

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 474**

51 Int. Cl.:

C25D 17/10 (2006.01)

C25D 17/12 (2006.01)

C25D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2008** **E 08761267 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2012** **EP 2176451**

54 Título: **Conjunto de ánodo para galvanoplastia**

30 Prioridad:

20.06.2007 EP 07012062

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2013

73 Titular/es:

**METAKEM GESELLSCHAFT FÜR
SCHICHTCHEMIE DER METALLE MBH (50.0%)
ACHTZEHNMORGENWEG 3
61250 USINGEN, DE y
M.P.C. MICROPULSE PLATING CONCEPTS
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**WURM, JÖRG;
MENARD, STEPHANE y
SCHNEIDER, LOTHAR**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 399 474 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de ánodo para galvanoplastia.

5 La presente invención se refiere a un conjunto de ánodo para galvanoplastia.

Algunos procesos de galvanoplastia, como los que implican metales preciosos, por ejemplo oro o platino, generalmente se realizan utilizando baños de metal y ánodos insolubles. La mayor parte de los baños de galvanoplastia también incluye aditivos utilizados para mejorar la homogeneidad, la dureza, el brillo, así como otras
10 características de las capas de metalizado depositadas en el cátodo. Estos aditivos típicamente son sustancias orgánicas.

En los procesos de galvanoplastia que utilizan ánodos insolubles, se desarrollará oxígeno y/o cloro en el ánodo. Sin embargo, los ánodos insolubles típicamente presentan un sobrepotencial elevado para el desarrollo de oxígeno.
15 Debido al potencial anódico elevado, los aditivos orgánicos se pueden oxidar en el ánodo antes o junto con la producción de oxígeno y/o cloro. El documento 2004/059045 A2 da a conocer un ánodo insoluble en el que se reduce la oxidación de los aditivos mediante una pantalla.

Al contrario, muchos otros procesos de galvanoplastia, como metalizado de cobre, metalizado de níquel, metalizado de estaño y similares utilizan principalmente ánodos solubles. Dichos ánodos solubles típicamente presentan, bien forma de láminas, barras o similares realizadas en el metal respectivo que se suspenden de barras de cobre, o bien en la forma de piezas metálicas pequeñas que se alojan en, por ejemplo, cestos de ánodo de titanio o circonio. Estos cestos de ánodo se han utilizado durante décadas como contenedores para alojar material de ánodo soluble.
20

Los baños de cobre y níquel se utilizan, entre otros, para depositar recubrimientos más gruesos y con fines de electroconformado. Los recubrimientos de cobre se utilizan principalmente en instalaciones científicas como aceleradores de partículas y túneles de viento. Se utilizan láminas de níquel electroconformado para máquinas de afeitar eléctricas, etc.
25

Al igual que en el caso de ánodos insolubles, la mayoría de los baños de galvanoplastia que utilizan ánodos solubles incluyen también aditivos. Sin embargo, los ánodos solubles normalmente solo presentan un sobrepotencial bajo para la disolución de metal. De este modo, no han tenido lugar problemas asociados con la oxidación de aditivos orgánicos ni tampoco se han informado dichos problemas con anterioridad para ánodos solubles.
30

Sorprendentemente, ahora se ha observado que se consume una cantidad sustancial de aditivos debido a la oxidación anódica en ánodos solubles. Los aditivos oxidados se deben sustituir para conseguir las características de recubrimiento deseadas. Además, los productos de degradación que resultan de la oxidación anódica de aditivos interfiere con el proceso de metalizado.
35

Así, se ha observado ahora una necesidad de un ánodo soluble para galvanoplastia que sea capaz de reducir el consumo de aditivos en el ánodo cuando se utiliza en un baño de galvanoplastia que contenga aditivos. Dicho consumo de aditivos reducido a su vez reduciría la necesidad de una regeneración del baño y la eliminación de residuos en las aguas de enjuagado. Además, existe una necesidad de un ánodo soluble para galvanoplastia que sea capaz de producir recubrimientos metálicos de una pureza elevada con poca inclusión de aditivos y productos de degradación para reducir las tensiones internas.
40
45

Estos problemas sorprendentemente se solucionan mediante el conjunto de ánodo según las reivindicaciones 1 a 13. La invención también se refiere al cesto de ánodo apantallado según las reivindicaciones 14 a 16, el procedimiento según la reivindicación 17 y el uso según la reivindicación 18.
50

