



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

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

(11) 
1-0020704

(51)⁷ H05K 1/09, B32B 15/01, C23C 28/00,
30/00, C23F 1/18, H05K 3/06

(13) B

(21) 1-2011-02281

(22) 21.01.2010

(86) PCT/JP2010/050707 21.01.2010

(87) WO2010/087268A1 05.08.2010

(30) 2009-018441 29.01.2009 JP

(45) 25.04.2019 373

(43) 26.12.2011 285

(73) JX NIPPON MINING & METALS CORPORATION (JP)

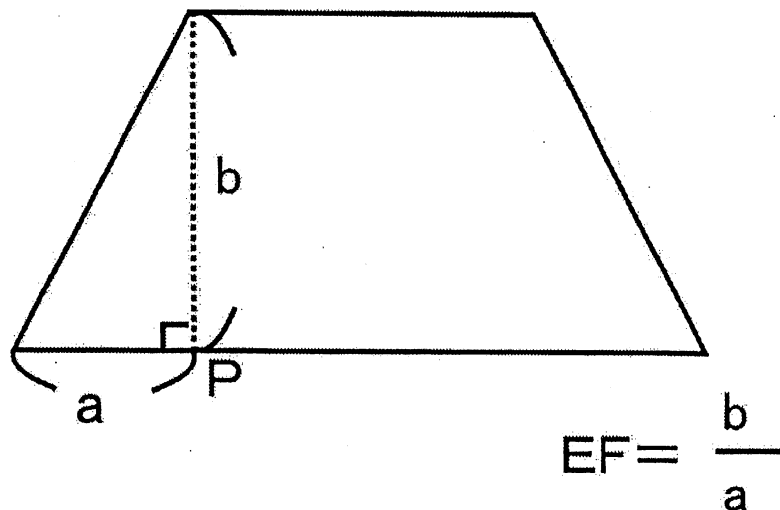
6-3, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 1008164, Japan

(72) YAMANISHI Keisuke (JP), KAMINAGA Kengo (JP), FUKUCHI Ryo (JP)

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) LÁ ĐỒNG CÁN HOẶC LÁ ĐỒNG ĐIỆN PHÂN DÙNG CHO MẠCH ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA MẠCH ĐIỆN TỬ BẰNG CÁCH SỬ DỤNG LÁ ĐỒNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử, và phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách sử dụng lá đồng này. Theo sáng chế, lá đồng bao gồm lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân, hoặc theo cách khác, lá đồng này bao gồm lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính. Theo sáng chế, khi chế tạo một mạch điện bằng cách khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng, có thể đạt được các ưu điểm sau: có thể ngăn ngừa trạng thái lõm mép gây ra bởi công đoạn khắc mòn; có thể tạo ra mạch đồng đều có độ rộng mạch theo dự kiến; rút ngắn đáng kể thời gian tạo ra mạch bằng cách khắc mòn; cải thiện các đặc tính khắc mòn khi khắc mòn dạng sơ đồ mạch; và ngăn ngừa sự xuất hiện của điểm ngắn mạch và các khuyết tật theo độ dày của mạch.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử sẽ được sử dụng để tạo ra mạch điện bằng cách khắc mòn, và phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách sử dụng lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân như vậy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lá đồng dùng cho mạch in hiện được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị điện tử và các trang thiết bị điện, và lá đồng dùng cho mạch in này thường được gắn vào một vật liệu nền như tấm nhựa tổng hợp hoặc một màng bằng chất kết dính hoặc không cần chất kết dính ở nhiệt độ và áp lực cao để tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng, tiếp đó mạch được in qua các công đoạn: phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt để tạo ra mạch dự kiến, tiếp tục thực hiện công đoạn xử lý khắc mòn để loại bỏ mọi phần đồng thừa, và hàn các linh kiện khác nhau để tạo ra mạch in dùng cho các thiết bị điện tử.

Nói chung, lá đồng được sử dụng cho mạch in như vậy có thể được phân loại thành lá đồng điện phân và lá đồng cán phụ thuộc vào phương pháp chế tạo nhưng cả hai loại lá đồng này đều được sử dụng theo yêu cầu cụ thể liên quan đến kiểu hoặc chất lượng của bảng mạch in.

Các lá đồng này có một bề mặt được gắn vào vật liệu nền bằng nhựa và một bề mặt không có chất kết dính, và các lá đồng này lần lượt được xử lý bề mặt theo cách (quy trình xử lý) riêng. Ngoài ra, có các trường hợp trong đó cả hai bề mặt đều có chức năng gắn với nhựa; nghĩa là quy trình xử lý kép, ví dụ, đối với lá đồng được sử dụng làm lớp trong của tấm nối dây được in nhiều lớp.

Nói chung, lá đồng điện phân được tạo ra bằng cách mạ điện đồng trên một tang quay, và liên tục bóc lớp mạ này để thu được lá đồng. Ở thời điểm này trong quy trình sản xuất, bề mặt tiếp xúc với tang quay là bề mặt được đánh bóng, và bề mặt đối diện có nhiều điểm không đồng đều (bề mặt nhám). Tuy nhiên, thậm chí

với kiểu bề mặt nhám này, cần phải gắn các hạt đồng có đường kính nằm trong khoảng từ 0,2 đến 3 μm để cải thiện hơn nữa khả năng bám dính với nền nhựa.

Hơn nữa, còn có các trường hợp tăng cường các phần không đều nêu trên và tạo ra một lớp mạ mỏng trên đó để ngăn ngừa trạng thái rơi tuột của các hạt đồng. Một loạt công đoạn nêu trên được gọi là quy trình xử lý tạo nhám. Kiểu xử lý tạo nhám này là cần thiết không những đối với các lá đồng điện phân mà còn cần thiết đối với các lá đồng cán, và quy trình xử lý tạo nhám tương tự cũng được thực hiện đối với các lá đồng cán.

