



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 911**

51 Int. Cl.:
H05K 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99303256 .4**

86 Fecha de presentación : **27.04.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **0984672**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.2000**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento de superficies metálicas.**

30 Prioridad: **31.08.1998 US 143898**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **MacDermid, Incorporated**
245 Freight Street
Waterbury, Connecticut 06702, US

72 Inventor/es: **Ferrier, Donald y**
Durso, Frank

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 297 911 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

Procedimiento de tratamiento de superficies metálicas.

5 Esta invención está relacionada con una mejora en el proceso que proporciona integridad a la capa interna en una construcción de placa de circuito impreso multicapa, por medio de la utilización de una composición de tratamiento con peróxido acídico conteniendo también un inhibidor de corrosión, siendo preferible la inclusión de una fuente de iones de haluro y la inclusión opcional de polímeros solubles en agua. En particular, la presente invención está relacionada con la utilización de un tratamiento con solución alcalina después del tratamiento con peróxido acídico
10 para el tratamiento de superficies metálicas en la construcción de una placa de circuito impreso multicapa.

Los circuitos impresos conteniendo una o más capas internas de circuitería son ampliamente utilizados hoy en día, debido al aumento en la demanda de un tamaño y peso cada vez menores de los dispositivos electrónicos.

15 En la fabricación usual de un circuito impreso multicapa, en primer lugar son preparadas capas internas de circuitería impresas por medio de un proceso en el cual un material sustrato dieléctrico revestido con lámina de cobre es estampado con protector en la parte positiva de la imagen del dibujo de circuitería deseado, seguido de la corrosión de la parte de cobre expuesta. Al retirar el protector, permanece el dibujo deseado de circuitería de cobre.

20 Una o más capas internas de circuitería de cualquier tipo o tipos en particular de modelo de circuitería, así como capas internas de circuitería que podrían constituir planos de masa y planos de alimentación, son ensambladas en una circuitería multicapa por medio de la interposición de una o más capas de material sustrato dieléctrico parcialmente curado (llamadas capas "preg") entre las capas internas de circuitería, con el fin de formar un composite de capas internas de circuitería y material sustrato dieléctrico alternándose. El composite es sometido a continuación a calentamiento y presión, con el fin de curar el material sustrato parcialmente curado y de conseguir la unión al mismo de las capas internas de circuitería. El composite así curado presentará entonces un número de agujeros que lo atraviesan, perforados a través del mismo, que son metalizados a continuación para proporcionar un medio de interconexión conductiva entre todas las capas de circuitería. Durante el proceso de metalización de los agujeros que lo atraviesan, los modelos de circuitería deseados usualmente se prepararán también sobre las capas externas opuestas del composite multicapa.
30

Un enfoque alternativo a la formación de una placa de circuito impreso multicapa es a través de técnicas de circuitería aditivas o laminadoras de superficie. Estas técnicas comienzan con un sustrato no conductivo, sobre el cual son situados aditivamente los elementos del circuito. Son conseguidas capas adicionales por medio de la aplicación repetida de un revestimiento estampable sobre la circuitería y colocando elementos de circuitería adicionales sobre el revestimiento estampable.
35

Se conoce desde hace tiempo que la fuerza de la unión adhesiva que se crea entre el metal de cobre de las capas internas de circuitería y las capas pre-preg curadas -u otros revestimientos no conductivos- en contacto con las mismas deja algo que desear, con el resultado de que el composite multicapa curado, o el revestimiento, es susceptible de deslaminación durante su subsiguiente procesado y/o utilización. Como respuesta a este problema, este campo ha desarrollado la técnica que consiste en formar sobre las superficies de cobre de las capas internas de circuitería (antes de ensamblarlas con las capas pre-preg en un composite multicapa) una capa de óxido de cobre, como por ejemplo por medio de oxidación química de las superficies de cobre. Los primeros esfuerzos en este sentido (llamados promotores de adhesión de "óxido negro") produjeron de alguna forma una mínima mejora en la unión de las capas internas de circuitería con las capas de sustrato dieléctrico en el circuito multicapa final, si se compara con la obtenida sin la utilización de óxido de cobre. Subsiguientes variaciones en la técnica de óxido negro incluyeron métodos en donde primeramente es producido un revestimiento de óxido negro sobre la superficie de cobre, seguido del tratamiento posterior del depósito de óxido negro con ácido sulfúrico al 15%, con el fin de producir un "óxido rojo" que sirve como el promotor de adhesión, conforme es revelado por A.G. Osborne "An Alternate Route to Red Oxide For Inner Layers", PC Fab. Agosto de 1984, así como variaciones que implican la formación directa del promotor de adhesión de óxido rojo, siendo obtenidos distintos grados de éxito. La mejora más notable en este campo es representada en las Patentes U.S. núms. 4.409.037 y 4.844.981 de Landau, que están relacionadas con óxidos formados tomando composiciones oxidantes relativamente bajas en cobre cáustico/relativamente altas en clorita, y produciendo resultados sustancialmente mejores en cuanto a la adhesión de capa interna de circuitería.
50
55

