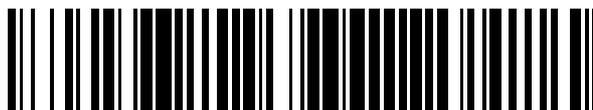


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 997**

51 Int. Cl.:
C25D 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03725503 .1**

96 Fecha de presentación: **21.05.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1507900**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2005**

54 Título: **LÁMINA DE COBRE, MATERIAL LAMINAR COMPUESTO QUE COMPRENDE DICHA LÁMINA DE COBRE Y PROCEDIMIENTO PARA SU OBTENCIÓN.**

30 Prioridad:
23.05.2002 ES 200201271

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.12.2011

73 Titular/es:
**Gabriel Benmayor, S.A.
C/ Bach 2-B P.I. Foinvasa
Montcada I Reixac, Barcelona, ES**

72 Inventor/es:
**Rodriguez Siurana, Antonio y
Balsells Coca, Felip**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 370 997 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

Lámina de cobre, material laminar compuesto que comprende dicha lámina de cobre y procedimiento para su obtención

CAMPO DE LA INVENCION

5 [0001] La presente invención se refiere a una lámina de cobre del tipo que presenta espesor elevado, a un material laminar compuesto que comprende dicha lámina de cobre especialmente destinado a la utilización en placas de circuito impreso, y a un procedimiento para la obtención de dicho material laminar compuesto.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 [0002] Las láminas de cobre que se describen en la literatura están fabricadas, generalmente, a partir de lingotes de cobre que por laminación presentan un espesor adecuado a la aplicación posterior que se desee realizar. Dependiendo del espesor final deseado, el lingote de cobre se somete a las operaciones de laminación y recocido tantas veces como sea necesario para obtener el espesor adecuado.

[0003] Las láminas de cobre son un componente básico para la obtención de placas de circuito impreso.

15 [0004] Las placas de circuito impreso se fabrican a partir de un empaquetamiento de hojas de tejido de vidrio, papel de vidrio, papel celulósico o similares, impregnadas con una resina, por ejemplo, una resina epoxi, fenólica, de poliéster, etc. A este empaquetamiento se incorpora además, en una de las caras, una lámina de cobre y, opcionalmente, una segunda cara de cobre, de igual o diferente espesor o una lámina de otro metal diferente. Las láminas de cobre servirán, posteriormente, para formar las pistas del circuito impreso. También puede utilizarse una segunda lámina de un metal diferente al cobre con diferentes finalidades como, por ejemplo, para actuar como disipador térmico.

20 [0005] Una vez formado, el empaquetamiento se somete a calor y a presión, generalmente en una prensa, a fin de curar la resina y obtener un material laminar compuesto a partir del cual se cortan las placas para circuitos impresos de la medida deseada.

[0006] Existen diferentes materiales laminares compuestos cuyos soportes, hojas de base o resinas con las que se realiza la impregnación de dichas hojas de base pueden ser de diferentes materiales dependiendo de la aplicación final a la que se destinan dichos materiales laminares compuestos.

25 [0007] La presente invención se refiere, más particularmente, a la lámina de cobre comprendida en dicho material laminar compuesto independientemente del resto de la composición del material laminar compuesto utilizado en su conjunto.

30 [0008] En general, el espesor de la lámina de cobre utilizado en el material laminar compuesto varía en función del campo de aplicación de las placas de circuito impreso, aumentándose éste si se requiere soportar una mayor intensidad de corriente en las pistas de los circuitos impresos.

[0009] Los procedimientos industriales utilizados en el estado de la técnica para la obtención de una lámina de cobre se basan en procedimientos por electrodeposición, especialmente para la fabricación de láminas para circuitos impresos, y en procedimientos por laminación, "rolled copper", especialmente para otros usos industriales y para circuitos impresos con espesor de cobre elevado.

35 [0010] Así, la patente europea EP0181430 revela que pueden obtenerse buenos resultados de adhesión y de recubrimiento de deposición dendrítica mediante la deposición en la superficie de una hoja de una capa de cobre que tenga un espesor entre aproximadamente 0,01 μm y 1,0 μm . Esta capa de cobre o dirección del cobre puede formarse pasando la hoja a través de una solución electrolítica. Se cree que este tratamiento reduce el número de zonas desnudas o regiones no tratadas porque se proporciona una capa de metal nuevo en cada superficie a tratar. Se cree que esta capa de metal nuevo hace la superficie más activa electroquímicamente y más uniforme y más receptiva a los tratamientos electrolíticos subsiguientes tales como la electrodeposición de dendritas en la superficie.