Các lá đồng như nêu trên được sử dụng và được xử lý bằng phương pháp ép nóng hoặc từ hoá liên tục để tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng. Lấy phương pháp ép nóng làm ví dụ, tấm dạng lớp này được tạo ra qua các công đoạn: tổng hợp nhựa epoxy, tấm nhựa phenol trên vật liệu nền bằng giấy, sấy sản phẩm này để tạo ra phôi tấm, kết hợp phôi tấm này và lá đồng và thực hiện đúc ép nhiệt bằng một máy ép. Ngoài ra, có phương pháp sấy và phủ dung dịch tiền chất polyimit trên lá đồng, và tạo ra lớp nhựa polyimit trên lá đồng.

Với tấm dạng lớp mạ đồng được tạo ra như nêu trên, mạch điện được in qua các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Khi tạo ra mạch điện bằng cách khắc mòn, một vấn đề nảy sinh là mạch điện này không có độ rộng theo dự kiến.

Điều này gây ra bởi phần đồng của mạch làm từ lá đồng sau khi thực hiện công đoạn khắc mòn hướng xuống phía dưới từ bề mặt của lá đồng; nghĩa là, lá đồng này được khắc mòn theo cách sao cho mở rộng về phía lớp nhựa (gây ra trạng thái lõm mép). Thông thường, góc ở mặt bên của mạch điện có "trạng thái lõm mép" xấp xỉ bằng 50° , và đặc biệt nếu xảy ra "trạng thái lõm mép" ở mức độ lớn, mạch đồng sẽ ngắn mạch ở lân cận nền nhựa, và có thể trở thành phế phẩm (xem Fig.2 và phần mô tả dưới đây).

Cần phải giảm bớt "trạng thái lõm mép" như vậy càng nhiều càng tốt. Như vậy, để ngăn ngừa lỗi khắc mòn mà mở rộng về phía đầu, các nỗ lực đã được thực hiện để giảm bớt "trạng thái lõm mép" bằng cách kéo dài thời gian khắc mòn và gia tăng quy trình khắc mòn.

Tuy nhiên, trong trường hợp nêu trên, nếu có một phần đã đạt đến kích thước độ rộng định trước, phần như vậy sẽ được khắc mòn tiếp, và độ rộng mạch của

phần lá đồng sẽ trở thành hẹp hơn rất nhiều, và không thể đạt được độ rộng đường mạch (độ rộng mạch) đồng đều như dự kiến khi thiết kế mạch. Cụ thể là, có vấn đề là phần mạch như vậy (phần bị làm mảnh) sẽ tạo ra nhiệt và trong một số trường hợp nhất định, phần mạch này sẽ bị đứt.

Trong trường hợp dạng sơ đồ mạch của các mạch điện tử càng ngày càng mảnh hơn, các vấn đề gây ra do lỗi khắc mòn này hiện nay vẫn thường xuyên gặp phải, và trở thành những vấn đề chính trong việc chế tạo mạch.

Để khắc phục các vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế đã đề xuất lá đồng bao gồm lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng trên lá đồng ở phía bề mặt khắc mòn (xem tài liệu sáng chế 1). Trong trường hợp này, kim loại hoặc hợp kim được sử dụng là niken, coban và các hợp kim của chúng.

Khi thiết kế một mạch, vì dung dịch khắc mòn sẽ thấm từ phía phủ lớp bảo vệ, nghĩa là từ bề mặt của lá đồng, nếu có lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp ngay bên dưới lớp bảo vệ, hiện tượng khắc mòn của phần lá đồng ở lân cận nó bị ngăn chặn, và hiện tượng khắc mòn của các phần lá đồng khác sẽ được cải thiện. Như vậy, có thể tạo ra hiệu quả làm giảm “trạng thái lõm mép” và tạo ra mạch có độ rộng đồng đều. Hơn nữa, có thể nói rằng có sự cải thiện đáng kể liên quan đến việc tạo ra mạch dốc có góc nghiêng nằm trong khoảng từ 63° đến 75° là góc của mặt bên của mạch điện khi so với công nghệ thông thường.

Sau này, việc giảm bớt "trạng thái lõm mép" như nêu trên cũng là cần thiết đối với việc tinh chế và thu nhỏ mạch, và yêu cầu góc nghiêng của mặt bên của mạch cần phải vượt quá góc dốc 75° , và thậm chí vượt quá 80° nếu có thể. Khi tạo ra màng kim loại hoặc hợp kim kim loại có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng trên lá đồng như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, giả định rằng các vật liệu khác sẽ tạo ra các hiệu quả tương tự như tài liệu sáng chế 1 nếu hiệu quả này phụ thuộc vào sự chênh lệch tốc độ khắc mòn so với đồng.

Hơn nữa, các vấn đề khác nảy sinh trong quá trình thực hiện các cải tiến bổ sung. Cụ thể là, sau khi tạo ra mạch, cần phải loại bỏ nhựa và lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp vốn được tạo ra để ngăn ngừa “trạng thái lõm mép” bằng cách sử dụng phương pháp khắc mòn mềm. Ngoài ra, cần phải thực hiện việc xử lý ở nhiệt độ cao đối với lá đồng khi gắn nhựa trong quá trình tạo ra tấm dạng

lớp mạ đồng với lá đồng có lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp, và nhờ đó tạo ra mạch điện tử.

Liên quan đến yêu cầu thứ nhất, để rút ngắn thời gian cần thiết cho việc khắc mòn và loại bỏ đồng thừa và đạt được trạng thái loại bỏ sạch, cần phải tạo ra lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp có độ dày càng mỏng càng tốt. Liên quan đến yêu cầu thứ hai, do có sự tiếp xúc với nhiệt, lớp đồng nền bị oxy hoá (thường được gọi là “hiện tượng xỉn màu” vì hiện tượng đổi màu xảy ra), và xảy ra các vấn đề đó là các đặc tính khắc mòn có thể suy giảm khi thực hiện khắc mòn dạng sơ đồ mạch, và các khuyết tật như hiện tượng ngắn mạch hoặc suy giảm khả năng kiểm soát độ rộng mạch có thể xảy ra do sự suy giảm khả năng phủ của lớp bảo vệ (chẳng hạn tính đồng đều hoặc khả năng bám dính) hoặc trạng thái khắc mòn quá mức của lớp oxit phân giới trong quá trình khắc mòn. Như vậy, yêu cầu đặt ra là cần phải thực hiện các cải tiến bổ sung, hoặc các vật liệu khác cần phải được sử dụng để thay thế.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-176242

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-261270.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử sẽ được sử dụng để tạo ra mạch điện bằng cách khắc mòn, và phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách sử dụng lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân như vậy để đạt được các hiệu quả sau đây khi tạo ra mạch điện bằng cách khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng: có thể ngăn ngừa trạng thái lõm mép gây ra bởi công đoạn khắc mòn nhằm tạo ra mạch đồng đều có độ rộng mạch như dự kiến bằng cách tạo ra góc nghiêng lớn hơn so với góc nghiêng theo kỹ thuật thông thường, và có thể ngăn ngừa sự xuất hiện của điểm ngắn mạch và các khuyết tật theo độ dày của mạch.

Tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng có thể tạo ra mạch đồng có góc nghiêng dốc với "trạng thái lõm mép" ít hơn so với kỹ thuật đã biết mà sử dụng niken, coban và kim loại tương tự và tạo ra mạch có độ rộng mạch đồng đều mà

không có trạng thái lõm mép bằng cách tạo ra lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc theo cách khác, lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân, và điều chỉnh tốc độ khắc mòn theo chiều dày của lá đồng.

Dựa trên phát hiện này, sáng chế đề xuất:

1. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử sẽ được sử dụng để tạo ra mạch bằng cách khắc mòn, lá đồng này bao gồm lớp (A) là lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc lớp hợp kim có kim loại như nêu trên là thành phần chính có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân.

2. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh thứ nhất nêu trên, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là platin hoặc hợp kim platin.

3. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh thứ nhất nêu trên, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là hợp kim platin, và tỷ lệ platin của hợp kim platin lớn hơn 50% khối lượng.

4. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai nêu trên, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là hợp kim platin, và thành phần hợp kim có trong hợp kim platin bao gồm ít nhất một hoặc nhiều loại nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm kẽm, phospho, bo, molypden, vonfram, niken, sắt và coban.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất:

5. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư nêu trên, trong đó lá đồng này còn bao gồm lớp bền nhiệt (B) nằm trên hoặc dưới lớp (A).

6. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm nêu trên, trong đó lớp bền nhiệt (B) là lớp làm bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm, và hợp kim kẽm này chứa, như là nguyên tố hợp kim, một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố nhóm platin, vàng, các nguyên tố nhóm paladi và bạc.

7. Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu nêu trên, trong đó lá đồng này còn bao gồm lớp crom hoặc lớp cromat và/hoặc lớp được xử lý bằng silan trên lớp bền nhiệt (B).

Hơn nữa, sáng chế còn đề xuất:

8. Phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra lớp kim loại làm bằng một kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng, và

khắc mòn lá đồng bằng cách sử dụng dung dịch nước đồng clorua hoặc dung dịch nước sắt (III) clorua để loại bỏ mọi phần đồng thừa nhằm tạo ra mạch đồng.

9. Phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân, trong đó lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy nêu trên được sử dụng để tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng với lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp làm bề mặt khắc mòn, và lá đồng này được khắc mòn bằng dung dịch nước đồng clorua hoặc dung dịch nước sắt (III) clorua để loại bỏ mọi phần đồng thừa nhằm tạo ra mạch đồng.

Sáng chế tạo ra hiệu quả là có thể tạo ra mạch đồng đều với độ rộng mạch như dự kiến khi chế tạo mạch bằng cách khắc mòn lá đồng, hiệu quả này đạt được là nhờ việc tạo ra mạch dốc có "trạng thái lõm mép" tối thiểu khi khắc mòn.

Ngoài ra, có thể tạo ra lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử có khả năng ngăn ngừa sự xuất hiện của điểm ngắn mạch và các khuyết tật theo độ dày của mạch, và đề xuất phương pháp chế tạo mạch điện tử có chất lượng tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ giải thích nguyên tắc chính của phương pháp tính toán hệ số khắc mòn (EF);

Fig.2 là ảnh chụp thể hiện sự xuất hiện của "trạng thái lõm mép" trong quá trình tạo ra mạch đồng và trạng thái ngắn mạch của lá đồng ở lân cận nền nhựa;

Fig.3 là ảnh chụp thể hiện mạch được tạo ra theo Ví dụ 1 và tiết diện của mạch này; và

Fig.4 là ảnh chụp thể hiện mạch được tạo ra theo Ví dụ so sánh 2 và tiết diện của mạch này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử sẽ được sử dụng để tạo ra mạch bằng cách khắc mòn theo sáng chế bao gồm lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc theo cách khác, lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính, cả lớp kim loại lẫn lớp hợp kim này đều có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân.

Lá đồng được chuẩn bị như nêu trên được sử dụng để tạo ra tám dạng lớp mạ đồng. Lá đồng này có thể áp dụng được cho cả lá đồng điện phân lẫn lá đồng cán, và cho cả bề mặt được làm nhám (bề mặt M) lẫn bề mặt được đánh bóng (bề mặt S) đối với lá đồng điện phân. Tuy nhiên, phía bề mặt được đánh bóng thường được sử dụng làm bề mặt khắc mòn. Lá đồng cán là các lá đồng có độ tinh khiết cao và các lá đồng hợp kim có độ bền được cải thiện, và sáng chế đề cập đến tất cả các kiểu lá đồng này.

Một lớp bảo vệ được phủ lên bề mặt của tám dạng lớp mạ đồng, dạng sơ đồ mạch được làm lộ ra bằng cách che chắn, và sau khi tạo đồ hình lớp bảo vệ bằng cách tạo ảnh, tám dạng lớp mạ đồng được nhúng trong một dung dịch khắc mòn.

Lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại này là thành phần chính để ngăn chặn hiện tượng khắc mòn được bố trí kề sát lớp bảo vệ trên lá đồng, nhờ hiện

tượng khắc mòn của lớp đồng nằm cách xa lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính diễn ra ở tốc độ cao hơn so với tốc độ khắc mòn ở lân cận lớp nêu trên, hiện tượng khắc mòn của lá đồng ở phía lớp bảo vệ sẽ diễn ra sao cho mạch đồng trở thành gần như thẳng đứng, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật nhờ đó được tạo ra.