El conjunto de ánodo según la invención comprende

a) un cuerpo de ánodo que comprende material de ánodo soluble y

55 b) una pantalla que cubre por lo menos parte del cuerpo de ánodo y que comprende un metal autopasivante conectado eléctricamente al cuerpo de ánodo y que permite el transporte de electrolito a través del mismo,

en el que

60 (i) la pantalla comprende por lo menos una capa de metal autopasivante que no presenta aberturas mayores de 2 mm de anchura, preferentemente no presenta aberturas mayores de 1 mm de anchura, o

(ii) la pantalla comprende por lo menos dos capas de metal autopasivante en las que las aberturas de por lo menos una capa están cubiertas por lo menos parcialmente por el metal de otra capa.
65

El término “material de ánodo soluble” tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a un material de ánodo que se disolverá después de la oxidación anódica en un proceso electroquímico. Las propiedades de solubilidad de material de ánodo pueden depender del tipo de electrolito utilizado en un proceso electroquímico específico. Por ejemplo, algunos materiales como el acero inoxidable, el níquel o el acero niquelado son solubles anódicamente en electrolitos ácidos e insolubles en electrolitos alcalinos. Otros materiales, como el cinc, generalmente son solubles tanto en electrolitos ácidos como en alcalinos. Por lo tanto, el término “material de ánodo soluble” se deberá entender en la presente memoria como abarcando la totalidad de materiales que se disolverán después de la oxidación anódica en un proceso electroquímico aplicando cualquier electrolito utilizado típicamente en el campo de la galvanoplastia. Típicamente, el material de ánodo soluble comprenderá por lo menos un metal que se depositará en un proceso de galvanoplastia. Los materiales de ánodo solubles preferidos para su uso en la presente invención son cinc, plata, estaño, cobre, níquel, cadmio, hierro, cobalto, así como mezclas y aleaciones de los mismos.

El término “ánodo soluble” tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a un ánodo que comprende un material de ánodo soluble según se ha definido anteriormente.

El término “metal autopasivante” tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a un metal conductor que es inactivo electroquímicamente cuando se polariza anódicamente bajo condiciones de galvanoplastia. Algunos ejemplos de metales autopasivantes incluyen el titanio, el circonio, el niobio, así como mezclas y aleaciones de los mismos.

El término “material activo insoluble” tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a un material, preferentemente un metal y/o un óxido de metal, que no se disuelve electroquímicamente y que permanece activo electroquímicamente cuando se polariza anódicamente bajo condiciones de galvanoplastia. Algunos ejemplos de materiales activos insolubles incluyen platino, iridio y otros metales de platino, así como mezclas de los mismos y los respectivos óxidos. Además, el término también incluye metales como el níquel que no se disuelven electroquímicamente y permanecen activos electroquímicamente cuando se polarizan anódicamente en electrolitos alcalinos.

El término “metal activado resistente a la corrosión” tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a un metal autopasivante que prevé una capa activa de material activo insoluble.

El término “anchura” tal como se utiliza en la presente memoria con respecto a una abertura es la distancia menor que se puede encontrar entre dos líneas paralelas opuestas tangentes al borde de la abertura.

Sorprendentemente, se ha observado que el conjunto de ánodo soluble apantallado según la presente invención permite una reducción sustancial del consumo anódico de aditivos.

Se ha observado que la pantalla del conjunto de ánodo proporciona tanto una barrera mecánica para el transporte de electrolito, como una barrera potencial para el transporte de iones con carga positiva al material de ánodo soluble. Así, se crea una zona de calma con un intercambio de electrolito reducido y un desvío o incluso una repulsión de los iones con carga positiva.

Una ventaja adicional del conjunto de ánodo soluble según la presente invención es una disolución más regular y homogénea del material de ánodo soluble en comparación con los ánodos solubles convencionales. La rotura de las partículas del material de ánodo soluble que resulta de la disolución irregular se reduce, y se pierde menos material de ánodo soluble en el proceso de galvanoplastia. Se observa que la pantalla también puede funcionar como una jaula de Faraday. De este modo, se puede obtener un campo eléctrico más homogéneo alrededor del cuerpo de ánodo y se pueden reducir sustancialmente los picos de voltaje.

