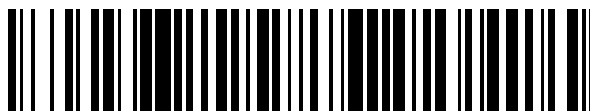


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 075**

51 Int. Cl.:

C08J 7/02 (2006.01)

C08J 7/06 (2006.01)

C23C 18/00 (2006.01)

C23C 18/16 (2006.01)

C25D 3/00 (2006.01)

C25D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2015** **E 15156059 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3059277**

54 Título: **Composición de inhibidor para bastidores con uso de decapantes sin cromo en un proceso de metalizado sobre plásticos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2019

73 Titular/es:

MACDERMID ENTHONE INC. (100.0%)
245 Freight Street
Waterbury, CT 06702, US

72 Inventor/es:

NOFFKE, FRANK;
KÖNIGSHOFEN, ANDREAS;
FUHRMANN, AXEL y
WERNER, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 727 075 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

Composición de inhibidor para bastidores con uso de decapantes sin cromo en un proceso de metalizado sobre plásticos

La presente invención se refiere a un método para la inhibición de bastidores en un proceso de metalizado sobre plásticos en el que se utilizan decapantes sin cromo.

En la técnica de la tecnología de superficies es bien conocido cubrir la superficie de las piezas de plástico en un proceso de metalizado electroquímico con fines decorativos o técnicos con un metal como el cobre, el níquel o el cromo.

Las piezas que se van a recubrir con métodos electroquímicos generalmente se fijan y se ponen en contacto eléctricamente en los bastidores. El contacto consiste en metal puro porque se necesita un flujo de corriente desde el bastidor a cada pieza para garantizar la galvanoplastia. Sin embargo, el resto del bastidor está aislado, generalmente con un polímero inerte, para evitar el metalizado en el resto del bastidor, es decir, en las áreas del bastidor que no actúan como contactos para las partes a recubrir. Así, a menudo, la superficie del aislamiento del bastidor está hecha de un polímero diferente de la superficie de las piezas que se van a recubrir. Sin embargo, es posible que el polímero de aislamiento del bastidor se recubra involuntariamente. Por lo general, dicho metalizado del bastidor no deseado causa un rechazo y mayores costos de consumo. Por lo tanto, o bien el metal depositado en el aislamiento del bastidor debe eliminarse después del proceso de metalizado o bien debe inhibirse el revestimiento metálico en las áreas aisladas del bastidor. La primera alternativa se denomina decapado, pero decapar todo el área aislada del bastidor una vez finalizado el proceso de metalizado y retirar las partes metalizadas del bastidor es muy ineficaz y, por lo tanto, poco rentable. La segunda alternativa es por lo tanto mucho más efectiva. Cuando se usa un decapante de las partes que se van a recubrir que comprenden un ácido crómico en el proceso de metalizado electroquímico, las partes del bastidor aisladas se inhiben por el decapante de ácido crómico. El ácido crómico actúa sobre las áreas aisladas del bastidor como un veneno para la siguiente etapa de metalizado electroquímico y no se necesita una inhibición adicional de las áreas aisladas del bastidor.

Sin embargo, el uso de ácido crómico y decapante que contiene cromo es considerado como muy dañino y el ácido crómico está incluido en la lista REACH de sustancias extremadamente preocupantes (SVHC). Por lo tanto, su uso futuro se considera costoso debido a las altas cargas administrativas y de autorización oficial y también como perjudicial para el medio ambiente.

Se están desarrollando algunos métodos alternativos para decapar las piezas de plástico que se van a metalizar electroquímicamente, evitando los agentes decapantes de cromo.

Por ejemplo, una técnica recientemente conocida para decapar las partes de plástico sobre las que se va a depositar electroquímicamente un metal es el uso de una composición de decapante a base de manganeso en la que el compuesto de manganeso se combina con varios tipos de ácidos fuertes.

