

(11) **MX 2013008511 A**

(12)

## SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: **22/01/2015** (51) Int. Cl: **B22F 9/30** (2006.01)  
**H01B 5/00** (2006.01)  
(22) Fecha de presentación: **23/07/2013**  
(21) Número de solicitud: **2013008511**

(71) Solicitante:  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO  
TECNOLÓGICO EN ELECTROQUÍMICA, S.C  
Parque Tecnológico Querétaro 76703 PEDRO  
ESCOBEDO Queretaro MX**

(72) Inventor(es):  
**RUBÉN VELÁZQUEZ HERNÁNDEZ  
Parque Tecnológico Querétaro S/N PEDRO  
ESCOBEDO Queretaro 76703 MX  
LORENA MAGALLÓN CACHO  
JOSÉ DE JESÚS PÉREZ BUENO  
GUY STREMSDOERFER  
YUNNY MEAS VONG**

(74) Representante:  
**CLAUDIA RÍOS ÁLVAREZ  
Camino a los Olvera No.44 Corregidora Queretaro  
76904 MX**

(54) Título: **PROCESO DE DESACTIVACIÓN SELECTIVA POR ELIMINACIÓN DE NANOPARTÍCULAS VÍA OPTO-TÉRMICA PARA METALIZADO EN SUPERFICIES NO CONDUCTORAS.**

(54) Title: **SELECTIVE DEACTIVATION PROCESS PERFORMED BY THE ELIMINATION OF NANOPARTICLES VIA OPTOTHERMAL TREATMENT FOR METALLIZING NON-CONDUCTIVE SURFACES.**

(57) Resumen

La presente invención se refiere a un proceso que permite la desactivación de áreas seleccionadas mediante la exposición de las superficies a fuentes de iluminación de diferentes potencias de salida y diferentes longitudes de onda. Para obtener la activación de los sustratos se utilizan partículas metálicas del orden de 1 a 100 nm sobre las superficies a ser metalizadas. El proceso se realiza mediante la iluminación de áreas específicas, cubriendo aquellas que se desea mantener con activación, para que se lleve a cabo una desactivación selectiva. Esto debido a que solo en las partes que son iluminadas, por la absorción de energía, los agentes que constituyen la activación son eliminados de la superficie. Lo que permitirá que en las áreas que no estén expuestas a la iluminación permanezcan activadas y sobre ellas se realice el proceso de metalización.

(57) Abstract

The present invention refers to a process for deactivating selected areas by exposing said surfaces to an illumination source of different output powers and different wavelengths. Metallic particles are used for obtaining the activation of the substrates, these particles ranging from 1 to 100 nm over the surfaces to be metallized. The process is performed by the illumination of specific areas, covering those areas that will not be deactivated, so that performing a selective deactivation. The agents constituting the activation will be removed from the surface only in the parts illuminated by the energy absorption. Therefore the areas that are not exposed to the illumination will remain active and ready to perform the metallization process over the surface of the same.

**PROCESO DE DESACTIVACIÓN SELECTIVA POR ELIMINACIÓN DE NANOPARTÍCULAS VÍA OPTO-TÉRMICA PARA METALIZADO EN SUPERFICIES NO CONDUCTORAS**

5

**CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION**

La presente invención está relacionada al campo de la industria que utiliza el metalizado y el recubrimiento de piezas de plástico en sus procesos, tales como la industria automotriz, la industria de la fabricación de línea blanca, la industria de fabricación de piezas de plomería y otras industrias donde se llevan a cabo procesos en los que se requiere utilizar el metalizado de piezas, particularmente la invención propuesta se refiere a un proceso que permite el metalizado de piezas de manera selectiva.

15

**OBJETIVO DE LA INVENCION**

El objetivo de la presente invención se refiere a un proceso para la metalización selectiva de superficies no conductores, a través de desactivación de áreas seleccionadas de las superficies, iluminando para producir un efecto opto-térmico sobre las áreas específicas a ser desactivas.

