

379200

379200

AGIO H-05 K
-------------------

PATENTE DE INVENCIÓN

EMC No. 1411.

379200

# Memoria Descriptiva

sobre:



Procedimiento para limpiar y pulimentar una capa protectora de suelda de plomo-estaño.

*Solicitante:* EMC CORPORATION, entidad norteamericana, residente en: 633 Third Avenue, New York, New York, EE. UU. de A.

Este invento se refiere a la limpieza y pulimentado de cuadros de circuitos mordentados que tienen circuitos en película metálica con una capa superpuesta de aleación de plomo-estaño como capa protectora.

5.



- Se sabe que se pueden producir cuadros de circuitos eléctricos impresos aplicando una capa protectora ó máscara con la forma del circuito que se desee sobre la superficie de una película metálica, por ejemplo cobre, laminada a una base no conductora y tratando después la película metálica enmascarada con un reactivo atacante.
5. La película metálica no cubierta por la capa protectora ó máscara se disuelve, mientras que la película metálica cubierta por la capa protectora permanece sobre la base formando el circuito deseado. Si se utiliza una aleación de plomo-estaño (comúnmente llamada "suelda") como capa protectora, el circuito impreso resultante tiene una capa de película metálica con la forma del circuito impreso adherida a una base no conductora, con una capa superpuesta de aleación de plomo-estaño.
10. 15.

Las soluciones de persulfato de amonio son convenientes como reactivo atacante para la elaboración porque no generarán vapores nocivos, son fáciles de trabajar y no son relativamente corrosivas para ciertos metales comunes de fabricación, como es el acero inoxidable. Otros reactivos atacantes que se utilizan en la producción de cuadros de circuitos impresos comprenden ácido crómico, ácido crómico-ácido sulfúrico y clorato sódico alcalino.

20.

Estos reactivos atacantes particularmente los persulfatos, tienen una grave desventaja. En la producción de circuitos impresos en los que se emplean como capas protectoras aleaciones de plomo-estaño, es conveniente que la capa protectora de suelda esté limpia y pulida para que la suelda que permanece sobre el circuito se pueda conectar fácilmente, por ejemplo por estaño-soldadura

25. 30.

379200



- por inmersión, a otros elementos del circuito. No obstante, cuando se efectúa el ataque químico con persulfatos y otros reactivos atacantes semejantes, la capa protectora de plomo-estaño se descolora en ciertos puntos y se oscurece (lo cual se conoce como "moteado"), y con frecuencia se forma un depósito pulverulento blanco sobre la superficie de la suelda. Entonces se debe efectuar una operación adicional para eliminar estos depósitos y decoloraciones; si no se eliminan, el circuito impreso resultante
5. tiene una superficie que no es eléctricamente limpia, y que finalmente puede producir corrosión del sistema en el que se emplea el circuito impreso. Además, la apariencia del circuito metalizado con estaño-soldadura resulta tan poco atractivo que los fabricantes de productos eléctricos acabados no los emplearían.
- 10.
- 15.

- Se han concebido diversos medios para eliminar estos depósitos y decoloraciones. Uno de estos medios comprende tratar la estaño-soldadura afectada con una solución de ácido clorhídrico acuoso para desprender la materia extraña, raspando después mecánicamente la materia desprendida, por ejemplo, con un cepillo de alambres, para eliminarla. Este procedimiento implica ambos tratamientos químico y mecánico; ni el ácido clorhídrico ni el tratamiento de abrasión eliminan por sí mismo los depósitos y decoloraciones.
- 20.
- 25.

- Otra técnica de limpieza que se ha encontrado conveniente es la expuesta en la patente Estadounidense 3.181.984, concedida a William J. Tillis, el cuatro de mayo de 1965. Por este procedimiento, el circuito impreso mordentado con capa protectora de suelda se sumerge en una
- 30.



solución que contiene ácido fluobórico y tiourea. Esta inmersión exige un tiempo del orden de unos 2 minutos, aún cuando la limpieza de una descoloración ligera se puede efectuar tan solo 45 segundos. Además, el baño de tratamiento se ha de mantener preferiblemente a temperaturas del orden de 38°C a 54°C, aún cuando se puedan emplear temperaturas en el baño de tan solo 32°C.