Sin embargo, el uso de un método alternativo para el decapante plantea el problema de que la inhibición de las áreas aisladas del bastidor ya no se produce como en los métodos de decapante a base de cromo. Por lo tanto, o bien las áreas aisladas del bastidor están recubiertas con metal junto con las piezas de plástico o se debe encontrar algún otro método para lograr la inhibición de las áreas de bastidor con el fin de que el decapante sin cromo en el metalizado electroquímico sobre plásticos sea un proceso económico.

Entre otros aspectos, es por lo tanto un objetivo de la invención proporcionar un método para la inhibición de áreas de bastidores aisladas para tales procesos de metalizado electroquímico sobre plásticos en los que no se utilicen agentes decapantes que contengan cromo.

Sorprendentemente, se encontró que el objetivo de la invención se consigue mediante un método de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

Mediante la reivindicación independiente 1 se proporciona un método que utiliza una composición de inhibición acuosa para la inhibición del metalizado electroquímico en superficies aisladas, comprendiendo dicha composición de inhibición un agente de inhibición que contiene uno o más átomos de nitrógeno y uno o más átomos de azufre de acuerdo con la fórmula (I).

La composición de inhibición acuosa utilizada por la invención es capaz de inhibir de manera fiable el metalizado sobre áreas de superficie de aislamiento polimérico, por ejemplo de bastidores para sujetar las partes a ser metalizadas electroquímicamente.

Mediante el uso de la composición de inhibición acuosa, el proceso de metalizado sobre plásticos se puede mejorar debido a la evitación de los procedimientos de decapado de las áreas aisladas del bastidor después del metalizado. Para el uso de soluciones de decapante no cromadas, es esencial para una implementación económica de métodos alternativos y más ecológicos que se pueda proporcionar una inhibición de las áreas aisladas del bastidor para evitar

los costos de reajuste de los baños de metalizado y el decapado. Partiendo de la base de que estadísticamente las áreas aisladas del bastidor tienen una superficie alrededor del doble del tamaño de la superficie de las piezas que se van a metalizar, se puede imaginar que metalizar esas áreas del bastidor y volver a decaparlas después del proceso de metalizado hace casi imposibles todas las alternativas de decapante no cromado para un enfoque industrial, ya que no hay una solución para impedir que las áreas aisladas del bastidor sean metalizadas junto con las partes que están destinadas a ser metalizadas. Por lo tanto, con la presente invención de proporcionar una composición de inhibición para tales métodos de metalizado sobre plásticos que utilizan agentes decapantes no cromados, se mejora en gran medida la implementación general a escala industrial.

Se descubrió sorprendentemente que al usar una composición de inhibición que comprende un agente de inhibición que contiene al menos un átomo de nitrógeno y al menos un átomo de azufre en combinación en el mismo compuesto, se puede lograr la inhibición del metalizado de la superficie de las áreas aisladas del bastidor de una forma fácil de operar y ecológica. Se encontró que, con la composición, los bastidores se pueden sumergir en la composición de inhibición antes o incluso después de que se carguen con las partes a metalizar y antes de que se lleve a cabo la etapa de decapado del proceso de metalizado. Un manejo tan simple se puede incluir fácilmente en las plantas de metalizado de plástico existentes.

El agente de inhibición de la presente composición se puede elegir entre una amplia variedad de compuestos que contienen uno o más átomos de nitrógeno y, además, también uno o más átomos de azufre. Tales compuestos incluyen tiocarbamatos, tiosemicarbazidas, tioureas, disulfuros que contienen nitrógeno, compuestos heterocíclicos que contienen átomos de nitrógeno y azufre, y tiocianatos. Ejemplos de uno o más disulfuros que contienen nitrógeno son disulfuro de bis(dimetiltiocarbamilo), disulfuro de bis(dietiltiocarbamilo) (tiram), etc. Los ejemplos de tiocianatos son tiocianato de sodio y tiocianato de potasio. Ejemplos de compuestos heterocíclicos que contienen átomos de nitrógeno y azufre son tiazoles, tiazolinas y tiazolidinas.