25

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A través del proceso Electroless se obtienen depósitos metálicos en la superficie de sustratos no conductores. Este es un procedimiento que se realiza mediante la inmersión de los sustratos en tinas que contienen las soluciones de cada etapa del proceso. En el estado de la técnica los documentos de patentes, WO/2012/090152 A2, US 4600609 A, US 4978559 A describen el acondicionamiento del sustrato, la activación con un baño de paladio y finalmente el metalizado Electroless, el cual se realiza generalmente con níquel o cobre.

El proceso para metalizado es una secuencia de las diferentes etapas que constituyen el método Electroless:

**Limpieza (L):** Esta etapa puede ser opcional, solamente si se requiere eliminar las diferentes impurezas tales como rastros de grasas, polvos o exceso de material del sustrato que haya quedado después de la fabricación de las piezas del material no conductor que se utilizaran para la posterior metalización.

**Preinmersión (PI):** Se suele utilizar antes del ataque químico con el fin de preparar la superficie de la pieza disminuyendo defectos, especialmente en piezas del material no conductor que contienen un gran contenido de fuerzas netas en direcciones encontradas o tensiones superficial propensas a formar fracturas.

**Enjuague (E):** Después de cada etapa se realiza un procedimiento de enjuague de la pieza de material no conductor que será posteriormente metalizada.

5 **Ataque Químico (AQ) (Acondicionamiento de la superficie)** El ataque químico se realiza para cumplir tres propósitos principales: I) Incrementar el área superficial, II) Pasar las superficies de hidrofóbicas a hidrofílicas. III) Crear microhuecos en las superficies de los plásticos que serán los sitios de anclaje para depositar el metal, siendo  
10 fundamentales para que exista una buena adherencia entre el sustrato y el metal.

**Neutralización (N):** En la etapa de Ataque Químico se utilizan soluciones del tipo sulfocrómico, lo cual genera residuos, esta etapa sirve para neutralizar la solución utilizada  
15 en el Ataque Químico (AQ), ya que aun cuando se realiza un enjuague (E), la solución atacante puede quedar atrapada en microhuecos ocultos, y si esta solución no es removida o reducida en su totalidad las etapas subsecuentes se contaminan reduciendo la eficiencia del proceso.

20 **Activación (A):** Esta etapa permite establecer fuertes enlaces químicos entre la película metálica de Cu o Ni y el sustrato del material polimérico sobre el que se va a depositar. El propósito de los activadores, tales como iones de Pt/Sn o Ag, es proporcionar sitios catalíticos en la superficie del plástico.  
25

**Aceleración (An):**

Después del enjuague que sigue a la etapa de activación, el paladio se encuentra presente en la superficie rodeado de hidróxido de estaño hidrolizado. El exceso de hidróxido

de estaño debe ser removido de la pieza antes de que el paladio actúe como catalizador. El papel del acelerador es el de remover la película excedente de la pieza dejando intactos los sitios donde se encuentra el paladio para poder realizar el metalizado. Si no se remueve la película excedente puede inhibir la acción del baño Electroless, resultando en un metalizado con imperfecciones tales como sitios sin cobertura metálica.

10 **Metalizado Electroless (ME).** El baño Electroless deposita una fina película metálica, la cual se realiza normalmente con níquel o cobre, en la superficie del plástico. El baño Electroless permanece estable cuando este se encuentra inactivo, pero cuando se introduce una superficie a metalizar sobre la que ocurre la reducción química del metal en los sitios activados por el paladio de forma autocatalítica.

Otra de las desventajas que presenta el proceso electroless es la utilización de elementos peligrosos y contaminantes, como la utilización de mezcla sulfo-crómica en el proceso, en sustitución de la mezcla sulfo-crómica (etapa de ataque químico) se puede emplear una de las dos técnicas ecológicas de modificación superficial propuestas en el documento de patente MX/a/2011/001709 conocida como tratamiento Optofísico, y la descrita en el documento de Patente, PA/a/2005/008856 conocida como Tratamiento fotocatalítico. La neutralización puede ser suprimida, ya que al no emplear la mezcla sulfo-crómica se prescinde de esta etapa, pasando de manera directa a la activación del sustrato por inmersión en el baño de paladio. Es en esta etapa donde se realiza

el sensibilizado del sustrato con nanopartículas de paladio (Pd) sin requerir condiciones especiales.

