



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0051166

(51)^{2020.01} **B32B 15/08**; H05K 3/38; C25D 5/48;
C25D 7/06; C25D 1/04; C25D 5/16

(13) **B**

(21) 1-2021-00767

(22) 17/02/2021

(30) 101698 18/03/2020 LU

(45) 25/09/2025 450

(43) 27/09/2021 402A

(73) CIRCUIT FOIL LUXEMBOURG (LU)

6, Salzbaach L-9559 Wiltz, Luxembourg

(72) Roman MICHEZ (LU); Thomas DEVAHIF (LU); Zainhia KAIDI (LU); Michel
STREEL (LU).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) LÁ ĐỒNG ĐƯỢC XỬ LÝ BỀ MẶT DÙNG CHO MẠCH CAO TẦN VÀ
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NÓ

(21) 1-2021-00767

(57) Sáng chế đề cập đến lá đồng được xử lý bề mặt, mà có khả năng kết dính mỹ mãn với nền cách điện dùng cho mạch cao tần, và cụ thể là có khả năng tạo ra tấm dạng lớp được phủ đồng, nơi mà sự xuất hiện của các vết phồng rộp được ngăn ngừa ngay cả khi có tải nhiệt do việc gia công ép ở nhiệt độ cao. Cụ thể hơn, đó là lá đồng được xử lý bề mặt dùng cho mạch cao tần có lớp được xử lý chịu nhiệt được tạo ra trên lá đồng có độ dày 35 μ m hoặc nhỏ hơn, trong đó lớp được xử lý chịu nhiệt này khác biệt bởi màng chứa oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken và hợp chất của chúng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lá đồng được xử lý bề mặt dùng cho mạch cao tần, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến lá đồng được xử lý bề mặt, mà có khả năng kết dính mỹ mãn với nền cách điện dùng cho mạch cao tần và còn có các đặc tính truyền mỹ mãn trong vùng cao tần.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhu cầu ngày càng gia tăng khiến cho khối lượng lớn dữ liệu cần phải được xử lý ở tốc độ cao hơn cùng với sự phổ biến của các thiết bị thông tin đầu cuối như điện thoại thông minh và PC di động cũng như SNS, tức là dịch vụ mạng xã hội và các trang web video. Đó là trường hợp, đối với các thiết bị thông tin di động thường bao gồm điện thoại di động và thiết bị điện tử kể cả các máy tính mà sử dụng mạng để xử lý dữ liệu, các tín hiệu có tần số cao hơn để tiến hành việc xử lý truyền dung lượng thông tin lớn là rất đáng chú ý. Ngày nay, sự phát triển bằng cách sử dụng các tín hiệu cỡ GHz đang tiến triển một cách nhanh chóng, khiến cho cần phải có bản mạch in dùng cho mạch cao tần có khả năng đương đầu các tín hiệu tốc độ cao như vậy.

Trong cấu trúc bản mạch in dùng cho mạch cao tần, tấm dạng lớp được phủ đồng mà lá đồng được dính vào được dùng cho nền cách điện có tổn thất điện môi trong các tín hiệu cao tần cần phải được xem xét. Chỉ mới kể một số, nền cách điện dùng cho mạch cao tần, các nền nhựa được sử dụng là polyphenylet rắn nhiệt, polyphenylet đã được cải biến, và các polyme tương tự. Tấm dạng lớp được phủ đồng như vậy có vật liệu cách điện mà lá đồng được liên kết với nó cần phải được gia công ép ở nhiệt độ rất cao, và do đó đã biết việc các vết phồng rộp (tức là các vết phồng) xuất hiện trong quá

trình ép ở nhiệt độ cao. Đó là trường hợp, để ngăn ngừa sự xuất hiện các vết phòng rộp như vậy, đã có đề xuất sử dụng lá đồng được xử lý bề mặt khác nhau để cải thiện mức độ độ bám dính giữa nền cách điện vào lá đồng (ví dụ, tài liệu sáng chế 1 và 2).

