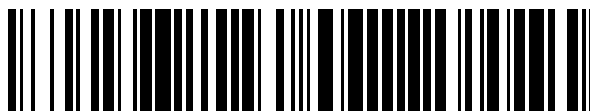


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 807**

51 Int. Cl.:

**H05K 3/00** (2006.01)

**G03F 7/16** (2006.01)

**G03F 7/38** (2006.01)

**G03F 7/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99963506 .3**

96 Fecha de presentación: **11.12.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1145607**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2001**

54 Título: **PRODUCCIÓN DE REVESTIMIENTOS FOTORRESISTENTES.**

30 Prioridad:  
**22.12.1998 CH 252998**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.02.2012**

73 Titular/es:  
**HUNTSMAN ADVANCED MATERIALS  
(SWITZERLAND) GMBH  
KLYBECKSTRASSE 200  
4057 BASEL, CH**

72 Inventor/es:  
**SETIABUDI, Frans**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 374 807 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

Producción de revestimientos fotorresistentes

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de un revestimiento de resistencia, y al uso de este procedimiento para la producción de un revestimiento de resistencia primario, un revestimiento de resistencia a la soldadura o para la constitución secuencial de placas conductoras de múltiples capas.

Los revestimientos de resistencia son una herramienta imprescindible en la fabricación de placas conductoras modernas. Entre otros, en este caso se diferencia entre las denominadas resistencias primarias y las resistencias a la soldadura.

Las resistencias primarias son revestimientos estructurados con respecto a una imagen sobre un sustrato, las cuales deben proteger a determinadas partes de este sustrato durante un espacio de tiempo transitorio frente a la influencia de un determinado tratamiento al que es sometido el sustrato, por ejemplo cuando un estratificado revestido de cobre en calidad de sustrato debe ser sometido a un tratamiento cáustico en el que el cobre debe ser retirado de determinadas zonas del estratificado. Después de finalizado este tratamiento, generalmente las resistencias primarias se separan de nuevo por completo del sustrato. La estructuración con respecto a una imagen del revestimiento de resistencia primaria se crea, por lo general, mediante una iluminación con respecto a una imagen de una capa cerrada del material de resistencia sobre un sustrato, la cual modifica químicamente al material de resistencia en las zonas iluminadas. Con ayuda de adecuados reveladores pueden entonces desprenderse las zonas irradiadas o las zonas no irradiadas del revestimiento de resistencia y dejarse al descubierto el sustrato situado debajo. En el caso de determinados tipos de resistencia, p. ej. resistencias reforzadas químicamente, es necesario someter al revestimiento de resistencia iluminado con respecto a una imagen, antes del revelado, todavía a un calentamiento prolongado, con el fin de alcanzar una diferenciación suficiente de las solubilidades de material irradiado y no irradiado en el revelador.

Resistencias a la soldadura, que cubren prácticamente toda la superficie de una placa conductora estructurada y equipada final, con excepción de aquellos lugares en los que, durante el subsiguiente tratamiento de la placa conductora, con material de soldadura, se desea un contacto del circuito impreso en el material de soldadura, ya no son eliminadas, por lo general, después de finalizado este tratamiento. La resistencia a la soldadura permanece sobre la placa conductora como revestimiento protector, entre otros, contra influencias medioambientales y para el aislamiento eléctrico de las distintas pistas conductoras del circuito impreso entre sí. Resistencias a la soldadura contienen, a menudo, además de un sistema de componentes fotoendurecible, el cual, al igual que en el caso de las resistencias primarias, se emplea para la estructuración del revestimiento de resistencia mediante iluminación con respecto a una imagen, eventual calentamiento del revestimiento de resistencia y revelado, todavía un sistema de componentes endurecible de forma puramente térmica, el cual es endurecido con ayuda de calor sólo después de la estructuración del revestimiento y que mejora las propiedades protectoras del revestimiento.