40

[0011] Por otro lado, la patente US-A-3998601, revela, en particular en el contenido de la columna 4, líneas 35-56, que para sellar todas las discontinuidades de un sustrato de metal laminado, el metal se electrodeposita sobre dicho sustrato durante la fabricación de hojas de espesor convencional. Sin embargo, durante la fabricación de hojas ultrafinas, la cantidad de metal depositado por electrodeposición es insuficiente para sellar tales discontinuidades de superficie en el sustrato. Por el contrario, las hojas fabricadas sólo por electrodeposición presentan una superficie continua altamente uniforme para la formación de depósitos de metal ultrafinos. El contenido de la columna 5, línea 19, revela que la capa de cobre ultrafina es de aproximadamente 2 a 12 micras de espesor.

45

50 [0012] Por un lado, una lámina de cobre obtenida por electrodeposición presenta elevada pureza y óptima calidad superficial: la cara interior, brillante, al estar en contacto con el tambor que actúa como cátodo y la cara exterior mate y rugosa en donde, habitualmente, se realiza un tratamiento para mejorar su adherencia con el sustrato.

[0013] La fabricación de láminas de cobre por electrodeposición no suele realizarse para espesores superiores a 210 micras, básicamente por motivos económicos.

[0014] Por otro lado, una lámina de cobre obtenida por laminación presenta asimismo una elevada pureza, aunque menor calidad superficial, idéntico aspecto por ambas caras, por lo que es necesario llevar a cabo un tratamiento en una de ellas para obtener una adherencia satisfactoria. Este tratamiento tiene por objeto aumentar la rugosidad superficial y la compatibilidad físico-química con el sustrato, propiedades necesarias para obtener una adherencia adecuada cobre/sustrato que permita resistir los procesos posteriores que sufrirá dicho material laminar compuesto durante la fabricación del circuito impreso y en su vida útil. Entre los procesos posteriores más utilizados pueden citarse, por ejemplo, choques térmicos, punzonado, grabados químicos, doblados a 180°, etc., lo que requiere un primer tratamiento mecánico de la superficie y la aplicación posterior, opcional, de un adhesivo adecuado.

[0015] Alternativamente, se puede realizar un tratamiento químico o electroquímico de deposición de cristales de cobre y/u otros elementos tales como Zn, As, etc., generalmente de morfología dendrítica.

[0016] A modo esquemático, para obtener una buena adherencia cobre/sustrato son necesarios los siguientes factores:

1. Rugosidad en la cara del cobre que se adherirá al sustrato;
2. Compatibilidad físico-química del cobre con las resinas del sustrato y con el propio sustrato en sí; y
3. Eventualmente, un adhesivo, si no existe una buena compatibilidad físico-química o bien las resinas contenidas en el sustrato no son suficientemente adherentes como para proporcionar la adherencia necesaria entre el cobre y el sustrato.

[0017] Por lo tanto, es posible obtener cobre laminado de distinta calidad, espesor y grado de recocido, siendo el precio por kilogramo, antes de realizar el tratamiento para mejorar la adherencia para espesores de, por ejemplo, 400 micras del orden de 1/3 respecto al cobre electrodepositado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0018] El problema a solucionar por la presente invención es proporcionar un material laminar compuesto, especialmente para placas de circuito impreso, en donde la lámina de cobre presenta un espesor superior a 105 μm con mejor adherencia tras el choque térmico y menor coste económico.

[0019] La solución se basa en el hecho de que los presentes inventores han identificado que la adición de una capa de cobre electrodepositado sobre una capa de cobre laminado permite suprimir el tratamiento mecánico que requiere el cobre laminado e incluso el adhesivo posterior, cuando éste se requiere, dejando la superficie del cobre en estado óptimo para la aplicación de un tratamiento dendrítico por electrodeposición.

[0020] Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un cobre laminado tal y como se ha definido en la reivindicación 1.

[0021] Ventajosamente y de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, se obtiene una lámina de cobre que presenta por lo menos una superficie con cobre electrodepositado el cual confiere la rugosidad adecuada como para que no sea necesario aplicar otro tratamiento como, por ejemplo, mecánico o de adición de un adhesivo o cualquier otro proceso o material para conseguir una buena adherencia de la lámina de cobre con la superficie que se quiera unir.

[0022] También ventajosamente, puede llevarse a cabo a continuación de la etapa de electrodeposición ii), una etapa ii-a) que comprende un tratamiento dendrítico que mejora todavía más la adherencia de la lámina de cobre con la superficie que se desee unir.