Tài liệu kỹ thuật có liên quan

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2017-122274 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 5764700 B

Tài liệu sáng chế 3: JP 6294862 B

Các nền cách điện dùng cho mạch cao tần đang được phát triển một cách tích cực, và hiện nay, mỗi khi nền cách điện mới được phát triển, thì các lá đồng được xử lý bề mặt như vậy có khả năng đáp ứng đầy đủ được độ bám dính vào nền cách điện lại được yêu cầu nhiều hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được sáng chế giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất lá đồng được xử lý bề mặt, mà có khả năng kết dính mỹ mãn với nền cách điện dùng cho mạch cao tần, và cụ thể là có khả năng tạo ra tấm dạng lớp được phủ đồng, nơi mà sự xuất hiện của các vết phòng rộp được ngăn ngừa ngay cả khi có tải nhiệt do việc gia công ép ở nhiệt độ cao.

Cách thức để giải quyết vấn đề

Sáng chế khác biệt ở chỗ lá đồng được xử lý bề mặt dùng cho mạch cao tần có lớp được xử lý chịu nhiệt đã được tạo ra trên lá đồng có độ dày 35 μ m hoặc nhỏ hơn, trong đó lớp được xử lý chịu nhiệt này là màng chứa oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken và hỗn hợp của chúng.

Lớp được xử lý chịu nhiệt theo sáng chế khác biệt ở chỗ nó có lớp phủ chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 18 mg/m², molipđen với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 45 mg/m², kẽm với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 70 mg/m², và niken với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30 mg/m² tính theo lượng kim loại.

Phương pháp sản xuất lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế khác biệt ở chỗ: sử dụng dung dịch mạ để tạo ra màng kim loại bậc bốn chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6,0 g/L, molipđen với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 9,0 g/L, kẽm với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 8,0 g/L và niken với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 7,0 g/L tính theo lượng kim loại; và tạo ra lớp được xử lý chịu nhiệt trên bề mặt của lá đồng có độ dày 35 μ m hoặc nhỏ hơn trong điều kiện độ pH nằm trong khoảng từ 3 đến 4 và mật độ dòng điện nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0 A/dm².

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế có độ bám dính mỹ mãn vào nền cách điện dùng cho mạch cao tần, sao cho ngay cả khi lá đồng này được gia công ép ở nhiệt độ cao, đặc biệt là chịu tải nhiệt ở nhiệt độ 290°C hàng giờ, tấm dạng lớp được phủ đồng, nơi mà sự xuất hiện của các vết phồng rộp được ngăn ngừa có thể được tạo ra. Sau đó, lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế có thể được tạo ra bằng cách sử dụng dung dịch mạ để tạo màng kim loại bậc bốn chứa crom, molipđen, kẽm, và niken có nồng độ cụ thể để tạo ra lớp được xử lý chịu nhiệt, đó là màng chứa oxit kim loại bậc bốn và hợp chất của chúng, và do đó có thể đạt được việc sản xuất có hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là các ảnh chụp thể hiện việc so sánh để đánh giá mức độ xuất hiện các vết phòng rộp, và

Fig.2 là đồ thị mà được vẽ dựa vào kết quả của việc phân tích XPS được tiến hành trên lá đồng đã được xử lý bề mặt trong ví dụ này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây. Theo sáng chế, được tạo ra trên bề mặt của lá đồng có độ dày 35 μ m hoặc nhỏ hơn là lớp được xử lý chịu nhiệt, đó là màng chứa oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken và hợp chất của chúng. Đó là trường hợp, ngay cả khi lá đồng được xử lý bề mặt được bám dính vào nền cách điện dùng cho mạch cao tần, mà nền này cần phải gia công ép ở nhiệt độ cao, để tạo ra tấm dạng lớp được phủ đồng, và được xử lý nhiệt ở nhiệt độ 290°C hàng giờ, thì vết phòng rộp hoặc chỗ phòng bất kỳ sẽ không xuất hiện.

Với lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế, tốt hơn là mỗi lớp phủ đã được tạo ra bởi màng kim loại bậc bốn tạo lớp được xử lý chịu nhiệt chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 18 mg/m², molipđen với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 45 mg/m², kẽm với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 70mg/m², và niken với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30 mg/ m² tính theo lượng kim loại. Nếu mỗi lớp phủ chứa các nguyên tố tương ứng với lượng nhỏ hơn giới hạn dưới, thì các vết phòng rộp hoặc chỗ phòng có thể tạo ra, và nếu mỗi lượng lớp phủ vượt quá giới hạn trên của các nguyên tố tương ứng, thì đặc tính cao tần có thể bị suy giảm.