Debido a sus buenas propiedades de aislamiento eléctrico, también en el caso de la constitución secuencial de placas conductoras de múltiples capas encuentran aplicación en particular composiciones de resistencia a la soldadura. En este caso, un primer circuito impreso es revestido con un revestimiento fotorresistente en calidad de capa de aislamiento. Ésta es estructurada mediante iluminación con respecto a una imagen, eventual calentamiento del revestimiento de resistencia y revelado, de manera que se practican agujeros en la capa de aislamiento en aquellos lugares en los que posteriormente se requieren uniones eléctricas del primer circuito impreso con otro circuito impreso que es aplicado sobre la capa de aislamiento. Después, en caso necesario, la capa de resistencia estructurada se endurece térmicamente. Los agujeros en la capa de resistencia aislante se hacen eléctricamente conductores, p. ej. mediante cobreado, y después se constituye sobre la capa de aislamiento el segundo circuito impreso de manera en sí conocida. El proceso relatado se repite eventualmente una o varias veces, obteniéndose placas conductoras de múltiples capas.

Mientras que en el caso de aplicaciones de fotorresistencia, como las arriba mencionadas, etapas del procedimiento "no térmicas" tales como, p. ej., la fotoestructuración, discurren generalmente de forma relativamente rápida, p. ej. en el espacio de unos pocos segundos, las etapas de tratamiento térmico requieren un tiempo esencialmente mayor. A estas etapas de tratamiento térmico pertenece, por ejemplo, el secado previo del revestimiento de resistencia sobre el sustrato, es decir, la separación de un disolvente el cual sirve a menudo como soporte para la aplicación de las composiciones de resistencia sobre el sustrato y que, en hornos de aire circulante habituales, requiere generalmente de 20 a 30 minutos. Se requiere un tiempo similar eventualmente para el calentamiento intermedio, ya arriba mencionado, del revestimiento de resistencia irradiado antes del revelado. Sin embargo, muy particularmente prolongado es, por ejemplo el endurecimiento final térmico de revestimientos de resistencia a la soldadura que, por lo general, requieren un tratamiento durante una hora y aún superior del revestimiento a temperaturas en el intervalo de aprox. 150°C. Instalaciones de cadena de montaje tales como son generalmente conocidas hoy en día en la tecnología de las placas conductoras, pueden ciertamente ocultar la demanda de tiempo para las etapas de tratamiento térmico en la fabricación de las placas conductoras, pero para ello requieren hornos muy grandes y/o

instalaciones complejas para conducir el género en la cinta de montaje en los hornos, con el fin de garantizar de que las placas, en el caso de una velocidad dada de la cinta de montaje, permanezcan el tiempo suficiente en los hornos como para concluir el tratamiento térmico.

5 En el documento EP-A-0115354, Ejemplo 1, se describe ya el endurecimiento final de un revestimiento de máscara de soldadura estructurado acabado mediante irradiación por infrarrojos, pero no se proporcionan datos más precisos sobre las longitudes de onda de la radiación infrarroja utilizada. A partir de los datos sobre la velocidad con la que las placas conductoras revestidas son movidas junto a la fuente de radiación infrarroja, resulta que el endurecimiento final de una placa conductora habitual dura al menos seis minutos o más.

10 La presente invención se basa en el reconocimiento sorprendente de que composiciones de resistencia habituales, en virtud de los componentes polares que están contenidos en ellas, absorben de manera particularmente bien la radiación en el intervalo del infrarrojo cercano, calentándose las composiciones tan intensamente que las etapas de tratamiento térmico arriba mencionadas pueden llevarse a cabo en el espacio de 1 hasta 60 segundos y, a menudo, en menos de 10 segundos. Igualmente sorprendente, en este caso no se producen desventajas técnicas de aplicación, por ejemplo inclusiones de disolventes durante el secado previo ni una fragilidad incrementada durante el endurecimiento térmico. Además, en el caso de emplear radiación del infrarrojo cercano para el endurecimiento final de capas de resistencia a la soldadura se alcanza, por lo general, un grado de dureza esencialmente mejor.