[0023] Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un material laminar compuesto, especialmente para placas de circuito impreso, tal y como se ha definido en la reivindicación 3.

[0024] Un tercer aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de dicho material laminar compuesto, para placas de circuito impreso, tal y como se ha definido en la reivindicación 7.

[0025] Ventajosamente, un material laminar compuesto, tal y como se ha descrito en el segundo aspecto de la invención, proporciona mayor resistencia al choque térmico por tratarse de un material laminar compuesto que no requiere la presencia de un material como elemento de unión, en particular un adhesivo, entre la lámina de cobre y el material aislante o sustrato formado por el conjunto de tejido de vidrio y/o papel de vidrio y resinas, epoxi u otras, punto débil del conjunto susceptible de producir fallos por limitaciones en la resistencia térmica.

[0026] Ventajosamente, el material laminar compuesto según la invención, proporciona mayor resistencia al impacto mecánico de punzonado por tratarse de un material en el que la adherencia del cobre al sustrato es superior a la de un cobre laminado con tratamiento mecánico estándar, punto débil del conjunto susceptible de producir fallos por

limitaciones en la resistencia al impacto por punzonado y fallos de aislamiento eléctrico por las partículas metálicas que genera dicho sistema.

[0027] También ventajosamente, el material laminar compuesto que comprende por lo menos una lámina de cobre de espesor elevado descrito en la presente invención es más económico porque, por un lado, reduce la materia prima a utilizar en el conjunto, en particular el adhesivo y, por otro lado, porque presenta una capa de cobre laminado que reduce el coste con respecto a si la totalidad de la lámina de cobre hubiera sido de cobre electrodepositado cuando se trata de espesores superiores a 105 micras.

[0028] Otra ventaja adicional es que durante el procedimiento para la obtención del material laminar compuesto no es necesario llevar a cabo un proceso mecánico para obtener la rugosidad adecuada, ni eventualmente el proceso de aplicación de un adhesivo en una de las caras de la lámina de cobre.

[0029] Opcionalmente, cuando se requiere una mejor adherencia cobre/sustrato es preferible llevar a cabo una etapa ii-a) de tratamiento dendrítico entre la etapa de electrodeposición de cobre ii) y la etapa de tratamiento de protección iii).

[0030] Generalmente, dicho tratamiento de protección se refiere a una pasivación la cual tiene por objeto evitar posibles oxidaciones, manchas y/o decoloraciones de la superficie de la lámina de cobre y al mismo tiempo mantener el material laminar compuesto en su conjunto en condiciones óptimas para su transporte y almacenaje.

[0031] También opcionalmente, puede llevarse a cabo después de la etapa iii), independientemente de si se ha realizado una etapa ii-a) de tratamiento dendrítico, una etapa iii-a) de aplicación de un adhesivo con el fin de aumentar todavía más la adherencia entre el cobre/sustrato en materiales laminares compuestos que no deban someterse a elevados choques térmicos.

[0032] Ventajosamente, puede llevarse a cabo una etapa ii-b) de deposición de una capa barrera a continuación de la etapa de tratamiento dendrítico ii-a) y antes de la etapa de tratamiento de protección iii).

[0033] A continuación se destacan las ventajas más importantes que se consiguen con la invención:

- Respecto a la utilización de sólo cobre laminado: el material laminar compuesto descrito en la invención presenta una lámina de cobre con mayor rugosidad y poder de anclaje; mejor adherencia tras choque térmico al eliminar la presencia del adhesivo en determinados sustratos; y mayor resistencia al impacto por punzonado al mejorar la adherencia incluso en sustratos que requieran la interfase adhesivo.

- Respecto a la utilización de cobre laminado bien con tratamiento mecánico y adhesivo o bien con tratamiento dendrítico: la eliminación de problemas derivados del tratamiento mecánico direccional de la superficie del cobre, tales como fallos de aislamiento eléctrico debido a partículas metálicas incrustadas en el sustrato, puesto que en el material laminar compuesto de la invención no es necesario llevar a cabo un tratamiento mecánico para obtener una adecuada adherencia cobre/sustrato.

- Y por lo que se refiere a la utilización de una lámina de cobre según la invención: disponer de una superficie rugosa, anisótropa, óptima para la posterior aplicación de un tratamiento dendrítico electroquímico sin ningún tratamiento superficial previo.

- Tanto la lámina de cobre como el material laminar compuesto que la comprende: una importante reducción de coste.

[0034] Antes de realizar una descripción detallada de las realizaciones de la invención se incluye la definición de los términos específicos relacionados con los aspectos principales de la misma.