Lớp được xử lý chịu nhiệt này được tạo ra bởi màng chứa oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken và hợp chất của chúng. Hỗn hợp các oxit của bốn loại kim loại này làm tăng nhiệt độ nóng chảy của chính lớp được xử lý chịu nhiệt. Hơn nữa, được làm từ oxit kim loại bậc bốn và hợp chất của chúng, màng này dễ được liên

kết dính và bám vào lớp được xử lý bằng cromat và lớp được xử lý bằng silan liên hợp.

Đối với lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế, có thể sử dụng lá đồng điện phân chưa được xử lý. Lá đồng có độ dày 35 μm hoặc nhỏ hơn được sử dụng. Tốt hơn là, độ nhám bề mặt Rzjis là 1,0 μm hoặc thấp hơn, và tốt hơn là độ bền kéo nằm trong khoảng từ 300 đến 400 N/mm^2 ở trạng thái bình thường.

Với lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế, tốt hơn là trước hết lắng phủ các hạt đồng mịn, tiến hành việc mạ hàn kín đồng để cố định các hạt đồng mịn vào bề mặt lá đồng, và để tạo ra lớp nhám trên bề mặt của lá đồng điện phân chưa được xử lý, tức là trên bề mặt liên kết cần được liên kết với nền cách điện. Sau đó, tốt hơn là tạo ra lớp được xử lý chịu nhiệt theo sáng chế, đó là màng bao gồm các oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm và niken và hợp chất của chúng trên bề mặt của lớp nhám này.

Để tạo lớp được xử lý chịu nhiệt của lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế, tốt hơn là sử dụng dung dịch mạ để phủ hợp kim bậc bốn chứa 0,2 đến 6,0 g/L crom, 1,0 đến 9,0 g/L molipđen, 1,0 đến 8,0 g/L kẽm, và 1,0 đến 7,0 g/L niken, tính theo lượng kim loại.

Trong dung dịch mạ để phủ hợp kim bậc bốn này, nên đưa, ví dụ, crom vào dung dịch mạ dưới dạng CrO_3 , molipđen dưới dạng $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, kẽm dưới dạng $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, và niken dưới dạng $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Hơn nữa, để làm tăng độ dẫn điện của dung dịch mạ, tốt hơn là bổ sung natri sulfat. Tốt hơn là, hàm lượng clorua trong dung dịch mạ nằm trong khoảng từ 30 đến 50ppm. Tốt hơn là sử dụng dung dịch loãng chứa natri hydroxit và axit sulfuric làm chất điều chỉnh độ pH. Tốt hơn là sử dụng dung dịch loãng chứa natri hydroxit và axit sulfuric làm chất điều chỉnh độ pH.

Tốt hơn là, các điều kiện mạ đối với dung dịch mạ để phủ hợp kim bậc bốn là độ pH nằm trong khoảng 3-4 và mật độ dòng điện nằm trong khoảng 0,5-5,0 A/dm^2 .

Với lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế, tốt hơn là tạo ra lớp được xử lý chịu nhiệt được tạo ra bởi màng gồm các kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và

niken, để màng này trong không khí trong thời gian từ 10 đến 50 giây để oxy hóa, và sau đó tạo ra lớp được xử lý cromat nhằm mục đích chống gỉ. Tốt hơn là, lượng crom trong lớp được xử lý cromat nằm trong khoảng từ 3 đến 5 mg/m² tính theo lượng kim loại.

