



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 342 720**

51 Int. Cl.:
H05K 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05700523 .3**

96 Fecha de presentación : **07.01.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1716730**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

54 Título: **Procedimiento de desprendimiento parcial de una capa conductiva.**

30 Prioridad: **09.02.2004 DE 10 2004 006 414**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.07.2010

73 Titular/es: **LPKF Laser & Elektronika d.o.o.**
Zgornje Jezersko 32
4208 Zgornje Jezersko, SI

72 Inventor/es: **Podobnik, Bostjan;**
Kovacic, Drago y
Poplasen, Miran

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 342 720 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 desprendimiento parcial de una capa conductiva.

5 La invención concierne a un procedimiento de desprendimiento parcial de una superficie definida de una capa conductiva, especialmente una capa de cobre, por medio de un rayo láser, en el que se ajustan los parámetros del rayo láser de tal manera que únicamente se retire la capa conductiva, sin que al mismo tiempo se perjudique también a un sustrato portador de la capa conductiva situado debajo de ésta.

10 Un procedimiento de esta clase para el desprendimiento o retirada parcial de una capa conductiva desde un soporte de circuito, por ejemplo flexible o polímero, especialmente también un soporte de circuito tridimensional, o desde una placa de circuito impreso convencional, se utiliza en la práctica especialmente cuando no es posible o deseable una retirada química de la superficie deseada, por ejemplo en el campo de la fabricación de prototipos.

15 La retirada de una capa conductiva por medio de radiación de láser es en principio ya conocida. Siempre que las propiedades del material del sustrato presenten valores límite más altos en comparación con la capa conductiva, especialmente respecto de los respectivos valores límite de ablación con láser necesarios o bien respecto de los puntos de fusión, se pueden ajustar así los parámetros del láser. De esta manera, únicamente se quita entonces la capa conductiva por medio del rayo láser, mientras que el sustrato no resulta dañado ni perjudicado.

20 Los procedimientos conocidos se manifiestan como problemáticos cuando el sustrato presenta un umbral de ablación más bajo que el de la capa conductiva, puesto que así, especialmente en el caso de que deba lograrse una retirada de plano de la capa conductiva, existe el riesgo de un daño inadmisibles. Por tanto, el bajo umbral de retirada del sustrato y, con éste, el riesgo de un daño inadmisibles del mismo limitan, en el caso de una retirada superficial, la aportación de energía posible por el láser de tal manera que la capa conductiva no se evapora por completo, sino que se funde y se desaloja tan sólo parcialmente. En particular, se produce así una acumulación en el borde de la respectiva traza. En las zonas de estas acumulaciones ya no es suficiente la energía del láser para realizar una retirada fiable de la capa conductiva. Sin embargo, queda excluido un aumento de la energía del láser, puesto que, en caso contrario, en las zonas en las que no ha tenido lugar una acumulación de la capa conductiva es inevitable un daño o destrucción no deseados del sustrato.

25 Otros procedimientos de desprendimiento parcial de una capa conductiva son conocidos por los documentos US-A-5 531 601 y US 2001/006766.

30 La invención se basa en el problema de hacer posible una retirada de plano fiable y rápida de una superficie definida de la capa conductiva especialmente incluso a bajos valores límite de las propiedades relevantes del material del sustrato en comparación con la capa conductiva. Deberá quedar ampliamente excluido aquí un deterioro del sustrato.

35 Este problema se resuelve según la invención con un procedimiento dotado de las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas conciernen a perfeccionamientos especialmente convenientes de la invención.