5.

Según el presente invento, los circuitos impresos con capa protectora de suelda que se han mordentado

10.

por contacto con un reactivo atacante, preferiblemente por sulfato de amonio, se pueden limpiar y pulir por simple contacto del circuito mordentado con una solución acuosa de ácido bromhídrico por espacio de 5 segundos por lo menos. De una forma discrecional se puede emplear tiourea

15.

en cantidades del 1 al 20 % del peso de la solución de limpieza, junto con el ácido bromhídrico, para obtener la limpieza más eficaz.

20.

Utilizando el presente invento, se produce un cuadro de circuito normal colocando una máscara de suelda sobre la superficie de una película metálica, frecuentemente cobre, laminada a una base no conductora. Esta se sumerge entonces en un reactivo atacante durante un período de tiempo suficiente para mordentar las partes de la película metálica no cubiertas por la máscara. De preferencia,

25.

el ataque químico se lleva a cabo con una solución acuosa de persulfato de amonio a 0,75-1,25 moles % y a una temperatura de 35°C a 57°C. El ataque químico tiene lugar bien por inmersión normal ó por pulverización con reactivo atacante. Con un procedimiento típico de ataque químico por

30.

inmersión, una pieza a elaborar con una capa de cobre enmas-



- carada se sumerge en el reactivo atacante durante el tiempo necesario para atacar la superficie al descubierto. Con la técnica de ataque químico por pulverización, la solución de persulfato se descarga desde una boquilla pulverizadora a presión y el chorro incide sobre la pieza enmascarada a elaborar. Para aumentar la velocidad de ataque químico, se puede emplear también una sal mercuríca. Esta técnica tradicional de ataque químico con persulfato produce un oscurecimiento de la capa protectora de suelda y también puede formar un depósito blanco pulverulento sobre la misma. El oscurecimiento se pone particularmente de evidencia cuando la solución reactiva contiene una cantidad sensible de iones de cobre.
- 5.
- 10.

- Según el presente invento, el cuadro de circuito con capa protectora de suelda mordentado se introduce en una solución acuosa de ácido bromhídrico. Se puede emplear sin diluir el grado comercial de ácido bromhídrico, que es HBr al 48 % en peso en agua. No obstante, si se desea se puede reducir la concentración del HBr reduciendo tan solo en un 0,5 % en volumen el HBr al 48 %. Normalmente un cuadro de circuito con capa protectora mordentado se sumerge por espacio de 5 a 120 segundos para conseguir una buena limpieza. Una inmersión por espacios de tiempos superiores a 120 segundos no produce efecto perjudicial alguno en el proceso de elaboración, pero suele ser innecesario.
- 15.
- 20.
- 25.

- La temperatura de la solución puede oscilar entre la temperatura ambiente, por ejemplo, unos 24°C, hasta el punto de ebullición de la solución. Normalmente, si se calienta la solución, serán suficientes temperaturas que
- 30.



alcancen hasta unos 49°C para reducir el tiempo de tratamiento a un mínimo. Se pueden emplear temperaturas superiores a 49°C, pero sin conseguir beneficio alguno adicional. Es preferible trabajar con temperaturas comprendidas dentro de la escala de unos 24°C a unos 49°C para facilitar la operación.

5.

En la mayoría de los casos se ha averiguado que la adición de tiourea aumenta la acción de limpieza cuando se encuentra presente en cantidades del orden del 1 al 20 %, basado en el peso de la solución. A pesar de que el uso de tiourea no es esencial, se utiliza cuando se desean obtener los mejores resultados posibles.

10.

La suelta que se puede tratar por el procedimiento del invento comprende de un 40 a un 80 % en peso de plomo y de un 60 a 20 % en peso de estaño. La proporción exacta entre el plomo y el estaño en la suelta no es un factor crítico para el presente invento y puede variar ampliamente, dependiendo del punto de fusión que se desee en la estañosoldadura.

15.

20.

Las soluciones de reactivo atacante de persulfato de amonio utilizadas para mordentar los circuitos del invento pueden contener también aditivos, por ejemplo una sal mercurica, ácido sulfúrico y ácido fosfórico, para ayudar al proceso de ataque químico.