Với lá đồng được xử lý bề mặt theo sáng chế, tốt hơn là tạo ra lớp được xử lý bằng chất liên hợp silan để cải thiện khả năng chống lại sự suy giảm hấp thụ độ ẩm khi bản mạch in được tạo ra. Chất liên hợp silan có thể sử dụng bao gồm epoxy, amino, metacrylic, vinyl, mercapto, và acrylic, và cụ thể là epoxy, amino, và vinyl là được ưu tiên hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phần ví dụ thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Lá đồng được sử dụng trong ví dụ này là lá đồng điện phân được tạo ra có độ dày 18µm với việc sử dụng thùng điện phân titan, catốt và anốt không hòa tan, và chất điện phân đồng (II) sulfat có nồng độ định trước và trong điều kiện điện phân định trước. Độ nhám bề mặt của lá đồng điện phân là 1,0 µm Rzjis ở phía bề mặt M và 1,0 µm Rzjis ở phía bề mặt S. Các thuật ngữ “bề mặt M” là bề mặt ở phía bề mặt không phải của thùng điện phân, và “bề mặt S” là bề mặt ở phía bề mặt của thùng điện phân. Lưu ý rằng lá đồng điện phân này cũng được sử dụng trong phần ví dụ so sánh được mô tả dưới đây.

Lớp nhám được tạo ra trên bề mặt M của lá đồng điện phân trong các điều kiện sau.

Xử lý hạt đồng mịn:

Đồng sulfat	Cu 7,0 g/L (tính theo lượng kim loại)
Axit sulfuric	60 g/L
Nhiệt độ bể	205°C
Mật độ dòng điện	23 A/dm ²

Thời gian mạ 2-3 giây.

Mạ hàn kín đồng:

Đồng sulfat Cu 7,0 g/L (tính theo lượng kim loại)

Axit sulfuric 60 g/L

Nhiệt độ bể 50°C

Mật độ dòng điện 5 A/dm²

Thời gian mạ 2-3 giây

Sau khi lớp nhám được tạo ra, lớp được xử lý chịu nhiệt, đó là màng bao gồm các oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken, và hợp chất của chúng được tạo ra trong các điều kiện sau. Lớp được xử lý chịu nhiệt này được mạ bằng màng kim loại bậc bốn được nêu dưới đây, được để 30 giây trong không khí, và được tạo ra.

Các điều kiện mạ đối với màng kim loại bậc bốn:

Thành phần dung dịch mạ

CrO₃ Cr 0,7 g/L (tính theo lượng kim loại, sau đây áp dụng tương tự)

Na₂MoO₄.2H₂O Mo 4,1 g/L

ZnSO₄.7H₂O Zn 2,6 g/L

NiSO₄.2H₂O Ni 2,0 g/L

Natri sulfat 15 g/L

Hàm lượng clorua 40ppm

pH=3,7 (độ pH được điều chỉnh bằng dung dịch axit sulfuric loãng hoặc natri hydroxit loãng)

Mật độ dòng điện 2,5 A/dm²

Thời gian mạ 2 giây

Sau khi lớp đã được xử lý chịu nhiệt được tạo ra, lượng lớp phủ của khối lượng lớp phủ của mỗi kim loại trong lớp được xử lý chịu nhiệt được kiểm tra và được phát hiện

như sau.

Khối lượng lớp phủ:

Cr	2,5 mg/m ² (tính theo lượng kim loại, sau đây áp dụng tương tự)
Mo	38 mg/m ²
Zn	57 mg/m ²
Ni	25 mg/m ²

Sau khi lớp đã được xử lý chịu nhiệt được tạo ra, lớp được xử lý bằng cromat được tạo ra trong các điều kiện sau.

Các điều kiện xử lý cromat:

CrO ₃	Cr 1,5 g/L (tính theo lượng kim loại)
pH	2,0
Mật độ dòng điện	2A/dm ²
Thời gian mạ	2 giây

Sau khi lớp được xử lý bằng cromat được tạo ra, lớp được xử lý bằng chất liên hợp silan được tạo ra trong các điều kiện sau, và lá đồng được xử lý bề mặt theo ví dụ này được tạo ra.

Chất liên hợp silan trên cơ sở amino đang có bán trên thị trường.

Điều kiện làm khô 85°C × 10 giây

Ví dụ so sánh

Để làm ví dụ so sánh, lá đồng được xử lý bề mặt được tạo ra, trong đó lớp nhám, lớp mạ kẽm, lớp được xử lý bằng cromat, và lớp được xử lý bằng chất liên hợp silan được tạo ra lần lượt trên bề mặt M của lá đồng điện phân. Các điều kiện xử lý khác với các điều kiện đối với lớp được mạ kẽm là giống với các điều kiện trong ví dụ trên. Lớp được mạ kẽm này được trải qua các điều kiện sau.