La presente invención también prevé una pérdida reducida de material de ánodo soluble debido a la formación de óxidos mayores. Algunos metales utilizados como material anódico soluble no van directamente a la solución después de la oxidación anódica. Al contrario, primero forman un óxido que después se disuelve, a menudo ayudado por una concentración muy baja de iones de cloro. Sin embargo, la oxidación anódica del metal también puede conducir a óxidos mayores. Por ejemplo, en el caso de ánodos de estaño solubles, la disolución del estaño se puede llevar a cabo mediante la formación de Sn^{2+} mientras que, en otras partes del envase de estaño, dicho estaño se puede oxidar simultáneamente a Sn^{4+} y, a continuación, puede formar SnO_2 . El SnO_2 es insoluble y, así, el estaño que se oxida para formar SnO_2 se pierde para el proceso de galvanoplastia. Se pueden dar pérdidas de estaño del 20% en peso y más cuando se utilizan ánodos solubles convencionales. De forma sorprendente, utilizando el ánodo soluble según la presente invención se reduce sustancialmente dicha pérdida de material de ánodo soluble.

Además, la presente invención también permite un voltaje más constante durante el proceso de galvanoplastia. Particularmente en aplicaciones que utilizan cestos de ánodos convencionales para alojar piezas de material de ánodo soluble como estaño, a menudo se ha observado que, empezando por un cesto recién llenado, tiene lugar un incremento sustancial en el voltaje durante el proceso de galvanoplastia. Dicho incremento de voltaje conduce a potenciales de electrodo más elevados y, así, da lugar a una pluralidad de reacciones secundarias no deseadas en el proceso de galvanoplastia, como una oxidación incrementada de los aditivos o la formación de óxidos metálicos

mayores, por ejemplo SnO_2 en el caso del estaño. Al contrario, los conjuntos de ánodo según la presente invención muestran un incremento de voltaje marcadamente reducido durante el proceso de galvanoplastia.

La pantalla según la presente invención comprende un metal autopasivante. En general, dicho metal autopasivante puede ser cualquier metal que sea autopasivante bajo las condiciones específicas de galvanoplastia que se van a utilizar. Preferentemente, el metal autopasivante se selecciona entre el grupo que consiste en titanio, circonio, niobio, así como mezclas y aleaciones de los mismos. También se prefiere que el metal autopasivante esté oxidado electroquímicamente en su superficie.

El metal autopasivante puede adoptar cualquiera de una variedad de formas diferentes. Se prefiere que dicho metal autopasivante presente forma de red, malla, gránulos, tejido o lámina perforada.

En una forma de realización preferida, por lo menos una capa de metal autopasivante no presenta ninguna abertura mayor de 0,5 mm, preferentemente ninguna abertura mayor de 0,3 mm, más preferentemente ninguna abertura mayor de 0,2 mm, con mayor preferencia ninguna abertura mayor de 0,1 mm de anchura.

En otra forma de realización preferida, por lo menos dos capas de metal autopasivante no presentan ninguna abertura mayor de 10 mm, preferente, ninguna abertura mayor de 6 mm, más preferentemente ninguna abertura mayor de 3 mm, con mayor preferencia, ninguna abertura mayor de 1 mm de anchura.

En otra forma de realización preferida, por lo menos tres capas de metal autopasivante no presentan ninguna abertura mayor de 20 mm, preferente ninguna abertura mayor de 10 mm de anchura, más preferentemente ninguna abertura mayor de 5 mm, con mayor preferencia ninguna abertura mayor de 2 mm de anchura.

Todavía en otra forma de realización, por lo menos cuatro capas de metal autopasivante no presentan ninguna abertura mayor de 30 mm, preferente ninguna abertura mayor de 15 mm de anchura, más preferentemente ninguna abertura mayor de 8 mm, con mayor preferencia ninguna abertura mayor de 3 mm de anchura.

La pantalla se puede montar directamente en el cuerpo de ánodo o se puede montar al cuerpo del ánodo a una distancia. De forma alternativa, la pantalla se puede disponer a una distancia del cuerpo de ánodo sin acoplarse al mismo. Por ejemplo, la pantalla se puede disponer entre el cuerpo de ánodo y el cátodo de un aparato de galvanoplastia suspendida en raíles de cobre de dicho aparato de galvanoplastia.