40 Por tanto, según la invención, se ha previsto en el procedimiento de retirada parcial de una superficie definida que esta superficie sea aislada, en particular térmicamente, por retirada de la capa conductiva en su zona de borde exterior con respecto a las zonas adyacentes de la capa conductiva y a continuación la superficie a retirar sea calentada por el rayo láser hasta que se reduzca sensiblemente la adherencia de la capa conductiva sobre el sustrato, para que la superficie se desprenda de dicho sustrato. La invención parte de la consideración de que la aportación de energía del láser no se utiliza directamente para evaporar toda la superficie definida de la capa conductiva por medio del láser, sino que en la zona de esta superficie únicamente se puede reducir la unión de adherencia al sustrato por medio de la aportación de energía del láser hasta que la capa conductiva pueda desprenderse del sustrato. El calentamiento ha de limitarse para ello a la superficie definida. Por tanto, se genera en primer lugar en el perímetro de esta superficie por medio del rayo láser un aislamiento térmico o al menos una reducción significativa de la transmisión de calor o de la conducción de calor con respecto a las zonas contiguas de la capa conductiva mediante la producción de un rebajo de forma lineal por medio del rayo láser, cuyo aislamiento o reducción pueden controlarse de manera relativamente sencilla en cuanto a la técnica del proceso. La retirada de la superficie calentada se efectúa entonces de plano, a pequeñas fuerzas de adherencia, bajo la influencia de la fuerza de la gravedad o de acciones de fuerzas exteriores, con lo que el sustrato queda libre de acciones directas del láser. Por tanto, incluso superficies relativamente grandes pueden ser retiradas de esta manera con rapidez y fiabilidad. El procedimiento es adecuado igualmente para soportes de circuito flexibles y también para soportes de circuito polímeros tridimensionales, así como para la formación de apantallamientos electromagnéticos parciales y de antenas en carcasas de plástico.

45 Se consigue una ejecución especialmente ventajosa del procedimiento según la invención subdividiendo primeramente la superficie en zonas que estén térmicamente aisladas unas de otras por efecto de la retirada de la capa conductiva en el perímetro por medio del rayo láser. Se puede subdividir así la superficie en zonas individuales de un tamaño tal que esté optimizado respecto de la seguridad y duración del proceso.

50 Según un perfeccionamiento de la invención especialmente ajustado a la práctica, el tamaño o la geometría de las zonas vienen determinados aquí por las propiedades del material de la capa conductiva y del sustrato. A este

ES 2 342 720 T3

fin, se captan por medio de una unidad de control destinada a esta finalidad todos los parámetros relevantes para el establecimiento de las zonas y se determinan a partir de ellos el tamaño y geometría óptimos de las zonas y también la secuencia de las zonas que se deben mecanizar.

5 Las zonas podrían subdividirse en zonas circulares, triangulares o rectangulares para hacer posible así zonas de tamaño unitario. Sin embargo, es especialmente ventajosa una variante en la que la superficie se optimiza respecto de un área grande en proporción al perímetro para crear así zonas compactas y fáciles de desprender del sustrato. El establecimiento de las zonas puede efectuarse aquí también sobre la base de valores de medida de procesos precedentes.

10 En particular, la utilización del procedimiento está también especialmente próxima a la práctica cuando la capa conductiva presenta un espesor del material comprendido entre 100 nm y 105 μm , especialmente 5 μm a 60 μm , utilizándose el rayo de un láser sólido que puede presentar para este fin una longitud de onda de 1064 nm para una potencia comprendida entre 5 y 50 vatios.

15 El calentamiento de la superficie para vencer las fuerzas de adherencia podría efectuarse también por medio de un láser separado u otra fuente de calor. Sin embargo, es especialmente ventajoso que el rayo láser sea conmutable entre funcionamiento continuo y funcionamiento controlado según la calidad para hacer así posible, por un lado, la estructuración para el aislamiento térmico de la superficie o de las zonas y, por otro lado, un calentamiento uniforme.

20 En caso de una idoneidad correspondiente de la capa conductiva, la superficie podría retirarse por medio de fuerzas magnéticas o electrostáticas. Por el contrario, es especialmente ventajosa una variante en la que la superficie calentada es separada del sustrato por medio de una alimentación dirigida de aire comprimido, haciendo posible un chorro dirigido de aire comprimido que se levante la capa conductiva a partir del borde y hacia el centro de la superficie.

25 Asimismo, promete también éxito el que la superficie calentada sea separada del sustrato por succión. Se impide así que algunas partes desprendidas calentadas se puedan depositar sobre el sustrato en otro sitio y, debido a la energía térmica almacenada en ellas, puedan iniciar la fusión del sustrato en este sitio hasta el punto de que dichas partes permanezcan allí adheridas.