25.

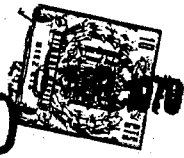
Una solución típica abrillantadora ó de pulimentado para circuitos mordentados con capa protectora de suelta es:

Acido bromhídrico - 10 % en volumen  
(48 % en peso)

Tiourea - 10 % en peso

30.

Los ejemplos que siguen sirven para ilustrar el



presente invento, pero no se deben considerar como limitación al alcance del mismo.

EJEMPLO 1

- Se efectuaron una serie de experimentos utilizando cuadros de circuito para pruebas que tenían dimensiones de 5,1 cm por 7,6 cm y estaban laminados en un lado con cobre a razón de 0,61 grámos por centímetro cuadrado, con un espesor de 0,071 mm. Una capa protectora de suelda con la forma del circuito deseado, que contenía un 60 % de estaño y un 40 % de plomo (suelta eléctrica común), se depósito sobre el cobre de los cuadros de circuito citado. Estos cuadros se mordentaron en una solución acuosa reactiva de persulfato de amonio de contenía 240 gramos de persulfato de amonio y 26,2 gramos de cobre disuelto por litro, 5 ppm de cloruro mercuríco (basado en el total de reactivo atacante) y un 1,5 % en volumen de ácido fosfórico al 85 %. Una vez efectuado el ataque químico, los cuadros de circuito se depositaron en soluciones de ácido bromhídrico durante los períodos expuestos en la tabla I. La temperatura de la solución de ácido bromhídrico era de 24°C. En la tabla I se exponen las concentraciones de las soluciones acuosas de ácido bromhídrico. En la tabla I se expone también la apariencia de la suelda después de este tratamiento. Se inspeccionaron los cuadros de circuitos para determinar su clasificación general en términos de limpieza y apariencia, así como la tonalidad específica de gris que tenía la suelda y el grado de "moteado". El término "moteado" se refiere a la cantidad de descoloración localizada que tiene lugar sobre la superficie de la suelda. En general,
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



dichas decoloraciones localizadas ó moteado indican una limpieza incompleta.

TABLA I

Porcentaje en volumen de HBr al 48 % en peso.	Tiempo de inmersión segundos.	Apariencia de la suelda después de la limpieza		
		Tonalidad de gris.	Grado de moteado.	Clasificación general.
0,0	0	Oscuro	Moderado	Deficiente
100,0	5	Muy claro	Ninguno	Excelente
"	15	"	"	"
"	30	"	"	"
"	60	"	"	"
"	120	"	"	"
50,0	5	"	"	"
"	15	"	"	"
"	30	"	"	"
"	60	"	"	"
"	120	"	"	"
25,0	5	"	"	"
"	15	"	"	"
"	30	"	"	"
"	60	"	"	"
"	120	"	"	"
12,5	5	"	"	"
"	15	"	"	"
"	30	"	"	"
"	60	"	"	"
"	120	"	"	"
6,0	15	Deficiente	Ligero	Muy buena
"	30	Muy claro	Ninguno	Excelente
"	60	"	"	"
"	120	"	"	"
3,0	15	Claro	Ligero	Regular
"	30	"	"	"
"	60	Ligero	Muy ligero	Muy buena
"	120	"	"	"
1,5	60	Claro	Moderado	Excelente
"	120	Muy claro	Muy ligero	Muy buena
0,5	60	Claro	"	Excelente
"	120	"	"	"

379200



EJEMPLO 2

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1, a excepción de que en algunos de los experimentos las formulaciones de limpieza contenían tiourea además del ácido bromhídrico. Las cantidades de tiourea y ácido bromhídrico, así como la temperatura de la solución y el tiempo de inmersión, se exponen en la tabla II. La apariencia general de los cuadros limpios se indica también en la tabla II