15 Por lo tanto, objeto de la invención es un procedimiento para la producción de un revestimiento de resistencia, en el que

20 (a) se reviste un sustrato con una composición de resistencia que contiene al menos un componente que absorbe la radiación en el intervalo del infrarrojo cercano bajo calentamiento del revestimiento; y

(b) la composición de resistencia o una composición derivada de ella, obtenida durante el procedimiento, se somete a un tratamiento térmico en el transcurso del procedimiento al menos una vez con ayuda de radiación en el intervalo del infrarrojo cercano.

25 Por radiación en el intervalo del infrarrojo cercano se entiende en esta solicitud, en particular, la radiación de una longitud de onda de 760 a 1400 nm. Sistemas calefactores a base de esta radiación son conocidos desde hace tiempo y se comercializan, p. ej., por Research Inc., EE.UU. o por INDUSTRIESERVIS, Alemania, pero hasta ahora no se habían empleado en la tecnología de resistencias y en la fabricación de placas conductoras eléctricas. Preferiblemente, la radiación empleada de acuerdo con la invención comprende esencialmente radiación de una longitud de onda de 760 a 999 nm.

30 Los dispositivos de radiación para la radiación infrarroja cercana se disponen, de acuerdo con la invención, de modo que irradian toda la anchura de una cinta de montaje conducida por debajo de ellos, sobre la que los sustratos provistos de revestimiento de resistencia, p. ej. las placas conductoras, son movidas hacia delante. Eventualmente, deben incorporarse varios dispositivos de radiación uno junto a otro. La distancia entre los dispositivos de radiación y la cinta y la potencia eléctrica con la que son hechos funcionar los dispositivos de radiación es optimizada preferiblemente en función de otros parámetros del procedimiento, entre otros, la composición especial de la resistencia, el grosor de la capa de resistencia que debe ser tratada térmicamente y la temperatura más adecuada para la reacción térmica pretendida, lo cual le resulta posible al experto en la materia con unos pocos sencillos ensayos.

40 No existen limitaciones especiales para el tipo de composición de resistencia que pueda pasar a emplearse en el procedimiento de acuerdo con la invención, ni de sus componentes. Sin embargo, la aplicación de la composición de resistencia debe presentar, al menos, una etapa de procedimiento térmica cuando tengan que hacerse efectivas las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención. Además, debe garantizarse que la composición de resistencia absorba radiación en el intervalo del infrarrojo cercano bajo calentamiento. Por este motivo, convenientemente debería presentar componentes con grupos funcionales polares que puedan ser excitados para formar oscilaciones térmicas por la radiación en el intervalo del infrarrojo cercano. Esto es aplicable prácticamente para todas las composiciones de resistencia habituales en la tecnología de las placas conductoras. Preferiblemente, las composiciones a emplear en el procedimiento de acuerdo con la invención contienen, sin embargo, al menos un compuesto reticulable que presenta grupos (met)acrilato o epóxido.

45 Las composiciones de resistencia empleadas en el procedimiento de acuerdo con la invención contienen al menos un sistema de componentes fotosensible. "Fotosensible" significa, para los fines de esta solicitud, sensible a la radiación UV y/o VIS.

En el caso del sistema de componentes fotosensible puede tratarse, p. ej., de un sistema que trabaja positivamente, químicamente reforzado, es decir, es un sistema que tras la iluminación con respecto a una imagen del revestimiento y un tratamiento térmico de la capa es más soluble en las zonas irradiadas en el revelador que en las zonas no