Conforme es indicado anteriormente, el composite de circuito multicapa ensamblado y curado es proporcionado con agujeros que lo atraviesan, los cuales precisan a continuación de metalización, con el fin de servir como un medio para la interconexión conductiva de las capas de circuitería del circuito. La metalización de los agujeros perforados comprende las fases de eliminación por medio de tratamiento de plasma de resina en las superficies del agujero, activación catalítica, depósito de cobre no electrolítico, depósito de cobre electrolítico y similares. Muchos de estas fases del proceso comprenden la utilización de medios, tales como ácidos, que son capaces de disolver el revestimiento del promotor de adhesión de óxido de cobre sobre las partes de la capa interna de circuitería expuestas en el agujero perforado o cerca del mismo. Esta disolución localizada del óxido de cobre, que es evidenciada por la formación alrededor del agujero perforado de un anillo o halo rosado (debido al color rosa del metal de cobre subyacente, expuesto de esta forma) pueden llevar, a su vez, a la deslaminación localizada en el circuito multicapa.
60
65

ES 2 297 911 T3

Los profesionales en este campo están al tanto de este fenómeno de “anillo rosado” y se ha invertido un gran esfuerzo buscando el llegar a un proceso de fabricación de circuito impreso multicapa que no sea susceptible a tal deslaminación localizada. Uno de los enfoques sugeridos ha sido el proporcionar el óxido de cobre promotor de adhesión como un revestimiento grueso, con el fin de retardar su disolución durante el procesado subsiguiente, simplemente en virtud del volumen total de óxido de cobre presente. Sin embargo, esto ha resultado ser esencialmente contraproducente, debido a que el revestimiento más grueso de óxido de por sí es inherentemente menos efectivo como un promotor de adhesión. Otras sugerencias relacionadas con la optimización de las condiciones de presión/curación del ensamblaje del composite multicapa han tenido únicamente un éxito limitado.

Otros enfoques en relación con este problema comprenden el tratamiento posterior del revestimiento promotor de adhesión de óxido de cobre con anterioridad al ensamblaje de las capas internas de circuitería con las capas prepreg en un composite multicapa. Por ejemplo, la patente U.S. n° 4.775.444 de Cordani revela un proceso en el que las superficies de cobre de las capas internas de circuitería son proporcionadas primeramente con un revestimiento de óxido de cobre y, a continuación, son puestas en contacto con una solución acuosa de ácido crómico previamente a que las capas internas de circuitería sean incorporadas al ensamblaje multicapa. El tratamiento sirve para estabilizar y/o proteger el revestimiento de óxido de cobre de disolución en el medio ácido que se encuentra en las siguientes fases del procesado (e.g., metalización de los agujeros perforados), minimizando de esta forma las posibilidades de aparición de anillo rosado/deslaminación.