En el artículo "Laser ablation of polymer-based silver nanocomposites" Applied Surface Science, 187, 239-247 (2002). Ron Zeng y colaboradores muestran que las modificaciones químicas y morfológicas de superficie de polímeros inducido por la ablación láser puede llevar a la mejora de la adhesión de diferentes recubrimientos. Por lo que ésta resulta una técnica sencilla, de fácil control, ambientalmente aceptable y segura. La modificación de superficies usando láseres puede llevarse a cabo por diferentes caminos, dependiendo del propósito de la modificación superficial, de las condiciones ambientales, el material o materiales a ser tratados. Por lo tanto, un gran número de láseres que son capaces de operar a diferentes longitudes de onda y modos operacionales (onda continua o pulsada) están disponibles para la modificación superficial de varios materiales, dependiendo de las propiedades requeridas para el producto final.

Varios criterios son los que deben considerarse durante la elección de una posible fuente de excitación para la modificación superficial de materiales. Las principales características a tomarse en cuenta son la longitud de onda, potencia de salida y modo de operación. Las características ópticas y térmicas del material a ser tratado deben ser conocidas antes de la excitación con la fuente de iluminación debido a que tales propiedades afectan la condición de la superficie del material durante y después del tratamiento. Las energías de fotones emitidos por diferentes láse-

res dependen principalmente de la intensidad y longitud de onda del láser.

Sin embargo, aun cuando el proceso Electroless es altamente efectivo, presenta la desventaja de no poder realizar depósitos en áreas seleccionadas sobre un mismo sustrato. Un método para poder solucionar este inconveniente es el principal propósito de la presente invención, mediante la modificación de la superficie no conductora a metalizar a través de la aplicación de fuentes de iluminación, principalmente la utilización de láseres, ofrece ventajas sobre métodos físicos o químicos permitiendo realizar modificaciones precisas con un ligero daño superficial.

#### **BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS**

15

La figura 1 muestra el diagrama de flujo del proceso electroless convencional, resaltando en líneas diagonales el paso en el cual se aplica el proceso Electroless modificado de la presente invención.

20

La figura 2 muestra el diagrama esquemático del proceso para la metalización selectiva de superficies no conductoras, donde se sustituyen las etapas contaminantes del proceso Electroless, el pretratamiento ácido con mezcla sulfocrómica. Resaltando con flechas punteadas como con recuadro de líneas punteadas el paso en el que se realizó la modificación selectiva.

25

La figura 3 muestra el esquema de la desactivación selectiva a través de las trayectorias realizadas por medio de iluminación

enfocada, ya sea luz blanca o monocromática de láser. Donde (1) representa la fuente de iluminación enfocada, (2) La superficie donde se enfoca la iluminación, (3) La zona que va desactivando la iluminación y (4) El sustrato a ser metalizado.

5

La figura 4 muestra el esquema de la metalización después de la desactivación selectiva que dejó las trayectorias de la iluminación enfocada. Donde (1) representa el sustrato a ser metalizado, (2) La superficie metalizada y (3) el área no metalizada.

10

La figura 5 muestra el esquema de la desactivación selectiva a través del uso de un patrón prediseñado. Donde (1) representa el sustrato a metalizar, (2) la plantilla con el patrón prediseñado, y (3) la fuente de iluminación.

15

La figura 6 muestra el esquema de la metalización después de la desactivación selectiva una vez que se hizo uso de una plantilla. Donde (1) representa el sustrato a metalizar, (2) la superficie metalizada, y (3) el diseño sin metalizar.