Tốt hơn là, lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc có mật độ nằm trong khoảng từ $50 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$. Khi lớp nêu trên có mật độ nhỏ hơn $50 \mu\text{g}/\text{dm}^2$, mạch đồng được khắc mòn gần như thẳng đứng, và tác dụng của lớp ở vị trí mà mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật cần được tạo ra sẽ là nhỏ nhất. Trong khi đó, nếu lớp kim loại hoặc hợp kim nêu trên có mật độ vượt quá $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ thì tác dụng của lớp này ở vị trí mà mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật cần được tạo ra sẽ trở thành bão hoà. Nếu lớp nêu trên dày hơn, việc khắc mòn trở thành không thể thực hiện được bởi vì về cơ bản, các kim loại quý không hoà tan trong dung dịch nước sắt (III) clorua (dung dịch khắc mòn). Và khi lớp kim loại hoặc hợp kim như vậy cần phải được loại bỏ sau khi mạch được tạo ra, độ dày mỏng hơn sẽ được ưu tiên vì lớp mỏng hơn có thể được loại bỏ dễ dàng.

Vì tốc độ khắc mòn của lớp A là lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại là thành phần chính là đủ thấp hơn so với tốc độ khắc mòn của đồng đối với dung dịch khắc mòn (dung dịch nước đồng clorua, dung dịch nước sắt (III) clorua, v.v.) được sử dụng để tạo ra dạng sơ đồ mạch điện tử trên tấm dạng lớp mạ đồng, có thể đạt được hiệu quả cải thiện hệ số khắc mòn.

Liên quan đến lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại là thành phần chính, platin hoặc hợp kim platin là đặc biệt hữu dụng.

Một hợp kim đã biết bất kỳ có thể được sử dụng làm thành phần hợp kim có trong hợp kim platin. Ví dụ, một hợp kim của ít nhất một hoặc nhiều loại nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm kẽm, phospho, bo, molypden, vonfram, niken, sắt và coban có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng, và thực tế cho thấy các nguyên tố này tạo ra hiệu quả cải thiện hệ số khắc mòn.

Lớp bền nhiệt B còn có thể được tạo ra trên hoặc dưới lớp A là lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại là thành phần chính. Hơn nữa, tốt hơn là, lớp bền nhiệt này được làm bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm, và hợp kim kẽm chứa, là nguyên tố hợp kim, một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố nhóm platin, vàng, các nguyên tố nhóm paladi và bạc.

Lớp crom hoặc lớp cromat và/hoặc lớp được xử lý bằng silan còn có thể được tạo ra trên lớp A là lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại là thành phần chính.

Tổng hàm lượng kẽm có trong lớp bền nhiệt B và lớp A trong lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ $30 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ dựa trên biến đổi kim loại kẽm.

Nếu tổng hàm lượng kẽm nhỏ hơn $30 \mu\text{g}/\text{dm}^2$, không có tác dụng tạo khả năng chống oxy hoá (cải thiện hiện tượng xỉn màu). Hơn nữa, nếu tổng hàm lượng kẽm vượt quá $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$, hiệu quả này trở nên bão hoà và thậm chí làm giảm tác dụng của lớp A, và do vậy, tốt hơn là, mật độ của kẽm nằm trong khoảng từ $30 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ dựa trên biến đổi kim loại kẽm.

Hơn nữa, nếu lớp crom hoặc lớp cromat cần được tạo ra trên lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân của mạch điện tử theo sáng chế, lượng crom được thiết lập nhỏ hơn hoặc bằng $100 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ dựa trên biến đổi kim loại crom. Khi tạo ra lớp được xử lý bằng silan, lượng silan tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng $20 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ dựa trên biến đổi nguyên tố silic. Điều này có tác dụng ngăn cản chênh lệch về tốc độ khắc mòn đối với dung dịch khắc mòn dạng sơ đồ mạch.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân, trong đó lớp kim loại làm bằng một kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc theo cách khác, lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính, cả lớp kim loại lẫn lớp hợp kim này đều có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng, và lá đồng được khắc mòn bằng cách sử dụng dung dịch nước sắt (III) clorua hoặc dung dịch nước đồng clorua để loại bỏ mọi phần đồng thừa nhằm tạo ra mạch đồng.

Dung dịch bất kỳ trong số các dung dịch khắc mòn nêu trên có thể được sử dụng, tuy nhiên dung dịch nước sắt (III) clorua là hữu dụng hơn vì hiện tượng khắc mòn của một mạch đòi hỏi nhiều thời gian, và dung dịch nước sắt (III) clorua có tốc độ khắc mòn cao hơn so với dung dịch nước đồng clorua.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân, trong đó lá đồng cán hoặc lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử được khắc mòn bằng dung dịch nước sắt (III) clorua hoặc dung dịch nước đồng clorua để loại bỏ những phần thừa của lá đồng và nhờ đó tạo ra mạch đồng. Phương pháp này có thể áp dụng được cho cả lá đồng cán lẫn lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử.

Các ví dụ về các điều kiện lắng phủ ưu tiên sẽ được mô tả dưới đây.

Lớp kim loại làm bằng một kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc theo cách khác, lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính, chẳng hạn hợp kim platin-kẽm, hợp kim platin-phospho, hợp kim platin-molypden, hợp kim platin-vonfram, hợp kim platin-sắt và hợp kim platin-coban, có thể được làm lắng phủ nhờ phương pháp mạ phun, hoặc phương pháp mạ ướt như phương pháp mạ điện hoặc phương pháp mạ không dùng điện cực.

Các điều kiện mạ phun

Thiết bị: E-102 thiết bị mạ phun ion được chế tạo bởi HITACHI

Mức độ chân không: 0,01 đến 0,1 Torr (1,33 đến 13,33 Pa)

Dòng điện: 5 đến 30 mA

Thời gian: 5 đến 150 giây.

Mạ kẽm

Zn: 1 đến 20 g/l

Độ pH: 3 đến 3,7

Nhiệt độ: nhiệt độ bình thường đến 60°C

Mật độ dòng điện Dk: 1 đến 15 A/dm²

Thời gian: 1 đến 10 giây.