De acuerdo con una realización de la invención, el agente de inhibición comprendido en la composición de inhibición acuosa es al menos un compuesto que comprende un átomo de azufre y un átomo de nitrógeno de acuerdo con la fórmula I.



en la que R es independientemente uno de otro hidrógeno o un grupo alquilo, alquenilo o arilo C_1 a C_{13} ramificado o no ramificado e Y es XR^1 , NR^2_2 o $N(H)NR^3_2$ donde X es O o S, y R^1 , R^2 , R^3 es independientemente uno de otro hidrógeno, un metal alcalino o un grupo alquilo, alquenilo o arilo C_1 a C_{13} ramificado o no ramificado. Los ejemplos de dichos compuestos incluyen tioureas, tiocarbamatos, tiosemicarbazidas.

Los ejemplos de dichos tiocarbamatos de acuerdo con la fórmula (I) incluyen ácido dimetil ditiocarbámico, ácido dietil ditiocarbámico, dimetilditiocarbamato de sodio hidratado, dietilditiocarbamato de sodio trihidratado, etc. Los ejemplos de tales tiosemicarbazidas de acuerdo con la fórmula (I) incluyen 4,4-dimetil-3-tiosemicarbazida y 4,4-dietil-3-tiosemicarbazida.

De acuerdo con otra realización de la invención, el agente de inhibición se puede seleccionar del grupo de tioureas.

Los compuestos de tiourea que pueden utilizarse en la presente invención pueden caracterizarse por la fórmula:



en la que cada R es independientemente uno de otro hidrógeno o un grupo alquilo, cicloalquilo, alquenilo o arilo. Los grupos alquilo, cicloalquilo, alquenilo y arilo pueden contener hasta diez o más átomos de carbono y sustituyentes tales como grupos hidroxilo, amino y/o halógeno. Los grupos alquilo y alquenilo pueden ser de cadena lineal o ramificada. Las tioureas utilizadas en la presente invención comprenden tiourea o los homólogos, diversos derivados reconocidos en la técnica o análogos de los mismos. Ejemplos de tales tioureas incluyen tiourea, 1,3-dimetil-2-tiourea, 1,3-dibutil-2-tiourea, 1,3-didecil-2-tiourea, 1,3-dietil-2-tiourea, 1,1-dietil-2-tiourea, 1,3-diheptil-2-tiourea, 1,1-difenil-2-tiourea, 1-etil-1-(1-naftil)-2-tiourea, 1-etil-1-fenil-2-tiourea, 1-etil-3-fenil-2-tiourea, 1-fenil-2-tiourea, 1,3-difenil-2-tiourea, 1,1,3,3-tetrametil-2-tiourea, 1-alil-2-tiourea, 3-alil-1,1-dietil-2-tiourea y 1-metil-3-hidroxietil-2-tiourea, 2,4-ditiobiuret, 2,4, 6-tritiobiuret, alcoxi éteres de isotiourea, hidroxietanolaliltiourea, n-aliltiourea, hidroxietiltiourea, etc.

De acuerdo con otra realización de la invención, la composición de inhibición tiene un valor de pH de entre 2 y 13. Por consiguiente, el agente de inhibición puede estar comprendido en la composición de inhibición acuosa en una concentración para proporcionar un valor de pH adecuado. En términos de la invención, el valor de pH se mide como el valor real de pH y no está influenciado por ningún fallo de medición como, por ejemplo, la desviación alcalina que se produce al medir el valor de pH de las soluciones con alto contenido de álcali usando un electrodo de vidrio.

De acuerdo con otra realización de la invención, el agente de inhibición puede estar comprendido en la composición en una concentración de entre $\geq 0,10$ g/l y ≤ 100 g/l, preferiblemente en un intervalo de entre ≥ 1 g/l y ≤ 10 g/l.