El metal autopasivante de la pantalla está conectado eléctricamente al cuerpo de ánodo, de manera que dicha pantalla y dicho cuerpo de ánodo se encuentren en contacto eléctrico. Particularmente, la pantalla puede estar conectada directa o indirectamente a cualquier medio de suministro eléctrico al cuerpo de ánodo. Por ejemplo, cuando el cuerpo de ánodo y la pantalla están suspendidos de los raíles de cobre de un aparato de galvanoplastia, la conexión eléctrica del metal autopasivante de la pantalla al cuerpo de ánodo se puede realizar mediante los raíles de cobre.

Cuando la pantalla comprende más de una capa, dichas capas se pueden montar directamente la una sobre la otra. De forma alternativa, las capas se pueden montar de manera que las capas adyacentes queden separadas en una distancia determinada, por ejemplo una distancia entre 0,5 mm y 2 mm.

Cuando la pantalla comprende por lo menos dos capas, dichas capas están en una "disposición escalonada" de modo que las aberturas de una capa estén por lo menos parcialmente cubiertas por el metal de otra capa. Se prefiere que las aberturas de cualquier otra capa estén por lo menos parcialmente cubiertas por el metal de otra capa, más preferentemente por el metal de una capa adyacente.

En una forma de realización particularmente preferida, la pantalla comprende dos o más capas de metal autopasivante en una disposición escalonada, de modo que un observador que mire ortogonalmente la pantalla no podrá ver a través de dicha pantalla aunque sea posible el transporte de electrolito a través de la misma debido a la distancia que separa las capas. Particularmente, se prefiere una forma de realización de este tipo.

La pantalla generalmente puede presentar cualquier espesor adecuado. Se prefiere que la pantalla presente un espesor total de por lo menos 1 mm, más preferentemente por lo menos 2 mm, con mayor preferencia por lo menos 4 mm.

Además del metal autopasivante, se pueden incluir otros metales en la pantalla. Por ejemplo, la pantalla puede comprender una o más capas de uno o más materiales no metálicos. Dichos materiales no metálicos pueden contribuir parcialmente al efecto de pantalla proporcionando una barrera mecánica adicional para el transporte de electrolito. Sin embargo, como se contempla que los efectos de barrera mecánicos y potenciales del metal autopasivante conectado eléctricamente al cuerpo de ánodo resultan particularmente ventajosos, no se toman en consideración los materiales no metálicos para determinar de las dimensiones de las aberturas en las capas del metal autopasivante, tal como se ha definido anteriormente. En una forma de realización preferida, la pantalla

comprende por lo menos una capa de un material no metálico, como un material en banda no metálico. Dicho material no metálico también puede ser una membrana.

5 La pantalla puede cubrir la totalidad o parte de la porción del cuerpo de ánodo que se va a sumergir en el baño de galvanoplastia. Preferentemente, la pantalla cubre la totalidad de las partes lateral e inferior del cuerpo de ánodo. Desde el punto de vista de eficiencia económica, se prefiere que solo las partes laterales del ánodo encaradas o por lo menos parcialmente encaradas al cátodo se cubran mediante la pantalla según la invención, debido a que se considera que la contribución de la pantalla en los otros lados que no están encarados al cátodo no es significativa.

10 La pantalla según la invención se puede utilizar en diferentes formas de realización con diferentes tipos de cuerpos de ánodo.

De acuerdo con una forma de realización, el cuerpo de ánodo presenta la forma de láminas, barras, placas, tubos, varillas u otras formas compactas compuestas, por ejemplo de estaño, cinc, cobre o níquel. La conexión eléctrica de dichos cuerpos de ánodo se puede realizar, por ejemplo, suspendiéndolos de raíles de cobre de un aparato de galvanoplastia. Los ánodos de lámina se utilizan ampliamente, por ejemplo, en procesos para operaciones de estañado de tiras de acero.

20 El conjunto de ánodo según la invención puede comprender una pluralidad de cuerpos de ánodo dispuestos en una fila recta, curvada o circular y por lo menos una pantalla cubre el lado de los cuerpos de ánodo encarado al cátodo, donde la pantalla cubre uno o más o incluso la totalidad de los cuerpos de ánodo. La pantalla también puede cubrir el lado de los cuerpos de ánodo que está encarado en sentido contrario al cátodo. Por lo tanto, en caso de una fila de ánodos de placa o varilla, la pantalla puede ser una estructura de malla montada mediante un marco de refuerzo delante y detrás de la fila de ánodos a una distancia reducida de los mismos. En particular, la pantalla se monta en el lado encarado al cátodo. Preferentemente, los ánodos presentan una pantalla compartida y no resulta necesario apantallar cada uno de los ánodos de forma separada.