Các điều kiện mạ crom

K₂Cr₂O₇ (Na₂Cr₂O₇ hoặc CrO₃)

Cr: 40 đến 300 g/l

H₂SO₄: 0,5 đến 10,0 g/l

Nhiệt độ dung dịch: 40 đến 60°C

Mật độ dòng điện Dk: 0,01 đến 50 A/dm²

Thời gian: 1 đến 100 giây

Anot: tấm Ti mạ Pt, tấm thép không gỉ, tấm chì, v.v..

Các điều kiện xử lý cromat

(a) Ví dụ về xử lý cromat điện phân

CrO₃ hoặc K₂Cr₂O₇: 1 đến 12 g/l

Zn(OH)₂ hoặc ZnSO₄•7H₂O: 0(0,05) đến 10 g/l

Na₂SO₄: 0(0,05) đến 20 g/l

Độ pH: 2,5 đến 12,5

Nhiệt độ: 20 đến 60°C

Mật độ dòng điện: 0,5 đến 5 A/dm²

Thời gian: 0,5 đến 20 giây.

Mạ niken

Ni: 10 đến 40 g/l

Độ pH: 2,5 đến 3,5

Nhiệt độ: nhiệt độ bình thường đến 60°C

Mật độ dòng điện Dk: 2 đến 50 A/dm²

Thời gian: 1 đến 4 giây.

Các điều kiện xử lý bằng silan

Silan được chọn từ các hệ thống khác nhau được thể hiện dưới đây.

Nồng độ: 0,01% khối lượng đến 5% khối lượng

Loại: silan hệ olefin, silan hệ epoxy, silan acrylic, silan hệ amino, silan hệ mercapto.

Silan hoà tan trong rượu được pha loãng với nước đến nồng độ định trước, và được phủ lên bề mặt lá đồng.

Phương pháp phân tích mức độ bám dính của platin

Để phân tích bề mặt được xử lý platin, bề mặt đối diện được ép và được chuẩn bị với nhựa FR-4, và sau đó được che. Một mẫu của nó được hoà tan trong nước cường toan cho đến khi lớp phủ xử lý bề mặt được hoà tan, dung dịch bên trong cốc mỏ được pha loãng, và phép phân tích định lượng platin được thực hiện nhờ phép trắc phổ hấp thụ nguyên tử.

Việc phân tích các nguyên tố nhóm platin khác, vàng và bạc cũng có thể được thực hiện tương tự.

Phương pháp phân tích mức độ bám dính của kẽm và crom

Để phân tích bề mặt được xử lý, bề mặt đối diện được ép và được làm bằng nhựa FR-4. Một mẫu được đun sôi trong 3 phút trong axit nitric có nồng độ bằng 30% để hoà tan lớp đã được xử lý. Bằng cách sử dụng dung dịch này, phép phân tích định lượng kẽm và crom được thực hiện nhờ phép trắc phổ hấp thụ nguyên tử.

Đánh giá ảnh hưởng nhiệt

Trong giai đoạn tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng (CCL), lá đồng được làm tiếp xúc với nhiệt. Do nhiệt này, lớp xử lý khắc mòn được tạo ra ở lớp mặt ngoài lá đồng sẽ khuếch tán vào lớp đồng. Như vậy, hiệu quả cải thiện khắc mòn dự kiến ban đầu sẽ giảm bớt, và hệ số khắc mòn có xu hướng suy giảm. Trên cơ sở này, để tạo ra hiệu quả tương đương với trạng thái không có khuếch tán, cần phải gia tăng mức độ bám dính của lớp xử lý khắc mòn từ 1,1 đến 2 lần khi đánh giá mức nhiệt mà lá đồng tiếp xúc với trong quá trình chế tạo CCL.

Khi khắc mòn lá đồng của tấm dạng lớp mạ đồng, sau khi tạo ra lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng, lá đồng được khắc mòn bằng cách sử dụng dung dịch nước đồng clorua hoặc dung dịch nước sắt (III) clorua.

Bằng cách thực hiện việc khắc mòn ở các điều kiện như nêu trên, có thể đạt được hệ số khắc mòn lớn hơn hoặc bằng 3,7; nghĩa là, có thể tạo ra góc nghiêng của mặt bên của mạch giữa bề mặt phía khắc mòn của mạch làm từ lá đồng và nền nhựa lớn hơn hoặc bằng 75°. Tốt hơn là, góc nghiêng này nằm trong khoảng từ 80 đến 95°, nhờ đó có thể tạo ra mạch được khắc mòn có dạng hình chữ nhật không bị trạng thái lõm mép.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, các Ví dụ và các Ví dụ so sánh theo sáng chế sẽ được mô tả. Nhân đây, cần lưu ý rằng các Ví dụ này chỉ để minh họa mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, các phương án thay đổi và cải biến khác nhau dựa trên các dấu hiệu kỹ thuật cơ bản như đã được mô tả trên đây đều nằm trong phạm vi dự kiến của sáng chế.

Ví dụ 1

Một lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là 0,7 μm . Platin với mật độ là 200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun platin như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp platin là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Các điều kiện tạo ra mạch

Khoảng cách đường mạch: có hai loại khoảng cách đường mạch là: khoảng cách 30 μm và khoảng cách 50 μm , và khoảng cách đường mạch được thay đổi theo độ dày của lá đồng. Đối với Ví dụ 1, các điều kiện sau đây được sử dụng vì lá đồng có độ dày là 18 μm được sử dụng.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = 33 $\mu\text{m}/17 \mu\text{m}$; độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm ; thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây.

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn

Trong trường hợp công đoạn khắc mòn được thực hiện theo cách mở rộng về phía đầu (các trường hợp trong đó trạng thái lõm mép xảy ra), và với giả định rằng mạch được khắc mòn thẳng đứng, với giao điểm theo hướng vuông góc với mặt trên của lá đồng và nền nhựa là điểm P và khoảng cách của đoạn lõm mép từ điểm P là a, hệ số khắc mòn thể hiện tỷ lệ b/a của khoảng cách a và độ dày b của lá đồng, và trị số này của của hệ số khắc mòn càng lớn thì góc nghiêng sẽ càng lớn, điều này nghĩa là sẽ không có dư lượng khắc mòn và trạng thái lõm mép sẽ giảm bớt.