La patente U.S. n° 4.642.161 de Akahoshi *et al.*, la patente U.S. n° 4.902.551 de Nakaso *et al.* y la patente U.S. n° 4.981.560 de Kajihara *et al.*, y un número de referencias aquí citadas, están relacionadas con procesos en los cuales las superficies de cobre de las capas internas de circuitería -previamente a la incorporación de las capas internas de circuitería al ensamblaje del circuito multicapa- son tratadas en primer lugar con el fin de proporcionar un revestimiento de superficie de óxido de cobre promotor de adhesión. El óxido de cobre así formado es reducido a continuación a cobre metálico, utilizando unos determinados agentes reductores y condiciones. Como consecuencia de todo ello, el ensamblaje multicapa que utiliza este tipo de capas internas de circuitería no evidenciará la formación del anillo rosado, ya que no se encuentra presente óxido de cobre en la disolución localizada, ni se da exposición localizada del cobre subyacente, durante el subsiguiente procesado de los agujeros perforados. Sin embargo, al igual que con otras técnicas, los procesos de este tipo no se consideran seguros en cuanto a la adhesión obtenible entre las capas de sustrato dieléctrico y las capas internas de circuitería de cobre metálico. Esto es particularmente así en estos procesos reductores, debido a que la superficie de unión de la circuitería no es únicamente cobre metálico, sino que también se encuentra presenta el cobre metálico en distintas fases (i.e. (1) cobre procedente de la reducción de óxido de cobre sobre (2) cobre de la lámina de cobre), lo cual puede dar lugar a separación/deslaminación a lo largo de la junta entre fases.

Las patentes U.S. núms. 4.997.722 y 4.997.516 de Adler, están relacionadas de forma similar con la formación de un revestimiento de óxido de cobre sobre las superficies de cobre de las capas internas de circuitería, seguido del tratamiento con una solución reductora especializada, con el fin de reducir el óxido de cobre al estado de cobre metálico. Aparentemente, ciertas partes del óxido de cobre no son reducidas por completo al estado de cobre metálico (siendo reducidas, en su lugar, a óxido cuproso hidratado o hidróxido cuproso), y esas especies son disueltas posteriormente en un ácido no oxidante, el cual no ataca o disuelve las partes ya reducidas al estado de cobre metálico. Como tal, el ensamblaje multicapa utilizando este tipo de capas internas de circuitería no evidenciará la formación de un anillo rosado, debido a que no se encuentra presente óxido de cobre para la disolución localizada, y la exposición localizada del cobre subyacente, durante el procesado subsiguiente de los agujeros perforados. Aquí de nuevo, sin embargo, pueden surgir problemas en cuanto a la adhesión entre las capas dieléctricas y las capas internas de cobre metálico de la circuitería. En primer lugar, debido a que la superficie de unión es cobre metálico y, en segundo lugar, porque el cobre metálico se encuentra presente de forma predominante en distintas fases (i.e., (1) cobre procedente de la reducción del óxido de cobre sobre (2) cobre de la lámina de cobre), una situación que podría dar lugar a la separación/deslaminación a lo largo de las juntas entre fases.

La patente U.S. n° 5.289.630 de Ferrier *et al.* revela un proceso, por medio del cual es formada una capa promotora de adhesión de óxido de cobre sobre los elementos del circuito, seguido de una disolución controlada y la retirada de una cantidad sustancial del óxido de cobre, de una manera que no afecte adversamente la topografía.

La Solicitud PCT n° WO96/19097 de McGrath, trata de un proceso para la mejora de la adhesión de los materiales poliméricos a una superficie metálica. El proceso tratado comprende la puesta en contacto de la superficie metálica con una composición promotora de adhesión comprendiendo peróxido de hidrógeno, un ácido inorgánico, un inhibidor de la corrosión y un surfactante de amonio cuaternario.

La Solicitud de Patente U.S. Serie n° 08/873.992, de Ferrier, titulada “Process for Improving Adhesion of Polymeric Materials to Metal Surfaces” fue publicada después de la fecha prioritaria de la presente solicitud como US-A-5.869.130 y describe un proceso para la mejora de la adhesión de materiales poliméricos a una superficie metálica, especialmente superficies de cobre, o de aleaciones de cobre, en la producción de circuitos impresos multicapa. El proceso descrito en esta solicitud de patente proporciona la puesta en contacto de la superficie metálica con una composición promotora de adhesión comprendiendo (a) un oxidante; (b) un ácido; (c) un inhibidor de corrosión; (d) una fuente de iones de haluro; y (e) opcionalmente, un polímero soluble en agua. Ese proceso proporcionó una excelente adhesión entre las superficies metálicas y poliméricas (i.e., la circuitería y la capa aislante intermedia), al tiempo

ES 2 297 911 T3

que elimina o minimiza el anillo rosado, y operando de forma económica, todo ello comparado con los procesos convencionales indicados más arriba.