TABLA II

Porcentaje en volumen de HBr al 48 % en peso.	Tiourea (porcentaje en peso)	Temperatura (°C)	Tiempo de inmersión (segundos)	Apariencia de la suelda (clasificación general)
10	0	38	60	Muy buena
"	2	"	"	" "
"	4	"	"	" "
"	6	"	"	Excelente
"	8	"	"	"
"	10	"	"	"
"	20	"	"	"
"	0	"	5	Regular
"	"	"	15	Buena
"	"	"	30	"
"	"	24	60	Muy buena
"	"	38	60	" "
"	"	49	"	" "
"	10	38	"	Excelente
"	"	49	"	"
"				
"				
"				

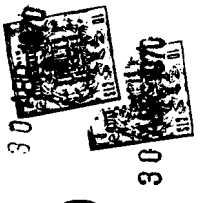
379200  
EJEMPLO 3

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1, a excepción de que en este caso los cuadros de circuitos con capa protectora mordentados se rociaron con solución de limpieza de ácido bromhídrico en lugar de sumergirse simplemente. La concentración de la solución de limpieza, la temperatura de la solución y el tiempo de pulverización se exponen en la tabla III, junto con la apariencia de la suela da después de la limpieza.

TABLE III

Porcentaje en volumen de H <sub>2</sub> O al 40 % en peso.	Tiurea (porcentaje en peso)	Tiempo de pulverización (segundos)
10	0	5
"	"	10
"	"	15
"	"	30
"	"	120
"	"	5
"	"	10
"	"	15
"	"	30
"	"	120
"	10	5
"	"	10
"	"	15
"	"	30
"	"	120

379200



Temperatura (°C)	Claro	Grado de notado.	Clasificación General
24	Claro	ninguno	Muy buena
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	"	"
39	"	"	Excelente
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	Muy ligero	"
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	"	"
"	"	"	"

Apariencia de la suela después de la limpieza.

3702 0

FIGURA 3

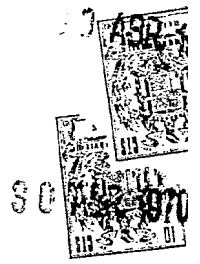
Se repitió el procedimiento del ejemplo 1, a excepción de que en este caso los cuadros de circuitos con capa protectora mordentados se rociaron con solución de limpieza de ácido bromhídrico en lugar de sumergirse simplemente. La concentración de la solución de limpieza, la temperatura de la solución y el tiempo de pulverización se exponen en la tabla III, junto con la apariencia de la suela después de la limpieza.

TABLA III

<u>Porcentaje en volumen de HBr al 46 % en peso.</u>	<u>Tiourea (porcentaje en peso)</u>	<u>Tiempo de pulverización (segundos)</u>	<u>Temperatura (°C)</u>
10	0	5	20
"	"	10	
"	"	15	
"	"	30	
"	"	120	
"	"	5	30
"	"	10	
"	"	15	
"	"	30	
"	"	120	
"	10	5	
"	"	10	
"	"	15	
"	"	30	
"	"	120	

POOR  
QUALITY

379200



1, a  
 itos con  
 ón de  
 se sim-  
 ieza, la  
 ación se  
 e la suel

TABLA III

Tiempo de verización (segundos)	Temperatura (°C)	Apariencia de la suelda después de la limpieza.		
		Tonalidad de gris	Grado de moteado.	Clasificación genera
5	24	Claro	Ninguno	Muy buena
10	"	"	"	" "
15	"	"	"	" "
30	"	"	"	" "
120	"	"	"	" "
5	30	"	"	" "
10	"	"	"	Excelente
15	"	"	"	"
30	"	"	"	"
120	"	"	"	"
5	"	"	"	"
10	"	"	Muy ligero	"
15	"	"	"	"
30	"	"	"	"
120	"	"	"	"



EJEMPLO 4 Experimento A-Procedimiento del invento

Se realizó una serie de experimentos utilizando el mismo tipo de cuadros de pruebas expuestos en el ejemplo 1, a excepción de que el ataque químico se efectuó con reactivo atacante acuoso que contenía 240 gramos de persulfato de amonio y 26 gramos de cobre disuelto por litro y 5 ppm de cloruro mercuríco (basado en el reactivo atacante total). Los cuadros mordentados resultantes se limpiaron después utilizando la formulación que sigue:

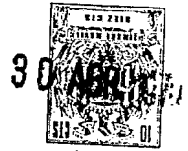
- |     |                                     |  |
|-----|-------------------------------------|--|
| 10. | Acido bromhídrico<br>(50 % en peso) | 10 % del volumen de la<br>solución de limpieza |
|     | Tiourea                             | 10 % del peso de la solu-<br>ción de limpieza  |

La temperatura de la solución de limpieza era de 38°C y el tiempo de inmersión fué de 60 segundos.