irradiadas. Resistencias positivas a base de un sistema de componentes fotosensible de este tipo se describen, p. ej., en el documento EP-A-0 568 827. En el documento EP-A-0 295 211 se describe otro tipo de resistencia positiva, para cuya aplicación el procedimiento de acuerdo con la invención proporciona asimismo considerables ventajas en el tiempo, y que también se adecua particularmente para la constitución secuencial de placas conductoras de múltiples capas. En el caso de esta resistencia positiva, el catalizador contenido en la composición es inactivado para una reticulación térmica de la composición mediante irradiación y, a continuación, se lleva a cabo un endurecimiento térmico del revestimiento de resistencia iluminado con respecto a una imagen, lo cual conduce conforme a ello solamente a un endurecimiento de las zonas no iluminadas del revestimiento y, por consiguiente, después del revelado, a una imagen enmascarada positiva en la capa de resistencia. La etapa de endurecimiento térmica necesaria en este caso que, de manera habitual, requiere de aproximadamente 15 a 30 minutos, puede acortarse asimismo a unos segundos mediante el empleo de radiación en el intervalo del infrarrojo cercano.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede aplicarse, además, para resistencias negativas que presentan un sistema de componentes fotoendurecible o bien fotorreticulable. "Fotoendurecible" o "fotorreticulable" debe significar en esta solicitud, si no se indica otra cosa, asimismo endurecible o reticulable con ayuda de radiación UV y/o VIS. Un sistema de componentes fotoendurecible, empleado habitualmente para resistencias negativas, se basa, p. ej., en un fotoiniciador en los radicales y en monómeros y/u oligómeros fotopolimerizables, p. ej. monómeros y/u oligómeros de vinilo o (met)acrilato en calidad de componente reticulable, por ejemplo diacrilato de dietilenglicol, triacrilato de triemetilopropano o triacrilato de pentaeritritol. En calidad de fotoiniciadores pueden emplearse en este caso todos los iniciadores habituales para la fotopolimerización en los radicales en las cantidades conocidas y habituales para ello. En caso deseado, pueden emplearse adicionalmente co-iniciadores. Una resistencia negativa de este tipo se describe, por ejemplo, en la patente de EE.UU. US-A-5.045.435. Sin embargo, el procedimiento de acuerdo con la invención se adecua también para tipos de resistencia catiónicamente fotopolimerizables, p. ej. a base de sales de onio en calidad de fotoiniciadores tales como, p. ej. sales de sulfonio, y compuestos con más de un grupo epóxido por molécula. También estos tipos de resistencia deben ser sometidos entre la iluminación con respecto a una imagen y el revelado, además a un calentamiento prolongado a temperaturas superiores a 80 hasta 100°C, el cual, con el empleo de acuerdo con la invención de radiación de el intervalo del infrarrojo cercano, requiere para el calentamiento de la capa de resistencia asimismo sólo unos pocos segundos.

En particular, para la producción de resistencias a la soldadura o para la constitución secuencial de placas conductoras se adecuan composiciones de resistencia que contengan un sistema de componentes fotoendurecible así como un sistema de componentes térmicamente endurecible. El sistema de componentes térmicamente endurecible puede basarse, p. ej., en un compuesto epóxido y en un endurecedor para el mismo, en particular un endurecedor latente tal como, p. ej., diaciandiamina, eventualmente en presencia de clorotolurona en calidad de acelerador. Otras composiciones de resistencia adecuadas, entre otros, en particular para la producción de enmascaradores de soldadura se describen, p. ej., en el documento EP-A-0 115 354 (a base de disolventes orgánicos) o en el documento EP-A-0 493 317 (a base de agua como soporte).

El revestimiento del sustrato con la composición de resistencia puede llevarse a cabo mediante los procedimientos habituales con los que se puede aplicar uniformemente un revestimiento. Ejemplos de procedimientos de revestimiento de este tipo son aplicación por centrifugación, aplicación mediante pincel, aplicación por rociado, p. ej., aplicación por rociado electrostático, revestimiento por rodadura inversa, revestimiento por inmersión y con rasqueta y el proceso de colada por cortina. La cantidad aplicada (espesor de la capa) y el tipo del sustrato (soporte de la capa) dependen del sector de aplicación deseado. En general, el grosor de la capa debería ascender, antes de separar el disolvente, a aproximadamente 5 a 150 mm, preferiblemente a aproximadamente 25 a 100 mm, en particular a 25 hasta 75 mm.