5 Sin embargo, se ha descubierto que la utilización de soluciones de tratamiento de peróxido ácido, aunque proporciona una buena resistencia al pelado y estabilidad al cobre laminado sobre resina rellena de fibra de vidrio, permite la aparición de algunos defectos en el subsiguiente procesado de la placa laminada para crear una placa final de circuito impreso. De esta forma, con algunos sistemas de resina -particularmente los materiales con una T_g más baja- la perforación elimina una pequeña cantidad de material orgánico de la superficie del cobre tratado con aguafuerte en el punto donde el taladro corta la capa de cobre; este fenómeno es llamado "cuña". El procesado adicional de la placa perforada, por medio de las fases químicas de preparación y chapado de la placa, crea una pequeña área en la superficie tratada del cobre que se encuentra alrededor del agujero perforado, donde el revestimiento es atacado y eliminado, creando un fenómeno llamado "anillo rosado". Este área de anillo rosado es mucho más pequeña que el anillo rosado observado en el procesado estándar del óxido para la preparación de las superficies de cobre para laminación. Sin embargo, en este área de ataque, pueden ser observadas pequeñas áreas de resina que se contraen en la superficie de cobre después de sumergir la placa en soldadura fundida. Aunque estas áreas de contracción de la resina (llamadas "vacíos de resina") puede que no sean motivo suficiente para el rechazo de la placa, aún así son motivo de preocupación.

20 En particular, ha sido descubierto que estos defectos de cuñas, anillos rosados y vacíos de resina pueden ser reducidos en gran medida, o eliminados, al procesar la placa tratada con estas soluciones de tratamiento de peróxido ácido por medio de un tratamiento posterior fuertemente alcalino, seguido de aclarado y secado.

25 Una realización de la presente invención se encuentra dirigida a un proceso donde es mejorada la adhesión entre una superficie metálica y un material polimérico, por medio de la puesta en contacto de la superficie metálica con una composición promotora de adhesión, seguido de un tratamiento alcalino con anterioridad a la unión del material polimérico con la superficie metálica. Por lo tanto, la invención propone un proceso para el tratamiento de una superficie metálica, comprendiendo dicho proceso:

- 30 1) la puesta en contacto de la superficie metálica con una composición promotora de adhesión comprendiendo:
 - a) un oxidante;
 - b) un ácido;
 - 35 c) un inhibidor de la corrosión;
 - d) opcionalmente, pero preferiblemente, una fuente de iones de haluro; y
 - e) opcionalmente, pero preferiblemente, un polímero soluble en agua;
 - 40
- 2) a continuación, el tratamiento de la superficie metálica con una solución alcalina.

45 Posteriormente, el material polimérico puede ser unido a la superficie metálica. Este proceso es definido a través de las características de la reivindicación 19.

La presente invención es particularmente adecuada para el tratamiento de superficies de cobre con una combinación de una composición promotora de adhesión de peróxido ácido, seguido de un tratamiento alcalino.

50 La composición promotora de adhesión produce una superficie revestida de conversión con micro-rugosidades sobre el metal. La superficie producida es particularmente adecuada para la unión con material polimérico, en cuanto a que son conseguidos valores de adhesión significativamente mayores si se compara con una superficie metálica no tratada. Además, la superficie metálica de conversión revestida (tratada) mantiene el aumento de adhesión a lo largo del tiempo y disminuye la posibilidad de que tengan lugar, con el paso del tiempo, cualquier tipo de reacciones no deseadas entre el metal y el material polimérico.

60 El presente proceso es particularmente adecuado para la fabricación de placas de circuito impreso multicapa. De esta forma, en esta solicitud, la circuitería metálica (usualmente cobre) de las capas internas es tratada con la composición promotora de adhesión aquí propuesta. Después de ser seguido el tratamiento anterior, aclarado con agua, tratamiento adicional en la solución alcalina aquí propuesta y aclarado adicional con agua, las capas internas son unidas junto con materiales poliméricos -tales como pre-pregs o dieléctricos estampables-, dando como resultado la placa de circuito impreso multicapa.

65 La superficie metálica a ser tratada puede comprender una variedad de metales, tales como cobre, níquel, hierro y aleaciones de cada uno de los anteriores. Sin embargo, el proceso de la invención produce los mejores resultados cuando las superficies metálicas comprenden cobre o aleaciones de cobre. El material polimérico puede ser una variedad de materiales poliméricos, incluyendo materiales pre-pregs, dieléctricos estampables, resinas fotoestampables, máscaras soldadas, adhesivos o protectores poliméricos para grabado al aguafuerte.