De acuerdo con otra realización de la invención, la composición de inhibición puede comprender adicionalmente al menos un agente tamponante. Los compuestos que pueden utilizarse como un agente tamponante en una composición de acuerdo con la presente invención pueden ser fosfatos, hidrógenofosfatos, boratos, etilenaminas o aductos de etilenaminas con ácidos fuertes como el ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, como por ejemplo

5 etanolamina, etilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, o sales de ácidos carboxílicos, como por ejemplo formiato de potasio, acetato de sodio, tartrato de sodio y potasio o citrato de amonio.

Así, en la línea de producción, el valor de pH de la composición se puede estabilizar para lograr una buena vida útil a largo plazo de la composición.

10 De acuerdo con otra realización de la invención, la composición de inhibición puede comprender adicionalmente agentes para aumentar la solubilidad del compuesto inhibidor en la composición.

Dichos agentes son bien conocidos en la técnica y pueden elegirse, por ejemplo, entre tales agentes como codisolventes, cosolutos como hidrótrofos, agentes formadores de sales, inhibidores de precipitación, coadyuvantes

15 de complejos, ajustadores de pH y tensioactivos.

De esta manera, se puede lograr una mayor concentración del inhibidor en la composición acuosa dando como resultado una mejor eficiencia de la composición del inhibidor, como por ejemplo tiempos de inmersión más cortos o una inhibición más efectiva debido a una mejor carga del inhibidor en las áreas del bastidor de polímero.

20 De acuerdo con otra realización de la invención, la composición de inhibición puede comprender adicionalmente agentes de hinchamiento para el polímero del aislamiento del bastidor.

Dichos agentes son bien conocidos en la técnica y, por ejemplo, pueden seleccionarse entre disolventes clorados aromáticos y alifáticos, hidrocarburos aromáticos, glicol éteres, cetonas y aldehídos.

25 Con el hinchamiento del polímero aislante del bastidor se puede lograr una mejor absorción del compuesto inhibidor. Por lo tanto, se pueden conseguir los mismos efectos que con los agentes que aumentan la solubilidad.

30 De acuerdo con otra realización de la invención, la composición de inhibición se puede proporcionar a un usuario en forma de una solución combinada preparada en agua, preferiblemente en agua desionizada. Como alternativa, los componentes pueden enviarse como un concentrado para reducir los costos de envío.

35 La invención se refiere a un método para la inhibición del metalizado electroquímico sobre una superficie aislada de un área de bastidor como se reivindica en la reivindicación 1. En consecuencia, se proporciona un método para la inhibición del metalizado electroquímico en una superficie aislada de un área de bastidor, comprendiendo dicho método la etapa de poner en contacto la superficie aislada del bastidor que debe inhibirse en el siguiente proceso de metalizado electroquímico con una composición de inhibición de acuerdo con la invención.

40 El método de la invención tiene la ventaja de que es fácil de implementar en un proceso de metalizado sobre plásticos conocido. La mejor línea para implementar la etapa de inhibición de las áreas aisladas de los bastidores es la línea en la que se desmontan los bastidores utilizados previamente para transportar las partes a ser metalizadas y se han retirado las piezas metalizadas. A continuación hay un proceso de decapado de los bastidores que elimina el metal depositado en las áreas de conexión no aisladas de los bastidores. En este proceso de decapado, la etapa de inhibición de las áreas aisladas de los bastidores se puede utilizar de la siguiente manera.

45 Por ejemplo, un proceso completo de decapado y de limpieza previa de los bastidores de acuerdo con el método de la invención puede comprender la siguiente secuencia de etapas:

- 50 a) etapa de decapado del gancho del bastidor,
- b) una o más etapas de aclarado,
- c) etapa de inhibición utilizando la composición de inhibición,
- d) opcionalmente una o más etapas de aclarado,
- e) etapa de secado,
- f) etapa de montaje del bastidor con piezas nuevas para ser metalizadas,
- 55 g) etapa de limpieza ácida o alcalina, y
- h) una o más etapas de aclarado.