Si la composición de resistencia contiene un disolvente, por ejemplo un disolvente orgánico inerte, agua o una mezcla de dos o más de los componentes mencionados, el disolvente se separa después del revestimiento del sustrato, preferiblemente mediante un tratamiento térmico de la composición con radiación en el intervalo del infrarrojo cercano, bajo formación del revestimiento de resistencia. La potencia absorbida y la distancia de los dispositivos de radiación del sustrato revestido se determinan preferiblemente de modo que el secado previo tenga lugar bajo formación de un revestimiento de resistencia sobre el sustrato durante 1 a 30 segundos, en particular durante 3 a 10 segundos. Otra ventaja en el tiempo del empleo de acuerdo con la invención de radiación de el intervalo del infrarrojo cercano en el secado previo consiste en que el sustrato sólo se calienta, en virtud del breve tiempo de calentamiento, hasta una temperatura de aprox. 40 a 50°C, de modo que, en contraposición al secado previo habitual, en donde el sustrato presenta al final del secado previo, por lo general, la temperatura del horno de aproximadamente 100 a 140°C, se puede empezar inmediatamente con un eventual revestimiento de la segunda cara de una placa conductora con composición de resistencia de nueva aportación, sin que fuese necesario, como hasta ahora, dejar enfriar la placa conductora durante varios minutos con el fin de no exponer a la placa conductora al riesgo de deterioros termomecánicos por parte de las influencias del sistema de aparatos.

De manera particularmente preferida, la separación del disolvente tiene lugar durante el secado previo bajo

tratamiento simultáneo de la superficie del revestimiento con una corriente de gas, tratándose del gas, en particular, de aire circulante. El tratamiento del revestimiento con el gas circulante puede tener lugar, por ejemplo, con un medidor de la corriente del aire habitual.

5 El secado previo de acuerdo con la invención con la ayuda de radiación en el intervalo del infrarrojo cercano para separar el disolvente entra en consideración tanto para composiciones de resistencia primaria como también para composiciones de resistencia a la soldadura.

10 El sustrato revestido con la composición puede iluminarse, después de separar el disolvente contenido en la composición, de manera habitual con radiación UVNIS con respecto a una imagen y después puede estructurarse conforme a esta imagen con ayuda de un revelador adecuado, lo cual es generalmente habitual en este sector de la técnica. La iluminación con respecto a una imagen puede tener lugar, p. ej., con ayuda de una máscara que se dispone preferiblemente sobre el revestimiento de resistencia previamente secado, o con un rayo láser el cual es conducido por encima del revestimiento, de manera que tenga lugar una irradiación con respecto a una imagen del revestimiento. Un calentamiento, que todavía es eventualmente necesario después de la iluminación con el fin de alcanzar una diferencia de solubilidades suficiente entre las zonas irradiadas y no irradiadas de la capa de resistencia, se lleva a cabo de acuerdo con la invención, preferiblemente asimismo con ayuda de radiación de el intervalo del infrarrojo cercano. Un calentamiento del revestimiento, suficiente para ello, puede tener lugar, por lo general, asimismo durante un espacio de tiempo de unos pocos segundos, p. ej. durante 1 a 30 segundos, en particular durante 1 a 10 segundos. Eventualmente, la intensidad y duración de la irradiación deben optimizarse con algunos ensayos de manera que un sistema de componentes eventualmente presente en la resistencia y adicionalmente endurecible térmicamente no responda todavía durante esta etapa del procedimiento, de modo que no se impida una estructuración del revestimiento mediante el posterior revelado.

15 Si el procedimiento de acuerdo con la invención se emplea para la aplicación de una resistencia, la cual adicionalmente al sistema de componentes fotorreticulable, contiene un sistema de componentes reticulable de forma puramente térmica, es decir, p. ej., para la aplicación de una resistencia de soldadura, entonces puede hacerse reaccionar, después de la estructuración de acuerdo con la imagen del revestimiento de resistencia mediante iluminación y eventual calentamiento, así como revelado, el sistema de componentes térmicamente endurecible de la composición de resistencia.