[0035] El término "espesor elevado" se refiere en la presente memoria a un espesor superior a 105 μm .

[0036] El término "resistencia térmica" se refiere a la adherencia del cobre al material aislante o sustrato que condiciona su utilización en determinadas aplicaciones.

[0037] El término "resistencia al impacto" se refiere a la adherencia del cobre al material aislante tras aplicarle un proceso de punzonado durante la fabricación del circuito impreso.

[0038] El término "material aislante o sustrato" se refiere a un conjunto de por lo menos un material prepolimerizado (prepeg) compuesto de uno o varios soportes seleccionados entre tejido de vidrio y/o papel de vidrio, papel celulósico u otros, donde dichos soportes están impregnados con por lo menos una resina seleccionada entre epoxi, poliéster, fenólica, poliimida u otras, films de poliimida, y donde dicho conjunto de por lo menos un material prepolimerizado ha sido prensado junto con la lámina o láminas de cobre. Por material aislante o sustrato también se entiende cualquier otro material aislante cuya elevada resistencia eléctrica sea suficiente para la aplicación requerida en las diversas utilidades de los circuitos impresos elaborados a partir de dichos materiales.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**[0039]**

La figura 1 muestra, de forma esquemática y sólo a título de ejemplo, una realización preferida del procedimiento de obtención de una lámina de cobre o de un material laminar compuesto que la comprende, especialmente para placas de circuito impreso, en particular de la etapa ii) de electrodeposición de cobre sobre una lámina de cobre laminada i) y la etapa de tratamiento de protección iii).

La figura 2, muestra una realización preferida del procedimiento de obtención de un material laminar compuesto, en particular de la etapa ii-a) de tratamiento dendrítico y de la etapa ii-b) de tratamiento de deposición de una capa barrera seguido de la etapa iii) de tratamiento de protección.

La figura 3 muestra un corte en sección de la lámina de cobre según el primer aspecto de la invención, en donde se aprecia una capa de cobre laminado 1, seguida de una capa de cobre electrodepositado 2 y un tratamiento dendrítico, opcional, 3.

[0040] A continuación, se describen realizaciones preferidas de la invención, sólo como ejemplos no limitativos del alcance de la misma.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0041] El procedimiento objeto de la presente invención consiste en la utilización de una lámina de cobre, preferiblemente continua por motivos económicos (banda), obtenida por laminación "rolled", según procedimientos habituales en la industria, de las dimensiones adecuadas (anchura), generalmente entre 500 mm y 1500 mm, sin que esta anchura sea excluyente, y la etapa ii-a) de tratamiento dendrítico y de la etapa ii-b) de tratamiento de deposición de una capa barrera seguido de la etapa iii) de tratamiento de protección.

[0042] La figura 3 muestra un corte en sección de la lámina de cobre según el primer aspecto de la invención, en donde se aprecia una capa de cobre laminado 1, seguida de una capa de cobre electrodepositado 2 y un tratamiento dendrítico, opcional, 3.

[0043] A continuación, se describen realizaciones preferidas de la invención, sólo como ejemplos no limitativos del alcance de la misma.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0044] El procedimiento objeto de la presente invención consiste en la utilización de una lámina de cobre, preferiblemente continua por motivos económicos (banda), obtenida por laminación "rolled", según procedimientos habituales en la industria, de las dimensiones adecuadas (anchura), generalmente entre 500 mm y 1500 mm, sin que esta anchura sea excluyente, y con un espesor igual o mayor de 105 micras, sobre la que se deposita una capa de cobre por electrodeposición para obtener una superficie rugosa y de morfología adecuada para la aplicación posterior o simultánea de un tratamiento dendrítico, como usualmente se realiza con el cobre electrodepositado con destino a ser utilizado como superficie conductora sobre la que se graban las pistas de los circuitos impresos utilizados masivamente en la industria electrónica.

[0045] La capa de cobre electrodepositado puede variar de unas pocas micras, 5 micras, hasta 70 micras, condicionando el espesor de capa a aplicar a la rugosidad final que se pretenda obtener en función de la aplicación final del material laminar compuesto para circuitos impresos.

[0046] Una vez la capa de cobre laminado más la capa de cobre electrodepositado sale de la solución por el lado opuesto del tambor, se dispone de una superficie interior lisa, como era originalmente la banda de cobre laminado, y una superficie exterior rugosa consecuencia de la capa de cobre electrodepositado, en condiciones óptimas para aplicar, si se requiere, un tratamiento dendrítico, químico o electroquímico, para mejorar o incrementar el área específica de la superficie rugosa y optimizar así sus propiedades para obtener una inmejorable adherencia al sustrato del laminado aislante al que se adherirá por medio de un proceso de prensado a temperaturas que suelen oscilar entre los 150 y 250°C.