En un ejemplo alternativo, un proceso completo de decapado y limpieza previa de los bastidores de acuerdo con el método de la invención puede comprender la siguiente secuencia de etapas:

- 60 a') etapa de decapado del gancho del bastidor,
- b') una o más etapas de aclarado,
- c') etapa de secado,
- d') etapa de montaje del bastidor con piezas nuevas para ser metalizadas,
- 65 e') etapa de limpieza ácida o alcalina,
- f) etapa de inhibición utilizando la composición de inhibición, y

g') opcionalmente una o más etapas de aclarado.

En otras palabras, de acuerdo con una realización del método de la invención, la etapa de poner en contacto la superficie con la composición de inhibición se incluye en la línea del proceso de decapado de los bastidores del metal depositado en las áreas de contacto de los bastidores en la serie anterior de metalizado electroquímico de piezas de plástico. En este proceso de decapado, la etapa de inhibición de acuerdo con la invención se puede llevar a cabo antes o incluso después de la etapa de montaje del bastidor, donde se colocan en el bastidor las nuevas piezas a ser metalizadas. Así, la implementación en procesos existentes es muy versátil.

De acuerdo con el proceso alternativo de decapado y limpieza previa mencionado anteriormente, también es posible combinar las etapas e') y f) en una etapa del proceso, es decir, la etapa de limpieza ácida o alcalina se puede llevar a cabo simultáneamente con la etapa de inhibición utilizando la composición de inhibición. Así, con la inhibición de la invención, se pueden mantener tiempos breves de la duración de los procesos.

Un ejemplo de un proceso conocido para un método de metalizado electroquímico sobre plásticos que se llevaría a cabo posteriormente al proceso de decapado se puede resumir de la siguiente manera:

- I) etapa decapante,
- II) una o más etapas de aclarado,
- III) etapa neutralizante,
- IV) etapa de inmersión en HCl,
- V) etapa de activación con paladio,
- VI) una o más etapas de aclarado,
- VII) etapa de acelerador o de conductividad,
- VIII) una o más etapas de aclarado,
- IX) etapa de metalizado no electrolítico de níquel o cobre u opcionalmente etapa de metalizado electrolítico de cobre o níquel, y
- X) opcionalmente etapa de aplicación de la capa o aleación metálica final.

En la etapa decapante I) se pueden usar alternativas a los agentes decapantes de cromo conocidos. Un ejemplo de tales alternativas es un agente decapante a base de manganeso. Tales agentes decapantes se describen, por ejemplo, en la patente de EE.UU. US-8603352, la solicitud de patente PCT WO2013163316A2 o en la solicitud de patente PCT WO2013112268A2.

En la etapa X), la capa o aleación metálica aplicada se puede elegir entre ejemplos tales como cobre, níquel, cromo, estaño, zinc, hierro, cobalto, plata, paladio, oro y combinaciones de los mismos.

En una secuencia alternativa de etapas que incluye la etapa inventiva de inhibición de las áreas aisladas de los bastidores, una secuencia de decapado puede comprender las siguientes etapas:

- i) etapa de decapado del gancho del bastidor combinada con la etapa de inhibición utilizando la composición de inhibición,
- ii) una o más etapas de aclarado,
- iii) etapa de secado,
- iv) montaje del bastidor con piezas nuevas a ser metalizadas, y
- v) etapa de limpieza ácida o alcalina, y
- vi) una o más etapas de aclarado.

En otras palabras, en otra realización del método de la invención, la etapa de poner en contacto la superficie con la composición de inhibición se combina con la etapa de decapado de los bastidores en una única etapa de proceso. Así, se puede lograr un tiempo de proceso más corto.