Nguyên tắc chính của phương pháp tính toán hệ số khắc mòn (EF) được thể hiện trên Fig.1. Như được thể hiện trên Fig.1, kết quả tính toán được thực hiện là:

$EF = b/a$. Bằng cách sử dụng hệ số khắc mòn này, chất lượng của các đặc tính khắc mòn có thể được xác định dễ dàng.

Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Như vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Ngoài ra, góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là $100\text{ }\mu\text{m}$). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 81° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,2 với khoảng cách đường mạch là $50\text{ }\mu\text{m}$.

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu như được thể hiện trên Fig.3.

Ví dụ 2

Tương tự Ví dụ 1, lá đồng cán có độ dày màng là $18\text{ }\mu\text{m}$. Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là $0,7\text{ }\mu\text{m}$. Platin có mật độ là $500\text{ }\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun platin như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp platin là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: $0,15\text{MPa}$.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là $50\text{ }\mu\text{m}$

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = $33\text{ }\mu\text{m}/17\text{ }\mu\text{m}$; độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: $15\text{ }\mu\text{m}$; thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây.

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn là giống như Ví dụ 1 nêu trên và phần giải thích chi tiết sẽ không được nhắc lại. Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra.

Và góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 82° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 7 với khoảng cách đường mạch là 50 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Ví dụ 3

Theo Ví dụ này, lá đồng cán có độ dày màng là 9 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là 0,7 μm . Platin có mật độ là 900 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun platin như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp platin là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 30 μm

Vì Ví dụ 3 sử dụng lá đồng có độ dày là 9 μm , các điều kiện sau đây được sử dụng.

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = 25 μm /5 μm , độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 10 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 76 giây.

Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Như vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Ngoài ra, góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 81° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,5 với khoảng cách đường mạch là 30 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Ví dụ 4

Theo Ví dụ này, lá đồng điện phân có độ dày màng là 5 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng điện phân này là 3 μm . Platin có mật độ là 75 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng điện phân này ở các điều kiện mạ phun platin như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp platin là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 30 μm

Vì Ví dụ 4 sử dụng lá đồng có độ dày là 5 μm , các điều kiện sau đây được sử dụng.

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = $25\mu\text{m}/5\mu\text{m}$, độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 10 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 48 giây

Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Như vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt

bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Ngoài ra, góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 81° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,5 với khoảng cách đường mạch là 30 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Ví dụ 5

Tương tự Ví dụ 1, lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là 0,7 μm . Vàng có mật độ là 450 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun vàng như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp vàng là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = $33\mu\text{m}/17\mu\text{m}$, độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây.

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn là giống như Ví dụ 1 nêu trên và phần giải thích chi tiết sẽ không được nhắc lại. Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra.

Và góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 82° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,9 với khoảng cách đường mạch là 50 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Ví dụ 6

Tương tự Ví dụ 1, lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là 0,7 μm . Paladi có mật độ là 550 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun paladi như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp paladi là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = $33\mu\text{m}/17\mu\text{m}$, độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây.

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn là giống như Ví dụ 1 nêu trên và phần giải thích chi tiết sẽ không được nhắc lại. Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra.

Hơn nữa, góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 82° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,8 với khoảng cách đường mạch là 50 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Ví dụ 7

Tương tự Ví dụ 1, lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt R_z của lá đồng cán này là 0,7 μm . Hợp kim 95% Pt-5% Pd có mật độ là 300 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun 95% Pt-5% Pd như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp 95% Pt-5% Pd là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = $33\mu\text{m}/17\mu\text{m}$, độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây.

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn là giống như Ví dụ 1 nêu trên và phần giải thích chi tiết sẽ không được nhắc lại. Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra.

Hơn nữa, góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 82° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,8 với khoảng cách đường mạch là 50 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Ví dụ 8

Tương tự Ví dụ 1, lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt R_z của lá đồng cán này là 0,7 μm . Lớp mạ phun của Au có mật độ là 190 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ và lớp mạ phun của Pt có mật độ là 210 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ (lớp kép) được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ phun như nêu trên.

Và lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt có lớp mạ phun kép là bề mặt kết dính.

Sau đó, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa. Các điều kiện liên quan đến việc khắc mòn, tạo ra mạch và đo hệ số khắc mòn là như sau.

Các điều kiện khắc mòn

Dung dịch nước sắt (III) clorua: (37% khối lượng, độ Baum'e: 40°)

Nhiệt độ dung dịch: 50°C

Áp lực phun: 0,15MPa.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = 33 μm /17 μm , độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây.

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn

Các điều kiện đo của hệ số khắc mòn là giống như Ví dụ 1 nêu trên và phần giải thích chi tiết sẽ không được nhắc lại. Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành gần như thẳng đứng từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình chữ nhật được tạo ra.

Và góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm). Hệ số khắc mòn được kiểm tra, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Như được thể hiện trong Bảng 1, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 82° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 6,9 với khoảng cách đường mạch là 50 μm .

Như vậy, thu được mạch khắc mòn đáp ứng yêu cầu.

Lớp mạ kẽm có mật độ là 45 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ hoặc lớp mạ niken có mật độ là 900 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán giống như Ví dụ 1 (trong đó platin có mật độ là 200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán dày 18 μm ở các điều kiện mạ phun platin) để xác nhận khả năng chống oxy hoá (cải thiện hiện tượng xỉn màu) nhờ phương pháp kiểm tra sau đây, và thu được các kết quả đạt yêu cầu.

Thử nghiệm hiện tượng xỉn màu

Ở áp suất khí quyển, lá đồng được giữ ở nhiệt độ 240°C trong 10 phút để xác nhận trạng thái đổi màu. Các điều kiện này dựa trên giả thiết là gắn lá đồng có lớp mạ kẽm hoặc lớp mạ niken vào nền nhựa là phía khắc mòn và nhờ đó tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng.

Ví dụ so sánh 1

Lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là 0,7 μm . Lớp mạ niken có mật độ là 1200 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ niken như nêu trên, và sau đó được gắn vào một nền nhựa.

Sau đó, tương tự Ví dụ 1, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa.