ES 2 297 911 T3

El oxidante utilizado en la composición promotora de adhesión puede comprender cualquier oxidante que sea capaz de oxidar la superficie metálica en la matriz de la composición promotora de adhesión. Los inventores han descubierto que el peróxido de hidrógeno y los persulfatos son oxidantes particularmente preferidos para su utilización en el proceso de la invención, siendo el peróxido de hidrógeno el oxidante más preferido. La concentración del oxidante en la composición promotora de adhesión puede variar de 6 a 60 gramos por litro pero, preferiblemente, de 12 a 30 gramos por litro.

El ácido utilizado en la composición promotora de adhesión puede ser cualquier ácido que sea estable en la matriz. Sin embargo, los inventores han descubierto que son particularmente preferidos los ácidos minerales. Es especialmente preferido el ácido sulfúrico. La concentración del ácido en la composición promotora de adhesión puede variar de 5 a 360 gramos por litro pero, preferiblemente, de 70 a 110 gramos por litro.

El inhibidor de corrosión utilizado en la composición promotora de adhesión es un compuesto que reacciona efectivamente con la superficie metálica para formar un complejo de capa protectora. Los inhibidores de corrosión preferidos son seleccionados de entre el grupo consistente en triazoles, benzotriazoles, tetrazoles, imidazoles, benzimidazoles y mezclas de los anteriores. La concentración del inhibidor de corrosión en la composición promotora de adhesión puede variar de 1 a 20 gramos por litro pero, preferiblemente, de 6 a 12 gramos por litro.

Es preferida una fuente de iones de haluro, y puede ser cualquier compuesto que pueda proporcionar iones de haluro en la matriz de la composición promotora de adhesión. Preferiblemente, la fuente de iones de haluro son las sales de metal alcalino, tales como el cloruro de sodio o el cloruro de potasio; los oxohaluros, tales como el clorato de sodio o el clorato de potasio; o ácidos minerales portadores de haluro, tales como el ácido hidroclicórico. Más preferiblemente, la fuente de iones de haluro proporciona iones de cloruro a la composición promotora de adhesión. La concentración de la fuente de iones de haluro en la composición promotora de adhesión puede variar de 5 a 500 miligramos por litro pero, preferiblemente, es de 10 a 50 miligramos por litro, basándose en el contenido de iones de haluro.

Opcionalmente (pero preferiblemente), la composición promotora de adhesión comprende también un polímero soluble en agua. Preferiblemente, el polímero soluble en agua no es un humectante o surfactante, sino que es un homopolímero o copolímero soluble en agua con bajo peso molecular. Más preferiblemente, el polímero soluble en agua es un polímero de óxido de etileno, un copolímero de óxido de etileno-óxido de propileno, glicoles de polietileno, glicoles de polipropileno o alcoholes de polivinilo. Entre los más preferidos se encuentran los polímeros de óxido de etileno, o los glicoles de polietileno comercializados por la compañía Union Carbide bajo el nombre comercial de Carbowax. Los inventores han descubierto que el Carbowax 750 y el Carbowax MPEG 2000 son particularmente útiles. Son también particularmente útiles los polímeros de óxido de etileno o los copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno comercializados por la compañía BASF bajo el nombre comercial Pluronic. La concentración del polímero soluble en agua en la composición promotora de adhesión puede variar de 1 a 15 gramos por litro pero, preferiblemente, es de 3 a 6 gramos por litro. El inventor ha descubierto que la combinación adecuada de haluro y polímero soluble en agua proporciona los mejores resultados posibles a la hora de crear una mejora de unión y fiabilidad entre las superficies metálicas y los materiales de unión poliméricos.

La superficie metálica puede ser tratada con la composición promotora de adhesión en una variedad de formas, incluyendo inmersión, rociado o por flujo a chorro. La temperatura de la composición promotora de adhesión durante el tratamiento puede variar de 27°C a 66°C (80°F a 150°F) pero, preferiblemente, es de 32°C a 49°C (90°F a 120°F). El tiempo de tratamiento variará dependiendo de la temperatura y método de tratamiento, pero puede ir de 15 segundos a 15 minutos y, preferiblemente, es de 1 a 2 minutos.