Các điều kiện mạ kẽm:

Thành phần dung dịch mạ:

ZnSO ₄ .7H ₂ O	Zn 0,8 g/L (tính theo lượng kim loại)
Mật độ dòng điện	2A/dm ²
Thời gian mạ	2 giây

Lượng lớp phủ của mỗi nguyên tố trên lá đồng đã được xử lý bề mặt được mô tả trong ví dụ so sánh này được kiểm tra và được phát hiện như sau.

Khối lượng lớp phủ:

Zn	20 mg/m ²
Cr	4 mg/m ²

Đánh giá sự xuất hiện của vết phòng rộp

Hai loại tấm có cốt dùng cho mạch cao tần được sử dụng để đánh giá mức độ xuất hiện vết phòng rộp trong việc xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao trên lá đồng đã được xử lý bề mặt trong Ví dụ và Ví dụ so sánh. MEGTRON 6 do Panasonic sản xuất bởi được sử dụng làm tấm có cốt A, và DS-7409-DV do Doosan Corporation Electro-Materials, S. Korea sản xuất được sử dụng làm tấm có cốt B.

Các điều kiện ép đối với mỗi tấm có cốt:

Tấm có cốt	A	B
Điều kiện nhiệt độ	0-42 phút (25-195°C)	0~40 phút (25-195°C)
	42-162 phút (195°C)	40-130 phút (195°C)
	162-182 phút (195~25°C)	130-160 phút (195-25°C)
Áp suất	300N/cm ²	300N/cm ²

Tấm dạng lớp được mạ đồng thu được trong các điều kiện ép nêu trên được xử lý để có kích thước 5 cm × 5 cm, và được xử lý nhiệt trong lò ở nhiệt độ 290°C trong thời gian 1 giờ. Nhằm mục đích tham khảo, Fig.1 thể hiện các ảnh chụp nhằm so sánh để đánh giá mức độ xuất hiện vết phòng rộp (tấm có cốt A). Trên Fig.1, phía bên trái là mẫu trong ví dụ không có các vết phòng rộp, và phía bên phải là mẫu trong so sánh ví dụ trong đó có xuất hiện các vết phòng rộp.

Trên lá đồng đã được xử lý bề mặt trong ví dụ này, không quan sát thấy có vết phòng rộp xuất hiện đối với hai loại tấm có cốt. Mặt khác, trên lá đồng đã được xử lý bề mặt trong ví dụ so sánh, sự xuất hiện các vết phòng rộp được quan sát trong cả hai loại tấm có cốt. Từ các kết quả này, phát hiện ra rằng bất kỳ sự xuất hiện vết phòng rộp nào cũng được ngăn chặn thành công ngay cả khi lá đồng được xử lý bề mặt, mà trong đó lớp được xử lý chịu nhiệt được cấu thành bởi oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken, và hợp chất của chúng được tạo ra trên bề mặt của lá đồng được sử dụng để tạo ra tấm dạng lớp được phủ đồng kết hợp với tấm có cốt dùng cho mạch cao tần, và mức độ tải nhiệt ở nhiệt độ cao 290°C trong thời gian 1 giờ được áp dụng cho tấm dạng lớp được phủ đồng.

Tiếp theo, kết quả phân tích quang phổ quang điện tử tia X được tiến hành trên lá đồng đã được xử lý bề mặt trong ví dụ nêu trên sẽ được mô tả. Được sử dụng làm đích phân tích là lá đồng được xử lý bề mặt trên đó lớp được xử lý cromat được tạo ra trong cùng một điều kiện như trong ví dụ nêu trên nhưng việc xử lý liên hợp silan không được thực hiện. Để làm thiết bị phân tích XPS, PHI Quantum 2000 (do ULVAC-PHI, Inc. sản xuất) được sử dụng. Thiết bị phân tích XPS có nguồn tia X với Al-K α mà có đường kính chùm tia nằm trong khoảng từ 10 đến 200 μm , và bề mặt của lá đồng được xử lý bề mặt được khắc ăn mòn kiểu mạ phun với việc sử dụng các ion Ar được gia tốc đến 2 KeV, mà tương ứng với tốc độ mạ phun 10 nm/phút (SiO_2) để phân tích chuyên sâu. Kết quả được thể hiện trên Fig. 2.