En una realización preferida del método de la invención, la superficie a inhibir se pone en contacto con dicha composición de inhibición a una temperatura en un intervalo de entre $\geq 10^\circ\text{C}$ y $\leq 100^\circ\text{C}$, preferiblemente en un intervalo de entre $\geq 40^\circ\text{C}$ y $\leq 70^\circ\text{C}$.

Se encontró que, como regla general, el efecto de inhibición mejora con temperaturas más altas de la composición de inhibición en la etapa de inhibición. Sin embargo, también a temperatura ambiente, la inhibición de las áreas aisladas del bastidor generalmente tiene lugar con una alta eficiencia incluso con tiempos de inmersión suficientemente cortos en términos de implementación de la etapa a escala industrial.

De acuerdo con el método de la invención, la superficie a inhibir puede ponerse en contacto con la composición de inhibición durante un tiempo de ≤ 90 min, preferiblemente durante un tiempo de entre ≤ 10 min y ≥ 10 seg.

El método de la invención, así como la composición de inhibición, se pueden usar para inhibir el metalizado electroquímico de superficies poliméricas del grupo que consiste en PVC, plastisol, policarbonato, poliamida,

poliuretano, PTFE, Halar® (ECTFE, es decir, copolímero de etileno-clorotrifluoroetileno), polímeros parcialmente halogenados, especialmente parcialmente fluorados, y similares.

5 Para poner la composición de inhibición acuosa en contacto con la superficie en la que se debe impedir que posteriormente se deposite un revestimiento metálico, la superficie puede sumergirse en la composición de inhibición o la composición puede pulverizarse sobre la superficie a ser inhibida por medios apropiados, como p.ej., boquillas de pulverización. Después de entrar en contacto con la superficie, se puede enjuagar con agua desionizada o agua del grifo.

10 Cuando la superficie en la que se debe inhibir posteriormente el metalizado se pone en contacto con la composición de inhibición sumergiendo la superficie en la composición, puede incluirse el uso de un medio de agitación para una distribución más homogénea del agente inhibidor.

15 La invención se explica adicionalmente mediante los siguientes ejemplos, mientras que la idea inventiva no se limita a estas realizaciones de ninguna manera.

Ejemplos

Ejemplo 1 (de acuerdo con la presente invención)

20 Se proporciona una composición de inhibición acuosa agregando a 1000 ml de agua los siguientes agentes de inhibición. El efecto de la metalización sobre el aislamiento del bastidor al utilizar una composición de inhibición acuosa después de la etapa de decapado del gancho del bastidor y antes de cargar las piezas de plástico en diferentes condiciones se describe en la siguiente tabla 1. Como referencia, los bastidores se sumergieron en
25 diferentes condiciones en agua del grifo sin añadir un compuesto inhibidor.

Tabla 1:

Agente de inhibición	Cantidad en [g/l]	Tiempo de inmersión en [min]	Temperatura en [° C]	pH	Inhibición de la metalización del bastidor en [% área]	Metalización de la pieza de plástico en [% área]
referencia	0	1	25	7	0	100
referencia	0	30	60	7	0	100
referencia	0	30	60	2	0	100
referencia	0	30	60	12	0	100
A	1	10	25	6	30	100
A	10	10	25	6	100	100
A	1	10	70	6	100	100
B	1	10	25	8	75	100
B	1	30	25	8	100	100
B	1	10	50	8	100	100
C	1	5	60	4	100	100
D	40	1	40	3	100	100
E	1	5	70	6	100	100
F	5	5	70	8	100	100
G	1	5	70	9	100	100
H	1	5	70	7	100	100
H	0,1	5	70	7	90	100

En la que A = 2-(metiltio)-2-tiazolina; B = tiourea; C = 4-metiltiosemicarbazida; D = tiocianato de potasio; E = 5-metil-2-tiouracilo; F = 1-difenil-2-tiourea; G = 5-metil-2-tiohidantoína; H = HEAT (hidroxietil-aliltiourea).