Después del tratamiento con el oxidante ácido, la superficie metálica es tratada con una solución alcalina. La solución alcalina preferida es una solución alcalina acuosa de hidróxido de metal alcalino (e.g., hidróxido de sodio o hidróxido de potasio); carbonatos de metal alcalino (e.g., carbonato sódico o carbonato potásico); fosfatos de metal alcalino (e.g., fosfato de sodio o fosfato de potasio); o aminas o mezclas de esos productos químicos. La cantidad preferida de tales productos químicos en la solución acuosa dependerá del producto químico determinado utilizado, así como el uso exacto que se hace. Más preferiblemente, es utilizada como tratamiento alcalino una solución acuosa de hidróxido de sodio o de potasio, con la concentración de hidróxido de sodio o de potasio en el rango de 2 a 150 gramos por litro, más preferiblemente de 25 a 50 gramos por litro. El contacto puede ser realizado por inmersión, flujo a chorro o rociado en cinta transportadora, sin embargo es preferido el flujo a chorro en cinta transportadora. El tiempo de contacto puede variar de 20 segundos a 10 minutos, pero es preferido de 1 a 3 minutos. La temperatura de contacto puede variar desde la temperatura ambiente a los 71°C (160°F), pero es preferido que sea de 18 a 38°C (de 65 a 100°F). Este tratamiento alcalino reduce el número de defectos en el producto laminado final.

Después de este tratamiento alcalino y aclarado con agua, la superficie metálica tratada puede ser unida al material polimérico por medio de cualquier proceso convencional.

La presente invención es descrita con más detalle por medio de los siguientes Ejemplos y Comparaciones. Todas las partes y porcentajes son en peso, a no ser que sea indicado explícitamente de otra forma.

ES 2 297 911 T3

Ejemplo Comparativo

Después de la fase de limpieza, los paneles con la lámina de cobre cubriendo por completo la superficie de ambas caras fueron tratados con una solución promotora de adhesión conteniendo:

5	Ácido sulfúrico	5% del volumen
	Peróxido de hidrógeno (50%)	5% del volumen
10	Benzotriazol	5 g/l
	Carbowax MPEG 2000	3 g/l
15	Cloruro sódico	40 mg/l
	Agua	Balance.

Se proporcionó tratamiento en una máquina de flujo a chorro en cinta transportadora. Las partes fueron aclaradas y secadas. Una lámina de cobre de 28 g (1 onza) fue tratada también para ser prensada, con el fin de medir la resistencia a pelado del revestimiento después de laminación. Después de este tratamiento, los paneles y láminas fueron cubiertos con un revestimiento uniforme oscuro rojizo/rosado. Los paneles fueron horneados durante treinta minutos en aire a 110°C y laminados con material de fase Nelco N4205-2 1080B (T_g aproximada de 140°C) y dos chapas de cubierta de lámina de zinc tratada de dos onzas, con el fin de crear un panel final conteniendo cuatro capas internas. La lámina tratada fue laminada también de una manera similar contra un panel tratado. Después de la laminación, los paneles conteniendo capas internas fueron perforados y procesados para revestimiento a través del siguiente ciclo estándar de revestimiento a través de agujero:

30	MacDermid 9204, 43°C (110°F)	5 minutos
	Aclarado con agua fría	2 minutos
35	MacDermid 9275, 74°C (165°F) *	15 minutos
	Aclarado con agua fría	1 minuto
	Aclarado con agua fría	2 minutos
40	MacDermid 9279, 43°C (110°F) *	5 minutos
	Aclarado con agua fría	2 minutos
	Acondicionador 90 MacDermid, 49°C (120°F) *	5 minutos
45	Aclarado con agua fría	5 minutos
	MacDermid G-4 Microetch, 29°C (85°F) *	1 minuto
	Aclarado con agua fría	1 minuto
50	MacDermid 93 Predip*	1 minuto
	MacDermid 95 Activador *	5 minutos
55	Aclarado con agua fría	1 minuto
	Aclarado con agua fría	2 minutos
	Acelerador MacDermid 97, 43°C (110°F) *	2,5 minutos