[0047] Dependiendo de la posición de entrada del folio de cobre laminado en la solución, puede ser necesario, en algún caso, proteger la superficie interior de la banda de cobre con un film polimérico para evitar que la solución de electrolisis pueda afectar a la superficie interior del cobre (brillante).

[0048] Asimismo al utilizarse la lámina de cobre como cátodo puede prescindirse, eventualmente, del tambor, sumergiendo ambas caras en la solución donde deba producirse la electrodeposición, sin la protección del tambor por una de las caras, para que, mediante la utilización de un ánodo de diseño adecuado o simplemente un doble ánodo,

realizar una electrodeposición por ambas caras.

[0049] También es susceptible de efectuar éste proceso en láminas discontinuas. La lámina de cobre obtenida mediante este proceso, compuesta por cobre electrodepositado + cobre laminado + cobre electrodepositado es especialmente útil en aplicaciones para circuitos impresos tipo "multilayer" o multicapa, en donde existen también capas conductoras en el interior del material laminar. Así, el multicapa más sencillo estaría constituido por cobre-sustrato-cobre-sustrato-cobre-sustrato-cobre, que denominaríamos de 4 capas. Pueden fabricarse también multicapas de 6, 8 y más capas de cobre, sin que éste número sea una limitación.

[0050] El tratamiento dendrítico, generalmente a realizar para mejorar aún más la rugosidad y, por tanto, la adherencia de la superficie del cobre en contacto, generalmente, con la resina del laminado aislante que actúa como sustrato, ya sea químico o electroquímico, no es el objeto de esta patente por lo que puede utilizarse cualquiera de los realizados por los fabricantes de folio de cobre por electrodeposición. No obstante, a título meramente informativo, describimos el fundamento y justificación del mismo:

Tratamiento dendrítico

[0051] Tratamiento de la lámina base de forma continua a través de una serie de etapas químicas y electroquímicas.

[0052] Este tratamiento aplicado a la lámina de cobre permite asegurar una elevada adherencia del cobre al material aislante o sustrato y al mismo tiempo evitar manchas y decoloración durante el transporte o almacenamiento.

[0053] En primer lugar, se hace circular la lámina base por una estación de limpiado.

[0054] A continuación, se deposita una capa uniforme de dendritas micro-cristalinas esféricas de cobre/óxido de cobre sobre la estructura piramidal de la lámina base por dos razones:

- a) Aumentar la rugosidad (mejora de la unión mecánica);
- b) Tamaño de la superficie micro-cristalina (mejora de la unión química).

[0055] Opcionalmente, una deposición de una capa de cinc o latón que actúa como una capa barrera permite evitar cualquier reacción catalítica o inhibidora de los cristales con el óxido de cobre sobre las resinas.

[0056] Finalmente, se realiza un tratamiento de protección, generalmente una pasivación, en ambas superficies de la lámina de cobre para evitar la excitación y corrosión que puede tener lugar durante el transporte y almacenaje.

[0057] Aunque el principal objeto de la presente invención es el de obtener una lámina de óptima calidad para ser utilizada en aplicaciones donde se requiera una excelente adherencia cobre-sustrato y una alta resistencia a choques térmicos, e impactos por punzonado, la invención tiene una importante vertiente económica ya que por este procedimiento la lámina de cobre obtenida tiene un coste de entre el 30% y el 50% respecto a otros procedimientos actualmente existentes en la industria, tales como la utilización de cobre únicamente electrodepositado con o sin tratamiento dendrítico o tratamiento dendrítico químico y/o electroquímico sobre cobre laminado.

Ejemplos

[0058] Se parte de una banda de cobre laminado (*rolled*) calidad "medio duro", tipo E-Cu según EN 1652, para una mejor adaptación al tambor (cátodo) donde se efectuará la electrodeposición, de 1010 mm de anchura y 360 micras de espesor, con ambas superficies debidamente desengrasadas y limpias de impurezas orgánicas dispuesta en un desbobinador con capacidad de hasta 6 toneladas.

[0059] En el ensayo de mojabilidad con tintas calibradas presentaba una mojabilidad igual o superior a 44 mN/m.

[0060] La superficie del cobre, de aspecto mate, presentaba una rugosidad Ra 0,15 micras en ambas caras.