15. La suelda, después de la limpieza, tenía una tonalidad gris muy clara, no tenía moteado y poseía una capacidad excelente para la estañosoldadura con otros componentes.

Experimento B-Técnica anterior al invento

- Se repitió el mismo procedimiento seguido en el experimento A, a excepción de que los cuadros mordentados resultantes se limpiaron utilizando una solución de ácido fluobórico/tiourea. Esta solución contenía 378,5 cc de ácido fluobórico al 48 %, 378,5 gramos de tiourea y 38,0 cc de Triton X-100, un agente tensioactivo iniónico, diluída con agua para formar 3,785 litros de solución. Este producto de limpieza se mantuvo a 49°C y los cuadros se sumergieron en el mismo por espacio de 90 segundos. La suelda, después de la limpieza, tenía una tonalidad oscura de gris, un grado ligero de moteado y una excelente capacidad para la estañosoldadura con otros componentes.
- 20.
- 25.
- 30.



Experimento C-Técnica anterior al invento

Se repitió el procedimiento del experimento A, a excepción de que la solución de limpieza consistía en una solución de ácido clorhídrico. En este experimento

5. los cuadros de prueba mordentados se sumergieron por espacio de 3 minutos a 23°C en una solución que contenía un 10 % en volumen de ácido clorhídrico concentrado (36 % en peso) en agua. La suelda, una vez limpia, tenía una tonalidad gris oscura, un ligero grado de moteado y una excelente capacidad de soldadura con otros componentes.

10.

EJEMPLO 5.

Se repitió el procedimiento del ejemplo 4, experimento A, empleando una solución acuosa que contenía 240 gramos de ácido crómico y 180 gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por litro como reactivo atacante y se obtuvieron prácticamente los mismos resultados que en el experimento A. Se obtuvo una suelda limpia de color gris claro sin moteado y con una capacidad excelente de estañosoldadura.

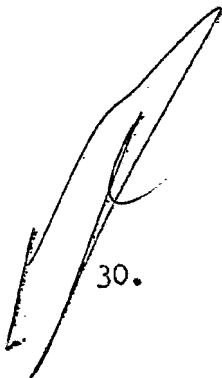
15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Norteamérica, con fecha 1 de mayo de 1969, bajo el número Ser. No. 821.088, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente

25.

30.





de Invención por 20 años en España, sobre: Procedimiento para limpiar y pulimentar una capa protectora de suelda de plomo-estaño; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Procedimiento para limpiar y pulimentar una capa protectora de suelda de plomo-estaño, de un cuadro de circuito impreso que se ha puesto en contacto con un reactivo atacante durante el ataque químico de dicho cuadro, caracterizado porque dicha capa protectora de suelda se pone en contacto con una solución acuosa de ácido bromhídrico por espacio de unos 5 segundos por lo menos.
10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura de dicha solución acuosa es de por lo menos 24°C.
15. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura de dicha solución es de unos 24 a unos 49°C.
20. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha solución contiene tiourea en cantidades del orden de 1 a 20 % del peso de la solución.
25. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha capa protectora de suelda se pone en contacto con dicha solución acuosa por espacio de unos 5 a 120 segundos.
30. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho reactivo atacante es una solución acuosa de persulfato de amonio de 0,75 a 1,25 moles %.
30. 7.- Procedimiento para limpiar y pulimentar una capa protectora de suelda de plomo-estaño; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria.



Esta memoria consta de catorce hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

30 APR 1970

Madrid,

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed text of the company name and address.

PMC CORPORATION.

GOMEZ ACEBO Y MODEI

s. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

A smaller, handwritten signature in black ink, located in the lower-left quadrant of the page.