20

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un proceso que permite la desactivación de áreas seleccionadas mediante del uso de un tratamiento opto-térmico (exposición de superficies a fuentes de iluminación de diferentes potencias de salida y diferentes longitudes de onda) para la sensibilización de sustratos principalmente ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) con partículas metálicas

25



del orden de 1 a 100 nm, principalmente de plata (Ag) y nano partículas de Pd/Sn sobre las superficies a metalizar.

Las superficies no conductoras a metalizar pueden ser de diferente composición, siempre y cuando sean susceptibles a tener algún efecto con su metalización. Las superficies pueden ser maderas, como el caso de bambús u otras maderas utilizadas en la fabricación de muebles. Sin embargo las superficies no conductoras a metalizar más comunes son los polímeros los cuales los podemos dividir por su carácter de fácil marcado o de no marcado fácil siendo el ABS el material polimérico para la utilización como sustrato en piezas metalizadas.

El proceso electroless para realizar el metalizado de superficies no conductoras, principalmente polímeros, se esquematiza en la Figura 1. El proceso consiste en la inmersión en diferentes tinas con productos dependiendo de las diferentes etapas. Debido a este tipo de inmersiones en soluciones acuosas este proceso de metalizado es conocido como metalizado por vía húmeda.

1) El proceso comienza por la inmersión en una tina de limpieza (L) la cual contiene una solución alcalina o una mezcla sulfocrómica de baja concentración, el propósito de esta etapa es eliminar las impurezas, como polvo o grasas que de estar presentes pudieran afectar las etapas subsecuentes lo que derivaría en una deficiencia en la adherencia de la capa de metalizado, dependiendo de las impurezas que contengan las superficies no conductoras a metalizar en esta etapa se puede utilizar agua corriente para llevar a cabo la etapa de limpieza (L);

II) Después de (L), se sumergen en una segunda tina en el llamado proceso de Pre inmersión (PI), en esta etapa del proceso se suele utilizar una solución de ácido clorhídrico y cloruro de estaño antes del ataque químico. Usando (PI) las condiciones de ataque no uniforme se reducen mejorando de manera global la adherencia;

III) Entre cada cambio de tina se encuentra la etapa del proceso denominada Enjuague (E), la cual consiste en quitar los excedentes de los productos químicos utilizados en las diferentes etapas del proceso electroless;

IV) Posterior al enjuague de la etapa de PI se procede a introducir la pieza no conductora a metalizar en la tina con una mezcla sulfocrómica, esta etapa del proceso es la denominada Ataque Químico (AQ), el propósito de esta etapa es la de corroer la superficie del plástico en diferentes niveles, cumpliendo de esta manera tres propósitos: primero se incrementa el área superficial; segundo la superficie se convierte de hidrofóbica a hidrofílica; y tercero se crean en la superficies no conductoras a metalizar los micro-huecos que serán los sitios de anclaje para depositar el metal;

V) Saliendo del AQ la pieza no conductora a metalizar pasa a una tina de enjuague (E) antes de pasar a las tinas de Neutralización esta etapa, como su nombre lo dice, sirve para neutralizar la solución sulfo-crómica, esto se realiza con productos químicos

como el bisulfito de sodio o cualquier otro producto que sirva para eliminar el exceso de Cr (VI) por reducción química;

5 VI) La activación es una etapa muy importante en el proceso de metalizado electroless. Esta etapa permite establecer fuerte enlaces químicos entre la película metálica y las superficies no conductoras a metalizar. El propósito de los activadores es proporcionar sitios catalíticos en las superficies no conductoras a metalizar donde se llevarán a cabo los enlaces entre la película metálica y las superficies no conductoras a metalizar. Se emplean soluciones que en la mayoría de los casos contienen metales preciosos tales como paladio, platino u oro. Estas soluciones se preparan con cloruro de paladio, cloruro estañoso y ácido. De esta manera se obtiene una película de paladio, que es una solución de complejo de iones y partículas coloidales cuya actividad y estabilidad dependen de las concentraciones del ion estaño y cloruro. El ion cloruro es posible mantenerlo con ácido clorhídrico o cloruro de sodio. En el caso de no haber sitios activos, el depósito metálico no tiene lugar. Las soluciones activadoras contienen precursores de metales, tales como: nitratos, cloruros, complejos (e.g., acetatos), fluoruros, bromuros, yoduros, sulfatos. Las cuales son soluciones acuosas o orgánicas de tipo alcohol, cetona, aromático. Para llevar a cabo la activación o sensibilización de la superficie de las superficies no conductoras a metalizar se realiza a través de dos diferentes medios:

10  
15  
20  
25

- Por inmersión en solución activadoras empleadas en el procesos electroless.