Ejemplo 2 (de acuerdo con la invención)

30 Se proporciona una composición de inhibición acuosa agregando a 1000 ml de solución de limpieza previa los siguientes agentes de inhibición. El efecto de la metalización sobre el aislamiento del bastidor al utilizar una composición de inhibición acuosa después de la etapa de carga de las piezas de plástico que se van a metalizar en diferentes condiciones se describe en la siguiente tabla 2. Como referencia, los bastidores se sumergieron en
35 diferentes condiciones en la misma solución de limpieza previa sin añadir un compuesto inhibidor.

Tabla 2:

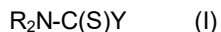
Agente de inhibición	Cantidad en [g/l]	Tiempo de inmersión en [min]	Temperatura en [° C]	pH	Inhibición de la metalización del bastidor en [% área]	Metalización de la pieza de plástico en [% área]
referencia	0	2	25	10	0	100
referencia	0	2	50	10	0	100
A	1	2	25	6	20	100
A	5	2	40	6	80	100
A	10	2	70	6	100	100
B	5	2	40	8	90	100
B	5	2	60	8	100	100
C	2	2	60	9	100	100
D	20	1	70	5	100	100
E	2	2	70	6	100	100
F	5	5	70	8	100	100
G	5	2	70	11	100	100
H	1	2	70	7	100	100
H	0,1	2	70	7	70	100

En la que A = 2-(metiltio)-2-tiazolina; B = tiourea; C = 4-metiltiosemicarbazida; D = tiocianato de potasio; E = 5-metil-2-tiouracilo; F = 1-difenil-2-tiourea; G = 5-metil-2-tiohidantoína; H = HEAT (hidroxietil-aliltiourea).

REIVINDICACIONES

1. Un método para la inhibición del metalizado electroquímico en una superficie aislada de un área de bastidor, comprendiendo dicho método la etapa de:

- 5 poner en contacto la superficie aislada del área del bastidor con una composición de inhibición acuosa que comprende un agente de inhibición que es al menos uno de acuerdo con la fórmula I



- 10 en la que R es independientemente uno de otro H o un grupo alquilo, alquenilo o arilo C_1 a C_{13} ramificados o no ramificados e Y es XR^1 , NR^2_2 o $N(H)NR^3_2$ donde X es O o S, y R^1 , R^2 , R^3 son independientemente uno de otro H, un metal alcalino o un grupo alquilo, alquenilo o arilo C_1 a C_{13} ramificados o no ramificados, en donde el aislamiento en las áreas aisladas del bastidor es un polímero del grupo que consiste en polímeros de PVC, policarbonato, poliamida, poliuretano, PTFE, ECTFE, parcialmente halogenados, especialmente parcialmente fluorados.

- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de poner en contacto la superficie con la composición de inhibición se incluye en la línea de proceso previa a la etapa de proceso de decapante de una línea de metalizado sobre plástico.

- 20 3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la etapa de poner en contacto la superficie con la composición de inhibición se combina con la etapa de decapado de los bastidores en una única etapa de proceso o en el que la etapa de poner en contacto la superficie con la composición de inhibición se combina con la etapa de limpieza previa en una sola etapa del proceso antes de la etapa de decapante.

- 25 4. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que la superficie se pone en contacto con dicha composición de inhibición a una temperatura en un intervalo de entre $\geq 10^\circ\text{C}$ y $\leq 100^\circ\text{C}$, preferiblemente en un intervalo de entre $\geq 40^\circ\text{C}$ y $\leq 70^\circ\text{C}$.

- 30 5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie se pone en contacto con dicha composición de inhibición durante un tiempo de ≤ 90 min, preferiblemente durante un tiempo de entre ≤ 10 min y ≥ 10 seg.