Vì các điều kiện khắc mòn, các điều kiện đo của hệ số khắc mòn, và thử nghiệm hiện tượng xỉn màu (ngoại trừ các điều kiện tạo ra mạch) là giống như Ví dụ 1, phần mô tả về các điều kiện trùng với Ví dụ 1 sẽ không được nhắc lại.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = 33 $\mu\text{m}/17 \mu\text{m}$, độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây

Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 73° , và mạch làm từ

lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 3,3 với khoảng cách đường mạch là 50 μm . Như được thể hiện trên Fig.4, thu được mạch khắc mòn gần như có dạng hình chữ nhật nhưng có góc nghiêng hơi nhỏ hơn và hệ số khắc mòn hơi nhỏ hơn.

Ví dụ so sánh 2

Lá đồng cán có độ dày màng là 18 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng cán này là 0,7 μm . Lớp platin có mật độ là 25 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên lá đồng cán này ở các điều kiện mạ platin như nêu trên. Lá đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với lớp platin là bề mặt kết dính.

Sau đó, tương tự Ví dụ 1, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa.

Vì các điều kiện khắc mòn, các điều kiện đo của hệ số khắc mòn, và thử nghiệm hiện tượng xỉn màu (ngoại trừ các điều kiện tạo ra mạch) là giống như Ví dụ 1, phần mô tả về các điều kiện trùng với Ví dụ 1 sẽ không được nhắc lại.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 50 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = 33 $\mu\text{m}/17 \mu\text{m}$, độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 105 giây

Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, trạng thái khắc mòn được tiến hành từ phía lớp bảo vệ của mặt bên của mạch đồng về phía nền nhựa, nhưng mạch làm từ lá đồng được mở rộng một chút về phía đầu được tạo ra. Sau đó, góc nghiêng của lá đồng đã được khắc mòn được đo (trong trường hợp này, giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm được đo).

Các kết quả nêu trên được thể hiện tương tự trong Bảng 2, trong đó giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 52° , và mạch làm từ lá đồng có dạng hình thang với các đặc tính khắc mòn kém được tạo ra. Hệ số khắc mòn ở mức thấp là 1,3 với khoảng cách đường mạch là 50 μm .

Ví dụ so sánh 3

Lá đồng điện phân có độ dày màng là 5 μm . Độ nhám bề mặt Rz của lá đồng điện phân này là 3 μm . Lớp mạ niken có mật độ là 580 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ được tạo ra trên mặt bóng (S) của lá đồng điện phân này ở các điều kiện mạ niken như nêu trên. Và lá

đồng được gắn vào một nền nhựa ở phía đối diện với bề mặt được tạo ra có lớp mạ niken là bề mặt kết dính.

Sau đó, tương tự Ví dụ 1, mười đường mạch được in với các công đoạn phủ lớp bảo vệ và làm lộ bề mặt, và công đoạn xử lý khắc mòn được thực hiện tiếp để loại bỏ mọi phần đồng thừa.

Vì các điều kiện khắc mòn, các điều kiện đo của hệ số khắc mòn, và thử nghiệm hiện tượng xỉn màu (ngoại trừ các điều kiện tạo ra mạch) là giống như Ví dụ 1, phần mô tả về các điều kiện trùng với Ví dụ 1 sẽ không được nhắc lại.

Tạo ra mạch có khoảng cách đường mạch là 30 μm

Độ dài/độ rộng của lớp bảo vệ = 25 μm /5 μm , độ rộng mặt trên (phần trên) của mạch hoàn thiện: 15 μm , thời gian khắc mòn: khoảng 48 giây

Công đoạn khắc mòn được thực hiện ở các điều kiện như nêu trên. Vì vậy, giá trị trung bình của góc nghiêng so với phương nằm ngang là 74° , và mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra. Hệ số khắc mòn là 3,5 với khoảng cách đường mạch là 30 μm (trong trường hợp này, giá trị này là giá trị cực tiểu của góc nghiêng đối với độ dài mạch là 100 μm).

Tương tự các kết quả được thể hiện trong Bảng 2, thu được mạch khắc mòn gần như có dạng hình chữ nhật nhưng có góc nghiêng hơi nhỏ hơn và hệ số khắc mòn hơi nhỏ hơn.

Hiển nhiên là theo Bảng 1, với lớp platin hoặc hợp kim platin, mạch làm từ lá đồng gần như có dạng hình chữ nhật được tạo ra với cả lá đồng cán lẫn lá đồng điện phân, và thu được mạch khắc mòn đặc biệt tốt.

Trong khi đó, các vật liệu không thỏa mãn các điều kiện theo sáng chế có hệ số khắc mòn hơi nhỏ hơn và không còn có góc nghiêng lớn mặc dù chúng vẫn gần như có dạng hình chữ nhật, và mạch làm từ lá đồng có dạng hình thang với trạng thái lõm mép đáng kể được tạo ra.

Do đó, hiệu quả thực hiện góc nghiêng lớn hơn hoặc bằng 75° của mặt bên của mạch không bị giới hạn ở platin hoặc hợp kim platin, và các kết quả tương tự cũng thu được với lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin khác, vàng và bạc, hoặc theo cách khác, lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính.

Bảng 1

	Lá nền	Độ dày lá (μm)	Mật độ Pt ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	EF ở khoảng cách 30 μm	EF ở khoảng cách 50 μm	Góc nghiêng ($^\circ$)
Ví dụ 1	Lá đồng cán	18	200		6,2	81
Ví dụ 2	Lá đồng cán	18	500		7	82
Ví dụ 3	Lá đồng cán	9	900	6,5		81
Ví dụ 4	Lá đồng điện phân	5	75	6,5		81
Ví dụ 5	Lá đồng cán	18	A		6,9	82
Ví dụ 6	Lá đồng cán	18	B		6,8	82
Ví dụ 7	Lá đồng cán	18	C		6,8	82
Ví dụ 8	Lá đồng cán	18	D		6,9	82

EF: hệ số khắc mòn

A: lớp mạ phun Au có mật độ là $450 \mu\text{g}/\text{dm}^2$

B: lớp mạ phun Pd có mật độ là $550 \mu\text{g}/\text{dm}^2$

C: lớp mạ phun hợp kim 95% Pt-5% Pd có mật độ là $300 \mu\text{g}/\text{dm}^2$

D: lớp mạ phun kép của Au có mật độ là $190 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ và của Pt có mật độ là $210 \mu\text{g}/\text{dm}^2$