20 Preferiblemente, el sistema de componentes térmicamente endurecible de la composición de resistencia se endurece asimismo con radiación en el intervalo del infrarrojo cercano. En este caso, el procedimiento de acuerdo con la invención muestra las ventajas en el tiempo mayores frente a la producción habitual de revestimientos de resistencia a la soldadura en los que pasan a emplearse técnicas de endurecimiento térmico convencionales, dado que, generalmente, el tiempo de endurecimiento habitual se puede hacer descender desde aproximadamente una hora hasta aproximadamente 5 segundos, es decir, en más de setecientas veces.

25 El procedimiento de acuerdo con la invención puede emplearse en todas aquellas situaciones en las que pasen a emplearse resistencias, en particular fotorresistencias, en particular para la producción de revestimientos de resistencia primaria y revestimientos de resistencia a la soldadura en la producción de placas conductoras, así como para la constitución secuencial de placas conductoras de múltiples capas con ayuda de resistencias.

#### **Ejemplo:**

30 Se prepara una mezcla de resinas al disolver 28,62 g de isocianurato de tris(2-hidroxietilo) triacrilato (SR 368 ex Cray Valley/París), 27,53 g de agente aglutinante (obtenido por calentamiento durante 3 horas de 467 g de bisfenol-A-diglicidiléter con un contenido en epóxido de 5,26 a 5,38 val/kg, 333 g de tetrabromo-bisfenol A, 200 g de isocianurato de triglicidilo y 0,05 g de 2-fenilimidazol hasta 160°C de acuerdo con el documento EP-A-0 559 607, Ejemplo 1, y subsiguiente mezcladura del producto de reacción obtenido en este caso después de enfriamiento hasta aprox. 150°C con 125 g de metil-etil-cetona), 3,63 g de triacrilato de trimetilolpropano etoxilado (SR 454 ex Cray Valley/París), 0,18 g de Byk 077 (desespumante de Byk Chemie) y 0,01 g de hidroquinona en 16,45 g de acetato de propilenglicolmetiléter. Se añaden 5,02 g de Irgacure 819 (fotoiniciador a base de óxido de fosfina) y 0,65 g de diciandiamida (microfina) y la mezcla se homogeneiza con un disolventador. A continuación, se agregan, sin calentamiento adicional, 17,91 g de talco. Después de enfriar hasta la temperatura ambiente, la mezcla homogénea se muele.

35 Para la preparación de una mezcla de endurecedores, se disuelven con agitación 1,56 g de 2,4,6-trimercapto-s-triazina (ZISNET F ex Sankyo Kasei Co. Ltd., Japón) y 0,11 g de clorotolurona en 27,88 g de Dowanol PB 40 (mezcla a base de propilenglicolmetiléter y propilenglicolbutiléter ex DOW). Luego se añaden 0,11 g de azul Orasol y se agita durante otros 10 minutos. Después de enfriar hasta la temperatura ambiente, se agregan 0,33 g del tensioactivo/agente humectante FC 431 (ex 3M).

55 Se prepara una composición para soldadura a base de 100 g de la mezcla de resinas y 26,9 g de la mezcla de

## ES 2 374 807 T3

endurecedores. Una placa estratificada forrada con cobre se reviste con la composición en una instalación K Control Coater modelo 625 K303. (Ajuste de la instalación de revestimiento: complemento de rasqueta K 202, varilla nº 9 = 125 micrómetros; velocidad de aplicación 5 m/min). El estratificado de cobre recién revestido se deja reposar al aire durante 20 minutos y, a continuación, se seca durante 30 minutos a 80°C.

- 5 Después, el estratificado de cobre se ilumina con luz UV de una energía de 1500 mJ/cm<sup>2</sup> a través de una máscara estructurada. El revelado de la máscara de soldadura tiene lugar con gamma-butirolactona.