30 En otra forma de realización, el conjunto de ánodo comprende un cesto de ánodo. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "cesto de ánodo" se refiere a un receptáculo o contenedor hueco perforado para albergar partículas de material de ánodo soluble para su inmersión en un baño de metalizado. Típicamente, el cesto de ánodo comprende paredes laterales, una pared inferior y un extremo superior abierto, estando por lo menos una de las paredes laterales perforada para permitir el transporte de electrolito a través de la misma. Las piezas de material de ánodo soluble pueden presentar, por ejemplo, forma de bolas, pellets o trozos de alambre del material de ánodo.

35 En otra forma de realización, el cesto de ánodo es un tubo de malla.

40 El cesto de ánodo puede comprender un metal autopasivante. Generalmente, el metal autopasivante puede ser cualquiera de los metales contemplados como metales autopasivantes de la pantalla. Se prefiere que el metal autopasivante del cesto de ánodo se seleccione entre el grupo que consiste en titanio, circonio, niobio, así como mezclas y aleaciones de los mismos.

El cesto de ánodo también puede comprender un material plástico. Los materiales plásticos adecuados para su uso en cestos de ánodo según la invención se conocen en la técnica.

45 Cuando el material del cesto de ánodo es conductor eléctricamente, el contacto eléctrico del cuerpo de ánodo se puede realizar a través del cesto de ánodo.

50 Para mejorar el contacto eléctrico del material de ánodo soluble al cesto de ánodo, se puede soldar un material activo insoluble o un metal activado resistente a la corrosión en el interior de un cesto de ánodo metálico. Preferentemente, este material se dispone de manera que se cubra por el metal autopasivante del cesto de ánodo, con el fin de no exponerse a las líneas de campo eléctricas del cátodo.

55 Además, un metal autopasivante, un material activo insoluble o un metal activado resistente a la corrosión, como una varilla o tira de titanio o circonio, se puede insertar entre las piezas del material de ánodo soluble para proporcionar el contacto eléctrico del cuerpo de ánodo. Este tipo de contacto típicamente se utiliza para proporcionar el suministro de corriente al material de ánodo soluble en cestos de ánodo de plástico. Se prefiere la utilización de un material activo insoluble o un metal activado resistente a la corrosión, debido a que evita la pasivación provocada por la transferencia de corriente elevada, lo que tiene como resultado un rendimiento del contacto reducido.

60 En una forma de realización particularmente preferida, el propio cesto de ánodo puede comprender la pantalla según la invención. Particularmente, dicha pantalla puede formar por lo menos parte del cesto de ánodo. Más particularmente, la pantalla puede formar dichas paredes o partes del cesto de ánodo que permiten el transporte de electrolito a través del mismo. De forma alternativa, la pantalla puede cubrir la totalidad o parte del cesto de ánodo. Particularmente, la pantalla puede cubrir solo aquellas partes del cesto de ánodo que permiten el transporte de electrolito a su través.

En las formas de realización mencionadas anteriormente, se utiliza un cesto de ánodo apantallado. Así, la invención también se refiere a un cesto de ánodo apantallado que comprende una pantalla según la invención.

El cesto de ánodo apantallado comprende:

- a) un cesto de ánodo para contener las partículas de material de ánodo soluble y
 - b) una pantalla que comprende un metal autopasivante y que permite el transporte de electrolito a través del mismo,
- en el que
- (i) la pantalla comprende por lo menos una capa de metal autopasivante que no prevé aberturas mayores de 2 mm de anchura, preferentemente no prevé aberturas mayores de 1 mm de anchura, o
 - (ii) la pantalla comprende por lo menos dos capas de metal autopasivante en las que las aberturas de por lo menos una capa están por lo menos parcialmente cubiertas por el metal de otra capa.

Preferentemente, el cesto de ánodo comprende paredes laterales, una pared inferior y un extremo superior abierto en el que por lo menos una de las paredes laterales está perforada para permitir el transporte de electrolito a través de la misma. Típicamente, en un proceso de galvanoplastia la pantalla estará conectada eléctricamente al material de ánodo soluble mediante cualquiera de los medios mencionados anteriormente.