30 En particular, se manifiesta aquí como especialmente favorable que la capa conductiva de toda la superficie o de la respectiva zona sea desprendida del sustrato como un todo. El desprendimiento o separación de la capa conductiva respecto del sustrato se efectúa en una sola operación, con lo que se puede reducir aún más el coste de realización del procedimiento.

35 La invención admite diferentes formas de realización. Para proporcionar una aclaración adicional de su principio básico se ha representado una de ellas en el dibujo y se describe ésta a continuación. Este dibujo muestra en un respectivo croquis de principio en:

40 La figura 1, una vista en planta de una placa de circuito impreso con una superficie que debe ser retirada;

La figura 2, una vista lateral seccionada de la placa de circuito impreso mostrada en la figura 1 con rebajos practicados en ella; y

45 La figura 3, otra vista lateral seccionada de la placa de circuito mostrada en la figura 1 con una capa ya parcialmente retirada.

La figura 1 muestra una vista en planta de una placa de circuito impreso 1 con un superficie 2 que debe ser retirada y que, de conformidad con las propiedades del material de la placa de circuito impreso 1, está subdividida en zonas 3a, 3b del mismo tamaño. Para realizar una retirada parcial de la superficie definida 2 por medio de un rayo láser 4 representado en la figura 2 se produce primero un rebajo 5 mostrado en la figura 2 a lo largo de un respectivo perímetro de las zonas 3a, 3b.

55 Como puede apreciarse en la figura 2, produciendo un rebajo 5 por retirada de una capa conductiva 6 en su zona de borde exterior se aísla primero térmicamente la respectiva zona 3a con respecto a las zonas adyacentes 3b de la capa conductiva 6, evitándose un deterioro de un sustrato 7 portador de la capa conductiva 6 mediante un ajuste correspondiente de los parámetros del rayo láser 4. A continuación, se calienta la zona 3a a retirar por medio del rayo láser 4 hasta que se reduzca sensiblemente la adherencia de la capa conductiva 6 sobre el sustrato 7.

60 La zona 3a puede ser desprendida seguidamente del sustrato 7 sin problemas por medio de la alimentación de aire comprimido 8, tal como se representa en la figura 3. Se repite el proceso hasta que se hayan quitado todas las zonas 3a, 3b de la superficie 2.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de desprendimiento parcial de una superficie definida de una capa conductiva, especialmente una capa de cobre, por medio de un rayo láser, en el que se ajustan los parámetros del rayo láser de tal manera que únicamente se retire la capa conductiva, sin que al mismo tiempo se deteriore también un sustrato portador de la capa conductiva situado debajo de ésta, aislándose la superficie por retirada de la capa conductiva en su zona de borde exterior con respecto a las zonas adyacentes de dicha capa conductiva, **caracterizado** porque se aísla térmicamente la superficie por la producción de un rebajo de forma lineal, produciéndose el rebajo a lo largo de un respectivo
- 10 perímetro de las zonas, y a continuación se calienta la superficie que se debe retirar hasta que se reduzca sensiblemente la adherencia de la capa conductiva sobre el sustrato, para que la superficie sea desprendida del sustrato y la retirada de la superficie calentada se realice entonces de plano con pequeñas fuerzas de adherencia bajo la influencia de la fuerza de la gravedad o de acciones de fuerzas exteriores, permaneciendo el sustrato libre de acciones directas del láser.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se subdivide primero la superficie en zonas que se aíslan térmicamente unas de otras por retirada de la capa conductiva en el perímetro por medio del rayo láser.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el tamaño y/o la geometría de las zonas vienen determinados por las propiedades del material de la capa conductiva y del sustrato.
- 20 4. Procedimiento según al menos la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque se optimiza la superficie respecto de un área grande en proporción al perímetro.
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa conductiva presenta un espesor del material comprendido entre 100 nm y 105 μm , en particular de 5 μm a 60 μm .
- 25 6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se utiliza el rayo de un láser sólido.
- 30 7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el rayo láser es conmutable entre un funcionamiento continuo y un funcionamiento controlado según la calidad.
8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la superficie calentada se separa del sustrato por medio de una alimentación dirigida de aire comprimido.
- 35 9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la superficie calentada se separa del sustrato por succión.
- 40 10. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa conductiva de la superficie completa o de la respectiva zona es desprendida del sustrato como un todo.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