[0061] Mediante un sistema de rodillos la banda de cobre se situó en íntimo contacto con la parte superior del tambor, de igual anchura que la banda, abrazándolo en su forma circular según se muestra en la figura 1.

[0062] La parte inferior del tambor con la banda que lo abraza queda sumergida en el interior de la célula electroquímica por la que circula una solución ácida de sulfato de cobre preparada según los métodos habituales de la industria. A título de ejemplo, en esta realización se partió de chatarra de cobre de calidad electrolítica, atacada con ácido sulfúrico caliente y con borboteo de aire.

[0063] La solución fue filtrada y purificada, controlándose que la solución de sulfúrico y sulfato de cobre fuera la adecuada.

ES 2 370 997 T3

[0064] En esta realización, la concentración de cobre metálico por litro era de 55 g. La concentración de ácido sulfúrico de 100 g/l y la temperatura de trabajo de 60°C.

[0065] La solución entre ánodo y cátodo se mantuvo en estado turbulento.

5 **[0066]** La corriente eléctrica aplicada fue del orden de 50 A/dm² y la velocidad del tambor se ajustó de forma que se obtuvieran 35 micras de cobre electrodepositado sobre la superficie exterior del cobre laminado.

[0067] El cobre obtenido por este procedimiento presentaba una rugosidad en la cara exterior de la electrodeposición de Ra 1,35 micras, que puede ser suficiente para algunas utilidades como se verá en los resultados de adherencia que se realizaron con el laminado final.

10 **[0068]** El cobre así obtenido fue sometido, según práctica habitual con el cobre electrodepositado, a un tratamiento en el que se depositaron, en primer lugar, aproximadamente 3 micras de cristales de cobre de morfología dendrítica y, en etapas posteriores, zinc u otros metales y silano con objeto de aumentar la superficie específica, mejorar el anclaje sobre la superficie del laminado, evitar el contacto de los cristales de cobre con los posibles catalizadores de las resinas, etc. La superficie brillante se protegió de posibles oxidaciones con una ligera aplicación de un protector químico (benzotriazol).

15 **[0069]** Después de este posterior tratamiento electroquímico la superficie exterior rugosa del cobre presentaba una rugosidad de Ra 1,7 micras.

20 **[0070]** El cobre así obtenido fue cortado en hojas que se colocaron a ambos lados del paquete de prepreg, con la cara tratada de cobre en contacto con el paquete de prepreg, compuesto por 5 hojas de aproximadamente 0,18 mm de tejido de vidrio impregnado con resina epoxi (prepreg tipo FR-4 de acuerdo con la norma IPC-4101) y sometidos a un proceso de prensado a una temperatura de 167 °C y presión de 20 bar.

[0071] Los resultados obtenidos en cuanto adherencia tras choque térmico son los que se expresan de forma comparativa en la tabla adjunta.

TABLA

Espesor cobre laminado, μm	400	-	360	380
Espesor Cu electrodepositado, μm	-	400	35	20
Rugosidad media, Ra, μm	0,9	3,	1,7	0,7
Rugosidad máxima, Rmax., μm	13	20	14	4,5
Tratamiento	Mecánico + Adhesivo	Dendrítico	Dendrítico	-
Adherencia Cu al sustrato FR-4, tras 20"/260°C, N/mm	5	11,5	11	6,5

25

REIVINDICACIONES

1. Lámina de cobre **caracterizada** por el hecho de que se obtiene a partir de las siguientes etapas:

i) laminación de un lingote de cobre para obtener una capa de cobre con un espesor igual o superior a 105 µm; y

5 ii) electrodeposición de cobre para obtener una capa de cobre de espesor comprendido entre 5 y 70 µm sobre la capa de cobre obtenida en la etapa i).

2. Lámina de cobre según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que a continuación se lleva a cabo una etapa ii-a) que comprende un tratamiento dendrítico después de la etapa de electrodeposición ii) para mejorar la adherencia de la lámina de cobre con la superficie que se va a unir.

10 3. Material laminar compuesto para placas de circuito impreso que comprende por lo menos una lámina de cobre, **caracterizado** por el hecho de que dicha lámina de cobre comprende una capa de cobre laminado base con un espesor de por lo menos 105 µm y una capa de cobre electrodepositado para obtener una capa de cobre de espesor comprendido entre 5 y 70µm sobre la capa de cobre laminado, comprendiendo además dicho material laminar compuesto un material o conjunto de materiales aislante(s).

15 4. Material laminar compuesto según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicha lámina de cobre presenta un espesor comprendido entre 110 µm y 500 µm.