Fig.2 là đồ thị thể hiện nồng độ nguyên tử của mỗi nguyên tố theo độ sâu thu được bởi thiết bị phân tích XPS. Trục hoành biểu diễn độ sâu, và giá trị trên trục hoành tương ứng với độ sâu nơi silic oxit (SiO_2) được mạ phun bằng các ion Ar được gia tốc đến 2 KeV. Từ các kết quả được thể hiện trên Fig.2, đã xác nhận rằng bốn loại kim loại, như crom, molipđen, kẽm, và niken đã được trộn. Cũng đã khẳng định rằng một lượng nhỏ Cr có mặt theo hướng độ sâu của màng. Ngoài ra, từ đỉnh năng lượng liên kết với

oxy thu được bằng phân tích XPS, còn phát hiện rằng mỗi kim loại trong số bốn kim loại này được trộn lẫn dưới dạng oxit vì được để trong không khí.

Từ kết quả phân tích XPS, giả định rằng lá đồng được xử lý bề mặt trong ví dụ này có được các đặc tính như khả năng thích ứng với việc xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao do lớp đã được xử lý chịu nhiệt được tạo ra, đó là màng được cấu thành bởi oxit kim loại bậc bốn của crom, molipđen, kẽm, và niken và hợp chất của chúng có nhiều oxit được trộn lẫn trong màng này, khiến cho nó sẽ làm tăng nhiệt độ nóng chảy và sẽ giúp lớp được xử lý cromat và lớp được xử lý bằng cách liên hợp silan cần được tạo ra sau khi việc thực hiện xử lý chịu nhiệt được liên kết một cách chắc chắn.