- Por aspersión de soluciones activadoras empleadas en el procesos electroless.

VII) Después de que las superficies no conductoras a metalizar han pasado por la etapa de activación (An), se realiza el metalizado (ME) o depósito de la capa metálica. Sin embargo, si se requiere que el metalizado sobre las superficies no conductoras no sea completo, o que el metalizado solo se realice en zonas específicas es necesario desactivar las zonas que no serán metalizadas ya que únicamente las zonas que se encuentren activadas. La propuesta de la presente invención entra en la etapa después de la activación en el proceso electroless tradicional, esta etapa consiste en desactivar zonas específicas las cuales no serán metalizadas, a través de un proceso opto-térmico. Se denomina con el término "opto-térmico" al efecto que en esta patente se utiliza para eliminar de manera selectiva la activación en superficie a metalizar. En tal efecto, pequeñas partículas (nanométricas) con alta conductividad térmica (por ejemplo, metales) absorben fotones y, con tal energía, en un corto periodo de tiempo son eliminadas de superficie. Esto eliminaría los centros de activación y, por ende, la posibilidad de metalizado en etapa subsecuente. Con ello, se da lugar a metalizado selectivo de superficies no conductoras vía electroless y, posteriormente, electrolítica para aumento de espesor de capa. Con el termino opto-térmico, se resalta que el calentamiento fototérmico de las partículas se lleva a cabo tanto a una velocidad mucho mayor que el de su entorno en el material de la superficie, como a alcanzar una elevada temperatura.

Para producir el efecto opto-térmico se pueden emplear diferentes fuentes de iluminación: láseres, con longitudes de onda entre 266 nm y 1064 nm, o lámparas de luz blanca, UV o Infrarroja con potencias iguales o superiores a 1 mW. Alternativamente, puede  
5 la iluminación ser concentrada (enfocada) sólo atendiendo al hecho de que las potencias no afecten directamente a las superficies no conductoras a metalizar ya sea que se produzca un reblandecimiento en las superficies de polímeros al superar las temperaturas por arriba de la Tg del polímero o que se produzca  
10 la carbonización de las superficies no conductoras como polímeros, textiles o maderas. Destaca en el proceso que trata la presente invención, que la sola iluminación empleada para la desactivación, descrita en el efecto optotérmico, no altera al polímero y que ésta no causaría afecto alguno sobre zonas sin activación.

15

VIII) Después de la desactivación selectiva por el proceso propuesto en la presente invención las piezas se colocan en la última etapa del proceso de premetalizado o baño electroless, el  
20 cual deposita una fina película metálica, la cual se realiza normalmente con níquel o cobre, en la superficie no conductora a metalizar. Esto se consigue usando una solución semiestable que contiene una sal metálica, un reductor, complejante para el metal, un estabilizador y un sistema amortiguador. El baño permanece estable cuando este se encuentra inactivo, sin embargo,  
25 cuando se introduce la pieza ocurre la reducción química del metal en las zonas con activación por el paladio de forma autocatalítica hasta que la pieza es removida.