60

65

ES 2 297 911 T3

Aclarado con agua fría	2 minutos
Cobre no electrolítico MacDermid M-85 *	30 minutos
Aclarado con agua fría	2 minutos
Limpiador de ácido MacDermid 9271 *	2 minutos
Aclarado con agua fría	2 minutos
MacDermid G-4 Microetch *	15 segundos
Aclarado con agua fría	2 minutos
Ácido sulfúrico al 10%	1 minuto
Cobre ácido, 20 ASF, MacDermid 9241 *	40 minutos
Aclarado con agua fría	2 minutos

* Nota- Estos productos se encuentran disponibles en MacDermid, Incorporated, 245 Freight Street, Waterbury, CT. 06702. MacDermid es una marca registrada de MacDermid, Incorporated. Estos productos fueron preparados y manipulados siguiendo las instrucciones publicadas por el fabricante para la operativa de circuito impreso revestido a través de agujero.

A continuación, los paneles fueron secados, seccionados y perforados para impacto de soldadura y evaluación de la calidad del panel. Fueron observados los siguientes resultados:

Resistencia a Pelado después de Inmersión en Soldadura a 288°C (550°F)

0 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
7,3-7,8 N/cm (4,2-4,5 lib/pulg)	8,3-8,7 N/cm (4,8-5,0 lib/pulg)	8,7 N/cm (5,0 lib/pulg)

Fue observada la aparición de una cuña significativa y de aproximadamente 4 mm de anillo rosado.

Aproximadamente el 22% de las capas internas tratadas mostraron pequeños vacíos de resina dentro del área de anillo rosado después de impacto de soldadura durante diez segundos a 288°C (550°F).

Ejemplo 1

Muestras de paneles revestidos de cobre y una lámina de una onza fueron tratadas con la solución promotora de adhesión de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo; sin embargo, los paneles no fueron secados después del aclarado final. Fueron sumergidos en una solución acuosa de 38 g/L de hidróxido sódico a 21°C (70°F) durante treinta segundos, aclarados cuidadosamente y secados. A continuación, los paneles y la lámina tratados fueron horneados, laminados y procesados de la misma forma que en el Ejemplo Comparativo. Después de su corte y soldado, fueron observados los siguientes resultados:

ES 2 297 911 T3

Resistencia al Pelado después de Inmersión en Soldadura a 288°C (550°F)

0 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
10,4-10,7 N/cm (6,0-6,2 lib/pulg)	8,7-9,0 N/cm (5,0-5,2 lib/pulg)	7,8-8,3 N/cm (4,5-4,8 lib/pulg)

No fueron observados ni efecto cuña ni anillo rosado.

No fue observada evidencia de vacíos de resina después de inmersión en soldadura a 288°C (550°F) durante diez segundos.

Ejemplo 2

Paneles y láminas fueron tratados por medio de un proceso similar al del Ejemplo 1, a excepción de que fueron rociados 38 g/L de solución de hidróxido sódico en lugar de utilizar un baño químico. Un juego de paneles y lámina fue tratado con un rociado de quince segundos, otro juego con un rociado de treinta segundos. Después de su secado, horneado, laminado, procesado y corte, igual que en el Ejemplo 1, fueron observados los siguientes resultados:

Resistencia al Pelado después de Inmersión en Soldadura a 288°C (550°F)

Tiempo de Tratamiento	0 Segundos en Soldadura	10 Segundos en Soldadura	20 Segundos en Soldadura
15 Segundos	11,8 N/cm (6,8 lib/pulg)	10,0-10,4 N/cm (5,8-6,0 lib/pulg)	9,5-10,0 N/cm (5,5-5,8 lib/pulg)
30 Segundos	10,7-11,3 N/cm (6,2-6,5 lib/pulg)	9,5 N/cm (5,5 lib/pulg)	8,7-9,0 N/cm (5,0-5,2 lib/pulg)

No fueron observados ni efecto cuña ni evidencia de anillo rosado.

No fue observada evidencia de vacíos de resina después de inmersión en soldadura a 288°C (550°F) durante diez segundos.

Aunque la invención ha sido descrita más arriba en relación con realizaciones específicas de la misma, es evidente que pueden realizarse muchos cambios, modificaciones y variaciones sin apartarse del concepto de la invención aquí revelado. Por consiguiente, se pretende abarcar todos estos cambios, modificaciones y variaciones que caen dentro del rango de las reivindicaciones anexadas.