5. Material laminar compuesto según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicha capa de cobre laminado presenta una resistencia al choque térmico superior a 5 N/mm.

20 6. Material laminar compuesto según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicha capa de cobre laminado presenta una resistencia al impacto mecánico por punzonado adecuada tal que la adherencia cobre/sustrato es superior a 5 N/mm.

7. Procedimiento para la obtención de un material laminar compuesto para placas de circuito impreso, según se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que comprende las siguientes etapas:

i) laminación de un lingote de cobre para obtener una lámina de cobre con un espesor igual o superior a 105 µm;

25 ii) electrodeposición de cobre para obtener una capa de cobre de espesor comprendido entre 5 y 70µm sobre el cobre laminado obtenido en la etapa i);

iii) tratamiento de protección; y

iv) adición de un material o materiales aislantes que comprende(n) uno o varios soportes impregnados con una resina o mezcla de resinas; y

30 v) aplicación de calor y presión al conjunto a fin de curar dichas resinas y obtener el material laminar compuesto.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que se lleva a cabo una etapa adicional ii-a) de tratamiento dendrítico después de la etapa de electrodeposición de cobre ii).

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en donde dicha etapa ii-a) comprende la deposición de cristales de morfología dendrítica.

35 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en donde después de la etapa ii-a) se lleva a cabo una etapa ii-b) de deposición de una capa barrera.

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por el hecho de que comprende una etapa adicional iii-a) que consiste en aplicar un adhesivo entre la interfase del cobre y el material aislante antes de aplicar calor y presión al conjunto.

40 12. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que la etapa ii) se lleva a cabo en un tambor no metálico, actuando la lámina de cobre que comprende la capa de cobre laminado como electrodo.

13. Utilización de una lámina de cobre tal y como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 para la fabricación de circuitos impresos.