FIG. 1

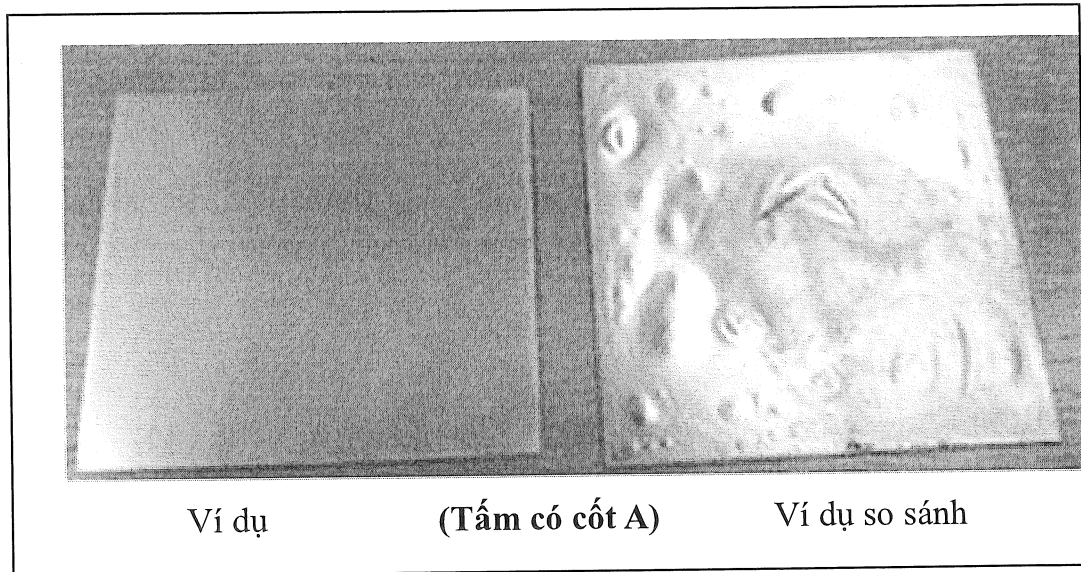
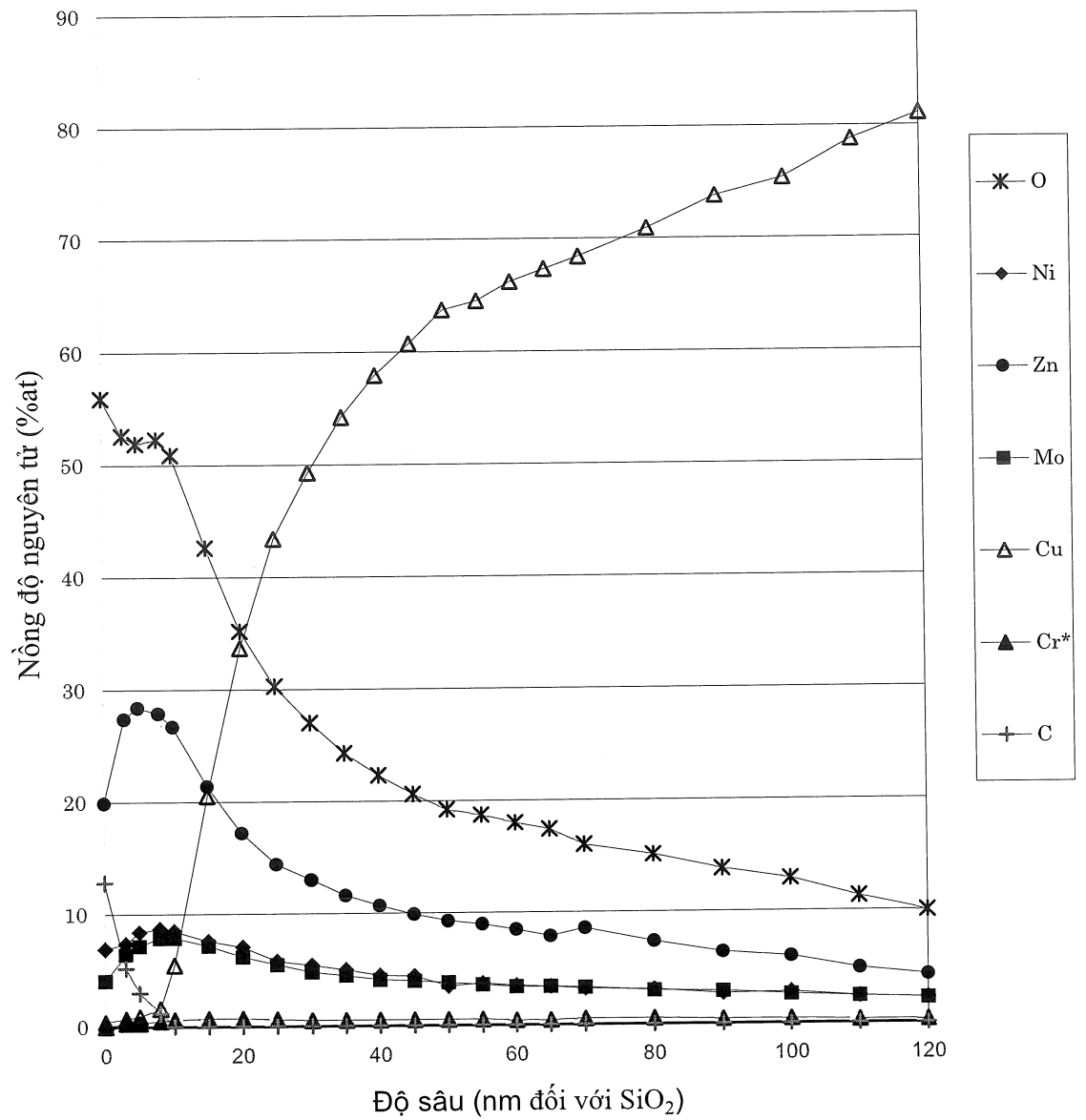


FIG. 2



YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất lá đồng được xử lý bề mặt dùng cho mạch cao tần bao gồm các bước:

sử dụng dung dịch mạ để tạo ra màng kim loại bậc bốn, chứa crom với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6,0 g/L, molipđen với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 9,0 g/L, kẽm với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 8,0 g/L, và niken với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 7,0 g/L tính theo lượng kim loại;

xử lý bề mặt lá đồng có độ dày 35 μm hoặc nhỏ hơn trong dung dịch mạ trong điều kiện độ pH nằm trong khoảng từ 3 đến 4 và mật độ dòng điện nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5,0 A/dm^2 ; và

sau đó để lá đồng được xử lý bề mặt này trong không khí trong thời gian từ 10 đến 50 giây.