La mayor limitación de todas se presenta en la etapa de acondicionamiento, (AQ) que es la etapa de preparación de la superficie que permite la obtención de una buena adherencia, donde se requiere el uso de Cr (VI) el cual representan un riesgo ambiental y de salud pública al ser cancerígeno. Para evitar la etapa AQ en la figura 2, se plantea una alternativa al proceso tradicional. La cual consiste en aplicar métodos físicos para sustituir la utilización de la mezcla sulfocrómica. Procesos como el tratamiento optotérmico (TO) y el tratamiento fotocatalítico (TF) se emplean después de la Limpieza (L) y la PreInmersión (PI) descritas, etapas descritas en el proceso electroless tradicional. Después de los tratamientos físicos se sigue la misma metodología del proceso tradicional, al llevarse a cabo la etapa de Activación (A). Si la superficie no conductora no se necesita metalizar completamente o solo se requiere metalizar ciertas zonas, se aplica la modificación selectiva (MS) que consiste en la desactivación de zonas específicas por el proceso optotérmico en el que se basa la presente invención. Para después proceder a la etapa de pre-metalizado el cual es el fin último del proceso aquí descrito.

20

## EJEMPLOS

### Ejemplo1

25 Una aplicación directa del proceso de desactivación selectiva es el de crear trayectorias sobre una superficie no conductora, en estas zonas específicas se requiere que no exista metalización. Para lograr este objetivo se debe de preparar la muestra cuya superficie no conductora servirá de sustrato para realizar el me-

talizado selectivo. Siguiendo los pasos del proceso tradicional, la superficie no conductora deberá de pasar por el proceso de limpieza, pre-inmersión, ataque químico, neutralización, activación y aceleración.

5

La figura 3 muestra el proceso de desactivación mediante un haz de una fuente de iluminación concentrada (1) sobre la superficie no conductora a metalizar que previamente paso por los pasos del proceso de electroless tradicional (2). Utilizando una base móvil para mover la superficie no conductora a metalizar permite que el haz de luz cambie de posición sobre la superficie creando una trayectoria marcada (3), si la superficie no conductora no estuviera activada no se lograría el efecto opto térmico que permitirá anular los sitios activos produciendo que en la trayectoria no se produzcan los enlaces con las moléculas metálicas presentes en la etapa de pre metalizado.

10  
15

La figura 4 muestra que el efecto que tendrá en una superficie no conductora a metalizar (1) el efecto que tendría al haber desactivado una trayectoria lo cual creará zonas metalizadas (2) como trayectorias o zonas sin metalizar (3).

20

### Ejemplo 2

25 Una aplicación directa del proceso de desactivación selectiva es el de crear patrones prediseñados sobre una superficie no conductora, en estas zonas específicas se requiere que no exista metalización.

Para lograr este objetivo se debe de preparar la muestra cuya superficie no conductora servirá de sustrato para realizar el metalizado selectivo. Siguiendo los pasos del proceso tradicional, la superficie no conductora deberá de pasar por el proceso de limpieza, pre-inmersión, ataque químico, neutralización, activación y aceleración.

La figura 5 muestra el proceso de desactivación mediante una fuente de iluminación enfocada (3) sobre la superficie no conductora a metalizar que previamente paso por los pasos del proceso de electroless tradicional (1). Utilizando una plantilla prediseñada sobre la superficie no conductora a metalizar permite que la fuente iluminación solo afecte las zonas expuestas por la plantilla prediseñada sobre la superficie creando una región que será marcada (3), si la superficie no conductora no estuviera activada no se lograría el efecto opto térmico que permitirá anular los sitios activos produciendo que en la zona expuesta a la iluminación no se produzcan los enlaces con las moléculas metálicas presentes en la etapa de pre metalizado.

20

La figura 6 muestra que el efecto que tendrá en una superficie no conductora a metalizar (1) al haber desactivado una zona específica por medio de una plantilla prediseñada lo cual creará zonas metalizadas (2) como zonas sin metalizar (3).