ES 2 297 911 T3

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para el tratamiento de una superficie metálica, comprendiendo dicho proceso:

(a) la puesta en contacto de la superficie metálica con una composición promotora de adhesión comprendiendo:

1. un oxidante;
2. un ácido;
3. un inhibidor de corrosión;
4. opcionalmente, una fuente de iones de haluro;
5. opcionalmente, un polímero soluble en agua; y a continuación;

(b) la puesta en contacto de la superficie metálica con una solución alcalina.

2. El proceso, conforme a la reivindicación 1, en donde el oxidante es seleccionado de entre el grupo consistente en peróxido de hidrógeno y persulfatos.

3. El proceso, conforme a la reivindicación 1, en donde el ácido es un ácido mineral.

4. El proceso, conforme a la reivindicación 1, en donde el inhibidor de corrosión es seleccionado de entre el grupo consistente en triazoles, benzotriazoles, imidazoles, benzimidazoles, tetrazoles y mezclas de los anteriores.

5. El proceso, conforme a la reivindicación 1, en donde el polímero soluble en agua es seleccionado de entre el grupo consistente en polímeros de óxido de etileno, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno, glicoles de polietileno, glicoles de polipropileno, alcoholes de polivinilo y mezclas de los anteriores.

6. El proceso, conforme a la reivindicación 5, en donde la superficie metálica comprende cobre.

7. El proceso, conforme a la reivindicación 1, en donde la superficie metálica comprende cobre.

8. El proceso, conforme a la reivindicación 6, en donde el oxidante es seleccionado de entre el grupo consistente en peróxido de hidrógeno y persulfatos.

9. El proceso, conforme a la reivindicación 6, en donde el inhibidor de corrosión es seleccionado de entre el grupo consistente en triazoles, benzimidazoles, tetrazoles y mezclas de los anteriores.

10. El proceso, conforme a la reivindicación 9, en donde el ácido es un ácido mineral.

11. El proceso, conforme a la reivindicación 10, en donde el polímero soluble en agua es seleccionado de entre el grupo consistente en polímeros de óxido de etileno, copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno, glicoles de polietileno, glicoles de polipropileno, alcoholes de polivinilo y mezclas de los anteriores.

12. El proceso, conforme a la reivindicación 10, en donde la fuente de iones de haluro es seleccionada de entre el grupo consistente en sales de haluro de metal alcalino y sales de oxohaluro.

13. El proceso, conforme a la reivindicación 10, en donde la fuente de iones de haluro es una fuente de iones de cloruro.

14. El proceso, conforme a la reivindicación 11, en donde la fuente de iones de haluro es una fuente de iones de cloruro.

15. El proceso de la reivindicación 1, en donde dicha solución alcalina es una solución acuosa de, al menos, un compuesto seleccionado de entre el grupo consistente en hidróxidos de metal alcalino, carbonatos de metal alcalino, fosfatos de metal alcalino, aminas y mezclas de los mismos.

16. El proceso de la reivindicación 15, en donde dicho compuesto es un hidróxido de metal alcalino seleccionado de entre el grupo consistente en hidróxido sódico e hidróxido de potasio.

17. El proceso de la reivindicación 15, en donde dicho compuesto es un carbonato de metal alcalino seleccionado de entre el grupo consistente en carbonato sódico y carbonato de potasio.

18. El proceso de la reivindicación 15, en donde dicho compuesto es un fosfato de metal alcalino seleccionado de entre el grupo consistente en fosfato sódico y fosfato de potasio.

ES 2 297 911 T3

19. Un proceso para unir una superficie metálica a una capa polimérica, comprendiendo dicho proceso:

(a) la puesta en contacto de la superficie metálica con una composición promotora de adhesión comprendiendo:

- 5 1. un oxidante;
2. un ácido; y
- 10 3. un inhibidor de corrosión; a continuación

(b) la puesta en contacto de la superficie metálica con una solución alcalina; y a continuación

(c) la unión de la capa polimérica con la superficie metálica.

15 20. Un proceso, conforme a la reivindicación 19, en donde la composición promotora de adhesión comprende también un aditivo seleccionado de entre el grupo consistente en una fuente de iones de haluro, un polímero soluble en agua y mezclas de los anteriores.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65