- . -

45

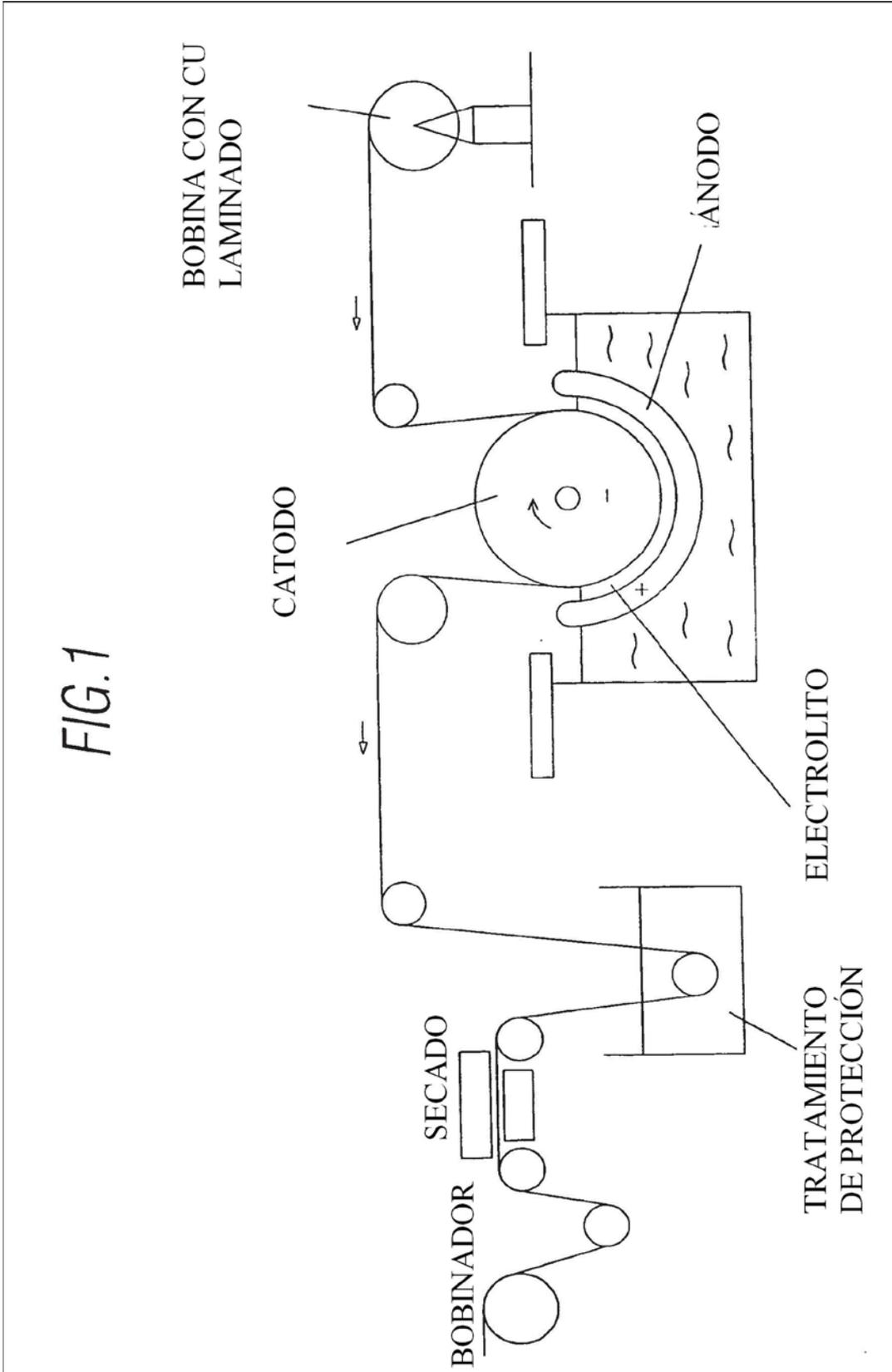


FIG.2

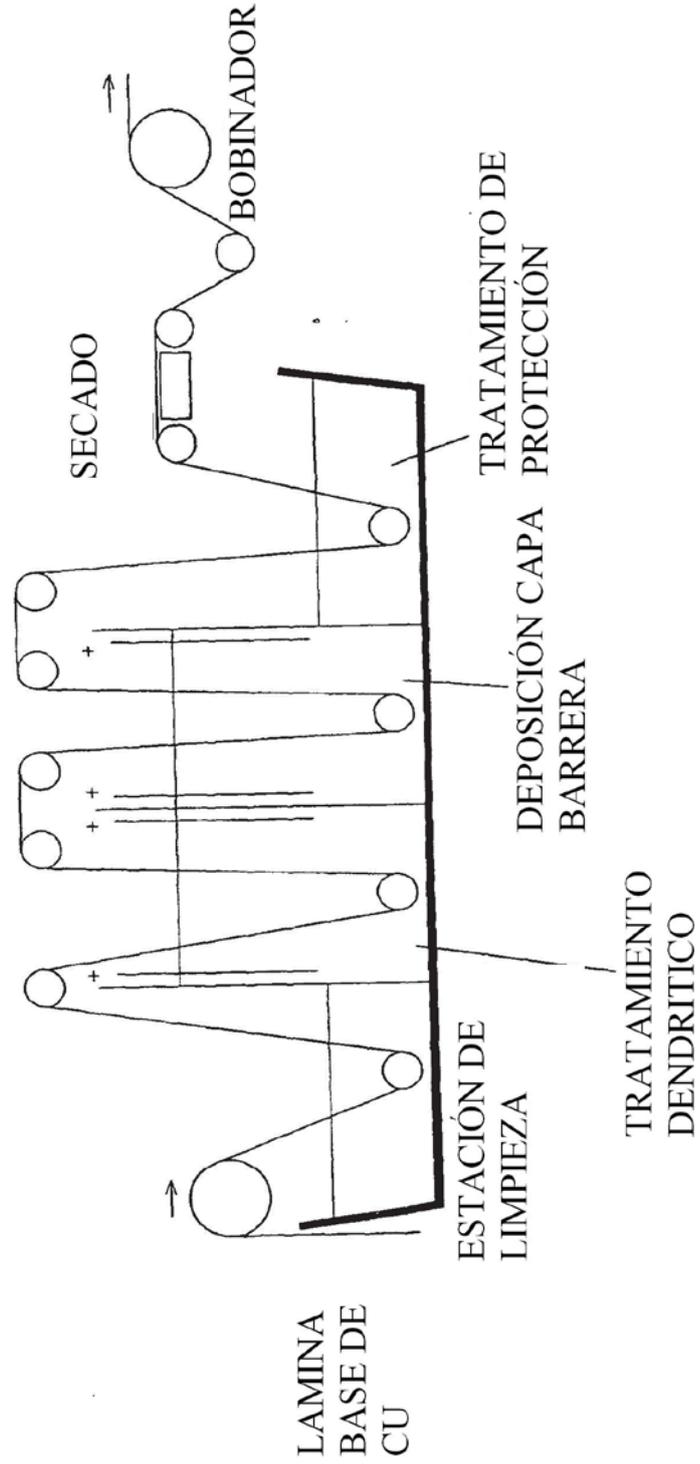


FIG.3