25



## REIVINDICACIONES

Habiendo descrito el proceso de la invención detalladamente, se reclaman las siguientes reivindicaciones, por considerarlas novedosas:

1. El proceso de activación sobre superficies no conductoras que llevan al metalizado de las superficies por vía húmeda mediante la aplicación de nano partículas metálicas, caracterizado por un proceso de desactivación selectiva a través de un tratamiento opto-térmico.
2. El tratamiento opto-térmico mencionado en la reivindicación 1, que se caracteriza por la utilización de fuentes de iluminación:
  - A) policromáticas, con potencias de salida entre 1 mW a 1 W o potencias de consumo de 10 mW a 1000 W,
  - B) monocromáticas continuas, con longitud de onda de 266 nm a 1064 nm y potencias de salida entre 1 mW a 1.0 W,
  - C) policromáticas y monocromáticas pulsadas o estroboscópicas, con una o varias frecuencia que caiga dentro del rango 1 mHz a 1 MHz.
3. El uso de las superficies mencionadas en la reivindicación 1, las cuales deben ser superficies no conductoras susceptibles a los procesos de metalización entre las que se comprenden:

- a) Polímeros: de marcado fácil ó de no marcado fácil.
- b) Maderas: duras ó suaves.
- c) Textiles: naturales ó sintéticos.

- 5      4. El uso de soluciones activadores caracterizadas por ser so-  
luciones coloidales de nanopartículas metálicas con tama-  
ños de partícula promedio que caigan en el rango de 1 a  
100 nm, utilizadas en el proceso mencionado en la reivindi-  
cación 1.
- 10      Las soluciones activadoras contienen precursores de meta-  
les, tales como: nitratos, cloruros, complejos, fluoruros,  
bromuros, yoduros, sulfatos. Las cuales son soluciones  
acuosas o orgánicas de tipo alcohol, cetona, aromático. Di-  
chas nanopartículas pueden ser de un solo tipo de metal o  
15      combinación de dos hasta seis metales. Siendo la aplica-  
ción de la solución activadora a las solución vía aspersion  
o inmersión.
- 20      5. El uso de aditivos de tipo orgánico dentro del proceso men-  
cionado en la reivindicación 1 que pueden emplearse tanto  
en las soluciones activadoras y de aceleración, como en  
las de depósito metálicos electroless o en las soluciones de  
los subsecuentes depósitos metálicos electrolíticos.
- 25      6. La utilización de sistemas móviles en el proceso menciona-  
do en la reivindicación 1, caracterizados por realizar el mo-  
vimiento ya sea de la fuente de iluminación, o del sustrato,  
o de ambos, para que la iluminación sea sobre las áreas  
seleccionadas.

7. El proceso de activación selectiva mencionado en la reivindicación 1, sobre superficies de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) mediante nanopartículas obtenidas de una solución de paladio/estaño, aplicando el proceso opto-térmico para desactivación selectiva.
- 5
8. El proceso opto-térmico para desactivación selectiva mencionado en la reivindicación 1, caracterizado por la colocación de los sustratos dentro de una solución, un recubrimiento, gel o medio húmedo para que los sitios activados transfieran o difundan las nanopartículas a esa solución, recubrimiento, gel o medio húmedo, evitando el mayor gasto energético necesario para que las nanopartículas se ocluyan o se sublimen.
- 10
- 15

## RESUMEN

La presente invención se refiere a un proceso que permite la desactivación de áreas seleccionadas mediante la exposición de las superficies a fuentes de iluminación de diferentes potencias de salida y diferentes longitudes de onda. Para obtener la activación de los sustratos se utilizan partículas metálicas del orden de 1 a 100 nm sobre las superficies a ser metalizadas. El proceso se realiza mediante la iluminación de áreas específicas, cubriendo aquellas que se desea mantener con activación, para que se lleve a cabo una desactivación selectiva. Esto debido a que solo en las partes que son iluminadas, por la absorción de energía, los agentes que constituyen la activación son eliminados de la superficie. Lo que permitirá que en las áreas que no estén expuestas a la iluminación permanezcan activadas y sobre ellas se realice el proceso de metalización.