Tal como se ha descrito con anterioridad, la pantalla puede formar por lo menos parte del cesto de ánodo. Particularmente, la pantalla puede formar aquellas paredes o partes del cesto de ánodo que permiten el transporte de electrolito a su través. Alternativamente, la pantalla puede cubrir la totalidad o parte del cesto de ánodo. En particular, dicha pantalla puede cubrir solo aquellas partes del cesto de ánodo que permiten el transporte de electrolito a su través.

Otras formas de realización preferidas del cesto de ánodo apantallado son tal como se ha definido anteriormente para la pantalla y el cesto de ánodo del conjunto de ánodo.

Por ejemplo, el cesto de ánodo puede consistir principalmente en metal autopasivante perforado y/o no perforado, como el titanio, en el que por lo menos una pared lateral del cesto de ánodo está formada por la pantalla. Del mismo modo, el cesto de ánodo puede consistir, principalmente o en parte, en un material plástico provisto de contactos eléctricos para el material de ánodo soluble, tal como se ha mencionado anteriormente, en el que por lo menos una pared lateral del cesto de ánodo permite el transporte de electrolito a través de la misma y o bien está formada o cubierta por la pantalla. Cuando se aplica a un proceso de galvanoplastia, el cesto de ánodo apantallado se dispondrá de manera que la pared lateral encarada al cátodo sea una pared lateral formada o cubierta por la pantalla.

En una forma de realización, el cesto de ánodo apantallado según la invención comprende una pantalla fijada a la parte superior y a la parte inferior del cesto de ánodo. Por ejemplo, la pantalla se puede fijar a un cesto, incluso aunque se llene con piezas de ánodo y sin vaciarle, acoplando la estructura de pantalla en el borde superior del cesto y acoplando la pantalla al extremo inferior del cesto mediante el uso, por ejemplo, de medios de fijación como sujeciones realizadas en alambre que se engarza en la malla del cesto. Se pueden utilizar sujeciones adicionales para cestos grandes en la zona intermedia.

Durante el metalizado de cobre de las tarjetas de circuito impreso se ha observado que los productos de degradación influyen en la deposición en una pista de gran extensión con respecto a la deposición en la superficie de la tarjeta de circuito impreso. En comparación con los ánodos insolubles, la influencia de dichos productos de disociación de los ánodos solubles es mucho mayor. Cuando se llenan las pistas de tarjetas de circuito impreso normalmente resulta difícil apartar los productos de disociación producidos momentáneamente en la pista. Localmente, se reduce la capacidad de deposición, lo que da como resultado un mal llenado. Con el fin de mejorar el llenado de una pista, parece necesario un elevado intercambio de electrodos entre ánodo y cátodo. Con los ánodos apantallados según la invención se producen menos productos de disociación y resulta menos crítico el intercambio de electrolito. De este modo, el conjunto de ánodo y el cesto de ánodo según la presente invención se pueden utilizar particularmente para llenar tarjetas de circuito impreso y, en particular, para llenar pistas de las tarjetas de circuito impreso.

Además, el conjunto de ánodo y el cesto de ánodo según la invención se pueden utilizar particularmente para galvanoplastia, donde se baña un electrolito que comprende una cantidad relativamente elevada de cloruros como el níquel de Watt o el níquel de Wood. El uso de ánodos solubles apantallados tiene como resultado la formación de menos orgánicos clorados y un intervalo de tiempo incrementado para la regeneración del baño. De este modo, también se reduce la cantidad de compuestos clorados que se deben eliminar en el baño de enjuague.

Sorprendentemente, se ha observado que los conjuntos de ánodo solubles apantallados y los cestos de ánodo apantallados según la invención proporcionan un proceso de galvanoplastia mejorado en comparación con los cestos de ánodo existentes realizados en un metal autopasivante. Al contrario que los cestos de ánodo existentes que solo sirven como contenedores para alojar material de ánodo soluble, la pantalla de los conjuntos de ánodo y los cestos de ánodo según la invención también incorpora una función electroquímica mejorando el rendimiento de la galvanoplastia.

La invención también se refiere a un procedimiento de galvanoplastia que comprende la utilización de un conjunto de ánodo o un cesto de ánodo según se ha descrito anteriormente.

Otro aspecto de la invención es el uso de un conjunto de ánodo o un cesto de ánodo según se ha descrito anteriormente para galvanoplastia.