- 10 El endurecimiento final completo del revestimiento de soldadura tiene lugar con ayuda de una instalación de iluminación en el infrarrojo cercano de la razón social IndustrieServis/Bruckmühl – Alemania en el espacio de 20-28 segundos, pasando a emplearse un sistema de irradiación consistente en un módulo calefactor en el infrarrojo cercano enfriado con agua (120 mm x 250 mm), con seis bombillas de halógeno de alta potencia (2 bombillas externas de 2 kW y 4 bombillas internas de 1 kW), y la distancia entre las bombillas halógenas y el estratificado de cobre revestido asciende a 12 cm.

Un examen del revestimiento de soldadura proporciona las siguientes propiedades:

Dureza del lápiz (lápiz Mitsubishi): 6 H;

- 15 Valor característico de corte de la rejilla según la norma DIN 53151: 1 a 2;

Estabilidad al cloruro de metileno:

El estratificado de cobre a ensayar se sumerge a la temperatura ambiente en cloruro de metileno. Sólo al cabo de 40 min se reconocen primeras ampollitas en la superficie del revestimiento de soldadura.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para la producción de un revestimiento de resistencia, en el que
- 5 (a) se reviste un sustrato con una composición de resistencia que contiene al menos un componente que absorbe la radiación en el intervalo del infrarrojo cercano de 760 a 1400 nm bajo calentamiento del revestimiento; y
- 10 (b) la composición de resistencia o una composición derivada de ella, obtenida durante el procedimiento, se somete a un tratamiento térmico en el transcurso del procedimiento al menos una vez con ayuda de radiación en el intervalo de longitudes de onda de 760 a 1400 nm, en donde los dispositivos de radiación para la radiación en el intervalo de ondas de 760 a 1400 nm se disponen de modo que irradian toda la anchura de una cinta de montaje conducida por debajo de ellos, sobre la que los sustratos provistos del revestimiento de resistencia son movidos hacia delante, caracterizado porque el tratamiento térmico se lleva a cabo en el espacio de 1 a 60 segundos, y la composición de resistencia contiene un sistema de componentes fotoendurecible así como un sistema de componentes endurecible de forma puramente térmica.
- 15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la composición contiene un disolvente, y el disolvente es separado mediante un tratamiento térmico de la composición con radiación en el intervalo de longitudes de onda de 760 a 1400 nm, bajo formación del revestimiento de resistencia.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la separación del disolvente tiene lugar bajo tratamiento simultáneo de la superficie del revestimiento con gas circulante.
- 20 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el gas circulante es aire.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la composición contiene un disolvente orgánico inerte, agua o una mezcla de dos o más de los componentes mencionados.
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el sustrato revestido con la composición es iluminado de acuerdo con la imagen con radiación UV/VIS después de separar el disolvente contenido en la composición y, eventualmente después de un calentamiento, se estructura con ayuda de un revelador conforme a esta imagen.
- 25 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el calentamiento entre la iluminación de acuerdo con la imagen y el revelado tiene lugar con ayuda de radiación en el intervalo de longitudes de ondas de 760 a 1400 nm.
- 30 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque después de la estructuración de acuerdo con la imagen del revestimiento de resistencia se endurece el sistema de componentes de la composición de resistencia endurecible de forma puramente térmica.
- 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el sistema de componentes endurecible de forma puramente térmica de la composición de resistencia se endurece con ayuda de radiación en el intervalo de longitudes de onda de 760 a 1400 nm.
- 35 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la composición de resistencia contiene al menos un compuesto reticulable que presenta grupos (met)acriló o epóxido.
- 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la composición contiene un sistema de componentes térmicamente endurecible a base de un compuesto epóxido.
- 40 12.- Uso de un procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 11 para la producción de un revestimiento de resistencia primario, un revestimiento de resistencia a la soldadura o en la constitución secuencial de placas conductoras de múltiples capas.