interventor (es) Filip LEGEIN - Anthony VANLANDEGHEM - Peter MARTENS	
(31) No. Prioridad: 2010/0035		
(32) Fecha 22.01.2010		
(33) País E.U.A.	(74) Apoderado (s) LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE	
(54) Título MÉTODO PARA LA APLICACIÓN DE UN NANORREVESTIMIENTO CONFORMABLE POR MEDIO DE UN PROCEDIMIENTO DE PLASMA DE BAJA PRESIÓN		
<i>Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT</i>		
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional		
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud Fecha: 21.01.2011 No. de solicitud PCT: PCT/ EP2011/000242	(87) Publicación internacional Fecha No. Publicación Fecha 28.07.2011 WO 2011/089009 A1	
Resumen reivindicación (es): 1. Método para depositar un nanorrevestimiento conformable sobre todas las superficies y todas las partes de una estructura tridimensional o ensamblaje compuesto de elementos eléctricamente conductores y eléctricamente no conductores, caracterizado porque dicho revestimiento se deposita mediante un procedimiento de polimerización por plasma de baja presión precedido de una etapa de desgasificación de la estructura o ensamblaje.		

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0086298
		Bogotá D.C., Agosto 22 de 2012 - 15:03:53

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA. NI 800.098.704

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	492378504	22/08/2012	8.130.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01	SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00 590.000.00
			\$590.000.00
=====			

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
***_
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-142186- -00000-0000
Fecha: 2012-08-22 15:31:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 19

19

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-142186- -00000-0000

Fecha: 2012-08-22 15:31:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 19

Castillo Grau & Asociados

ABOGADOS
APARTADO AEREO 251473
BOGOTA, COLOMBIA

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia:		Fecha:	Recorrido:
Tipo de Radicación:		Entrada:	Salida:
		Traslado:	Convenio:
Radicador:			Planilla:
ID	No. Radicación	Cons	Item
1			
2			
3			
4	12-142186-0		13
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Item	Unidad de Conservación
1	CD
2	Disquetes
3	DVD
4	Fotos
5	Libro
6	Muestra Física
7	Otros
8	Planos
9	Periódico
10	Publicación Periódica
11	Sobre blanco tamaño carta
12	Sobre blanco tamaño oficio
13	Sobre de manila X

Observaciones
Anexa Sobre manila



No. 12-142186- -00000-0000

Fecha: 2012-08-22 15:31:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 19

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