La invención se ilustrará adicionalmente haciendo referencia a los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

Las instalaciones de metalizado de cobre para metalizar tarjetas de circuito impreso estaban todas ellas equipadas con 32 cestos de titanio. Cada uno de dichos cestos presentaba un tamaño de 200x600 mm y consistía en una malla de titanio con un tamaño de malla de 10x5x1x1 mm, es decir, una anchura de abertura de 3 mm aproximadamente.

En una de las instalaciones, se montó una pantalla en las ventanas de la malla. Dicha pantalla era una pantalla de doble capa escalonada de malla de titanio oxidado con un tamaño de malla de 4x2x0,5x0,5 mm, es decir, una anchura de abertura de 1 mm aproximadamente, en la parte frontal del cesto y una única pantalla de capa de la misma malla de titanio en la parte posterior del cesto encarada a la pared del baño.

Los cestos se llenaron con trozos de cobre pequeños y funcionaron en un baño de metalizado estándar para un metalizado de circuito impreso (30 g/l Cu^{2+} como CuSO_4 , 200 g/l H_2SO_4 , 100 mg/l Cl^- , 40°C, 4 A/dm² con respecto a la superficie catódica). Se controló el consumo de aditivos en cada una de las instalaciones durante un tiempo de funcionamiento de 10 semanas. En la instalación que aplicó la pantalla, se observó que el consumo de aditivos se redujo un 35% en comparación con la instalación sin pantalla.

Ejemplo 2

Se llenó un cesto de ánodo de malla de titanio con un tamaño de malla de 10x5x1x1 mm, es decir, una anchura de abertura de 3 mm aproximadamente, con trozos de estaño pequeños y se utilizó en un baño metalizado de estaño sulfuroso. A medida que tenía lugar el proceso de metalizado, el voltaje subió lentamente 10 V aproximadamente. A continuación, se equipó el mismo cesto en todas las paredes (lateral e inferior) con una pantalla que consistía en 2 capas de malla de titanio oxidado con un tamaño de malla de 4x2x0,5x0,5 mm, es decir, una anchura de abertura de 1 mm aproximadamente. Se volvió a llenar el cesto con trozos pequeños de estaño y se utilizó en el mismo baño de metalizado de estaño sulfuroso anterior. Con el cesto de ánodo apantallado, el voltaje subió solo 3 V aproximadamente y, a continuación, se pudo llevar a cabo el proceso a un voltaje constante. Además, el consumo de aditivos descendió más del 50% y el consumo de estaño se redujo casi un 20% con respecto al cesto de ánodo sin pantalla.

Sin la intención de aferrarse a una teoría particular, se cree que gracias a la pantalla según la invención, se reduce la formación de Sn^{4+} , lo que a su vez, tiene como resultado una resistencia de contacto reducida entre las partículas de estaño (entre sí) y entre las partículas de estaño y el cesto de titanio. Gracias a esta resistencia de contacto reducida se reduce la formación de descargas que, a su vez, incrementa la vida de los cestos de titanio en aplicaciones de estaño. De este modo, los cestos de circonio, que se utilizan frecuentemente debido a la reducida vida útil de los cestos de titanio, se pueden sustituir por cestos de titanio apantallados que proporcionarán un beneficio en los costes importante.

Ejemplo 3

En un baño de cobre ácido, que funcionaba con ánodos de cobre solubles en cestos cilíndricos con un diámetro de 65 mm y una longitud de 700 mm, se llenaron tarjetas de circuito impreso utilizando cestos no apantallados. A continuación, se aplicó una pantalla que comprendía una pantalla de titanio de 4x2x0,5x0,5 mm aproximadamente y una pantalla de polipropileno de 4x2,5x0,8x0,8 aproximadamente a cada cesto y, una vez más, se llevó a cabo la misma acción de metalizado. La comparación de ambos resultados de metalizado mostró que gracias a la capacidad de deposición mejorada se consiguió un llenado mucho mejor utilizando cestos apantallados.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de ánodo para galvanoplastia, que comprende:

- a) un cuerpo de ánodo que comprende un material de ánodo soluble y
- b) una pantalla que cubre por lo menos parte del cuerpo de ánodo y que comprende un metal autopasivante conectado eléctricamente al cuerpo de ánodo y que permite el transporte de electrolito a través del mismo,

en el que:

(i) la pantalla comprende por lo menos una capa de metal autopasivante que no presenta aberturas de más de 2 mm de anchura, preferentemente no presenta aberturas de más de 1 mm de anchura, o

(ii) la pantalla comprende por lo menos dos capas de metal autopasivante, en las que las aberturas de por lo menos una capa están cubiertas por lo menos parcialmente por el metal de otra capa.