20

25

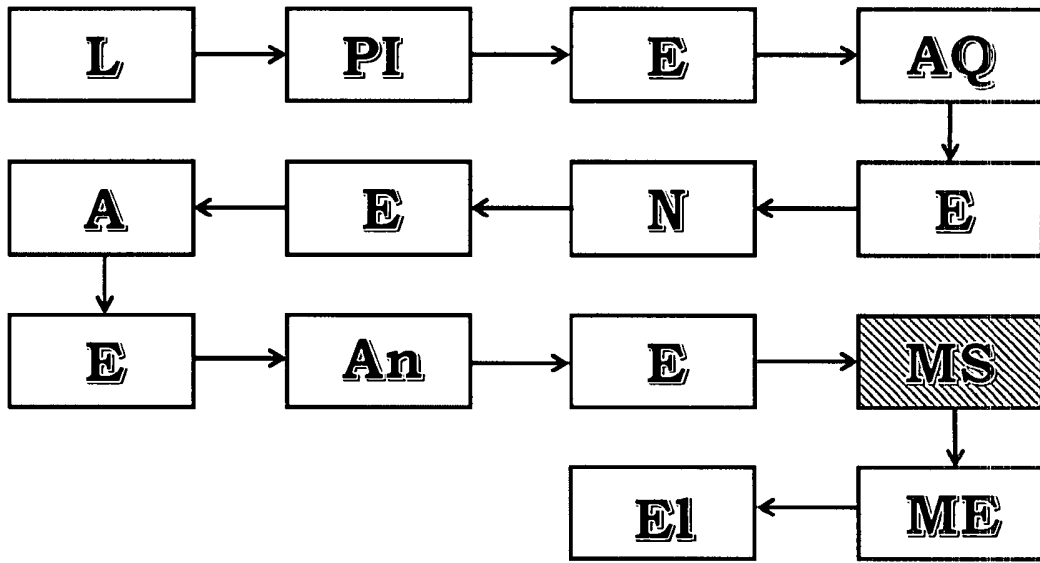


Figura 1

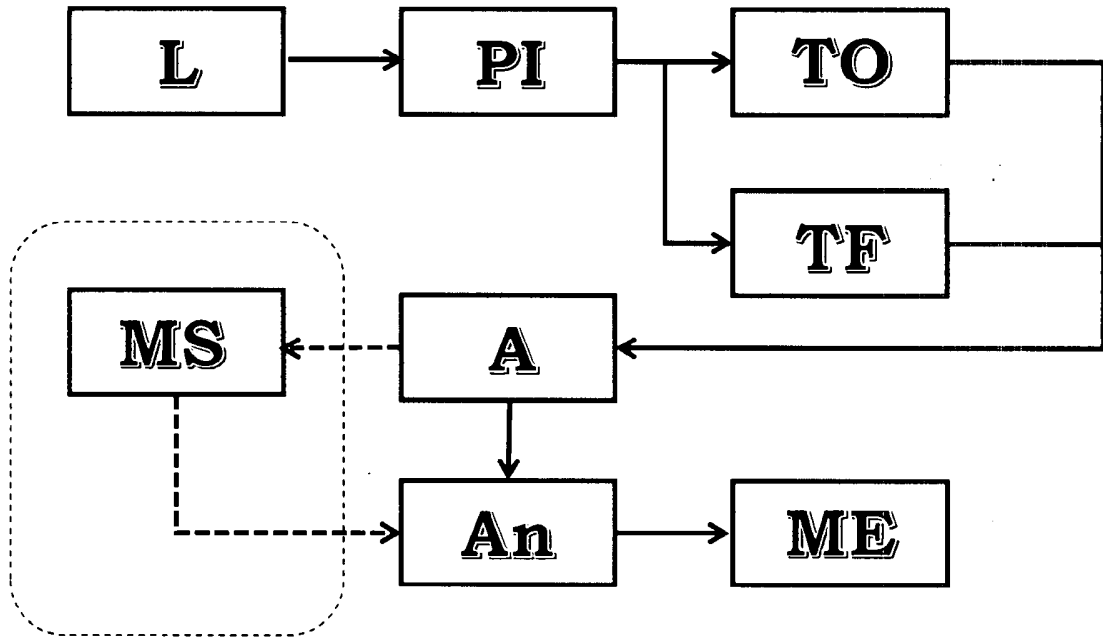


Figura 2.