2. Conjunto de ánodo según la reivindicación 1, en el que el material de ánodo soluble se selecciona de entre el grupo que consiste en cinc, plata, cobre, níquel, cadmio, hierro, cobalto, mezclas y aleaciones de los mismos.

3. Conjunto de ánodo según la reivindicación 1 o 2, en el que el metal autopasivante se selecciona de entre el grupo que consiste en titanio, circonio, niobio, mezclas y aleaciones de los mismos y/o el metal autopasivante presenta la forma de una red, una malla, un gránulo, un tejido o una lámina perforada.

4. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

por lo menos una capa de metal autopasivante no presenta aberturas de más de 0,5 mm, preferentemente de 0,3 mm, más preferentemente de 0,2 mm, con mayor preferencia de 0,1 mm de anchura;

por lo menos dos capas de metal autopasivante no presentan aberturas de más de 10 mm, preferentemente de 6 mm, más preferentemente de 3 mm, con mayor preferencia de 1 mm de anchura;

por lo menos tres capas de metal autopasivante no presentan aberturas de más de 20 mm, preferentemente de 10 mm, más preferentemente de 5 mm, con mayor preferencia de 2 mm de anchura; y/o

por lo menos cuatro capas de metal autopasivante no presentan aberturas de más de 30 mm, preferentemente de 15 mm, más preferentemente de 8 mm, con mayor preferencia de 3 mm de anchura.

5. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la pantalla presenta un espesor total de por lo menos 1 mm, preferentemente por lo menos 2 mm, con mayor preferencia por lo menos 4 mm.

6. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pantalla comprende por lo menos una capa de un material no metálico.

7. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la pantalla cubre la totalidad de las partes laterales e inferiores del cuerpo de ánodo.

8. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el cuerpo de ánodo presenta la forma de una lámina, una barra, una placa, un tubo o una varilla.

9. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende una pluralidad de cuerpos de ánodo dispuestos en una fila recta, curvada o circular y por lo menos una pantalla que cubre el lado de los cuerpos de ánodo encarado al cátodo, en el que la pantalla cubre uno o más cuerpos de ánodo y preferentemente también cubre el lado de los cuerpos de ánodo que no mira al cátodo.

10. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende un cesto de ánodo para contener partículas del material de ánodo soluble, comprendiendo dicho cesto de ánodo un metal autopasivante y siendo dicho metal autopasivante seleccionado preferentemente de entre el grupo que consiste en titanio, circonio, niobio, mezclas y aleaciones de los mismos.

11. Conjunto de ánodo según la reivindicación 10, en el que el cesto de ánodo comprende un material plástico.

12. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, en el que un material activo insoluble o un metal activado resistente a la corrosión es soldado en el interior del cesto de ánodo.

13. Conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la pantalla forma por lo menos parte del cesto de ánodo y, preferentemente, cubre solo aquellas partes del cesto de ánodo que permiten el transporte de electrolito a través del mismo.

5 14. Cesto de ánodo apantallado, que comprende:

a) un cesto de ánodo para contener partículas de material de ánodo soluble y

10 b) una pantalla que comprende un metal autopasivante y que permite el transporte de electrolito a través de la misma,

en el que:

15 (i) la pantalla comprende por lo menos una capa de metal autopasivante que no presenta aberturas de más de 2 mm de anchura, preferentemente no presenta aberturas de más de 1 mm de anchura, o

(ii) la pantalla comprende por lo menos dos capas de metal autopasivante, en las que las aberturas de por lo menos una capa están cubiertas por lo menos parcialmente por el metal de otra capa.

20 15. Cesto de ánodo apantallado según la reivindicación 14, en el que el cesto de ánodo comprende unas paredes laterales, una pared inferior y un extremo superior abierto, en el que por lo menos una de las paredes laterales permite el transporte de electrolito a través de la misma.

25 16. Cesto de ánodo apantallado según la reivindicación 14 o 15, en el que el metal autopasivante se define según la reivindicación 3 o 4 y/o la pantalla se define según la reivindicación 6.

17. Procedimiento de galvanoplastia que comprende la utilización del conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 o el cesto de ánodo apantallado según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16.

30 18. Utilización del conjunto de ánodo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 o del cesto de ánodo apantallado según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16 para galvanoplastia.