Bảng 2

	Lá nền	Độ dày lá (μm)	Mật độ Pt ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	EF ở khoảng cách 30 μm	EF ở khoảng cách 50 μm	Góc nghiêng ($^\circ$)
Ví dụ so sánh 1	Lá đồng cán	18	A		33	72
Ví dụ so sánh 2	Lá đồng cán	18	25		13	52
Ví dụ so sánh 3	Lá đồng điện phân	5	B	35		74

EF: hệ số khắc mòn

A: lớp mạ niken có mật độ là $1200 \mu\text{g}/\text{dm}^2$

B: lớp mạ niken có mật độ là $580 \mu\text{g}/\text{dm}^2$

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế cho phép tạo ra mạch đồng đều có độ rộng mạch theo dự kiến khi chế tạo mạch bằng cách khắc mòn lá đồng, và tạo ra hiệu quả bổ sung là có thể ngăn ngừa trạng thái lõm mép gây ra bởi công đoạn khắc mòn, cho phép rút ngắn thời gian tạo ra mạch bằng cách khắc mòn. Ngoài ra, vì có thể cải thiện các đặc tính khắc mòn khi khắc mòn dạng sơ đồ mạch và có thể ngăn ngừa sự xuất hiện của điểm ngắn mạch và các khuyết tật theo độ dày của mạch dựa trên lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc, hoặc theo cách khác, lớp hợp kim có kim loại nêu trên là thành phần chính với tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng, lá đồng theo sáng chế có thể được sử dụng làm tấm dạng lớp mạ đồng (cứng hoặc mềm), cũng như được sử dụng để tạo ra mạch điện tử của bảng mạch in.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lá đồng cán dùng cho mạch điện tử sẽ được sử dụng để tạo ra mạch điện bằng cách khắc mòn và loại bỏ mọi phần đồng thừa, trong đó lá đồng này chứa lớp (A) là:

(a-1) lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số:

(a-1-1) các nguyên tố nhóm platin,

(a-1-2) vàng, và

(a-1-3) bạc,

hoặc

(a-2) lớp hợp kim có kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc là thành phần chính

có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng cán, trong đó mạch điện được tạo ra bằng cách loại bỏ mọi phần đồng thừa của lá đồng cán.

2. Lá đồng cán theo điểm 1, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là platin hoặc hợp kim platin.

3. Lá đồng cán theo điểm 1, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là hợp kim platin, và tỷ lệ platin của hợp kim platin lớn hơn 50% khối lượng.

4. Lá đồng cán theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là hợp kim platin, và thành phần hợp kim có trong hợp kim platin bao gồm ít nhất một hoặc nhiều loại nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm kẽm, phospho, bo, molypden, vonfram, niken, sắt và coban.

5. Lá đồng cán theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lá đồng này còn bao gồm lớp bền nhiệt (B) nằm trên hoặc dưới lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn đồng.

6. Lá đồng cán theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó lớp bền nhiệt (B) là lớp làm bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm, và thành phần của hợp kim kẽm là một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố nhóm platin, vàng, các nguyên tố nhóm paladi và bạc.

7. Lá đồng cán theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó lá đồng này còn bao gồm lớp crom hoặc lớp cromat và/hoặc lớp được xử lý bằng silan trên lớp bền nhiệt (B).

8. Lá đồng cán theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lá đồng này chứa lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn đồng với lượng nằm trong khoảng từ 50 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến 1000 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$.

9. Lá đồng cán theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lớp có tốc độ khắc mòn thấp hơn đồng chứa kim loại được chọn từ nhóm platin với lượng gấp 1,1 đến 2 lần lượng nằm trong khoảng từ 50 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến 1000 $\mu\text{g}/\text{dm}^2$.

10. Phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn và loại bỏ mọi phần đồng thừa của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng cán, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra lớp kim loại làm bằng một kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại này là thành phần chính có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng cán, trong đó mạch điện được tạo ra bằng cách loại bỏ mọi phần đồng thừa này, và

khắc mòn lá đồng bằng cách sử dụng dung dịch nước sắt (III) clorua hoặc dung dịch nước đồng clorua để loại bỏ mọi phần đồng thừa nhằm tạo ra mạch đồng.

11. Phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn và loại bỏ mọi phần đồng thừa của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng cán, trong đó lá đồng cán theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9 được dùng để tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng với lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp làm bề mặt khắc mòn, và lá đồng này được khắc mòn bằng dung dịch nước sắt (III) clorua hoặc dung dịch nước đồng clorua để loại bỏ mọi phần thừa.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, trong đó sau khi tạo ra mạch điện, lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp được loại bỏ bằng cách khắc mòn mềm.

13. Lá đồng điện phân dùng cho mạch điện tử sẽ được sử dụng để tạo ra mạch điện bằng cách khắc mòn và loại bỏ mọi phần đồng thừa, trong đó lá đồng này chứa lớp (A) là:

(a-1) lớp kim loại làm bằng một hoặc nhiều kim loại trong số:

(a-1-1) các nguyên tố nhóm platin,

(a-1-2) vàng, và

(a-1-3) bạc,

hoặc

(a-2) lớp hợp kim có kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc là thành phần chính

có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng được tạo ra ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng điện phân, trong đó mạch điện được tạo ra bằng cách loại bỏ mọi phần đồng thừa của lá đồng điện phân.

14. Lá đồng điện phân theo điểm 13, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là platin hoặc hợp kim platin.

15. Lá đồng điện phân theo điểm 13, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là hợp kim platin, và tỷ lệ platin của hợp kim platin lớn hơn 50% khối lượng.

16. Lá đồng điện phân theo điểm 13 hoặc 14, trong đó lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng là hợp kim platin, và thành phần hợp kim có trong hợp kim platin bao gồm ít nhất một hoặc nhiều loại nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm kẽm, phospho, bo, molypden, vonfram, niken, sắt và coban.

17. Lá đồng điện phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 16, trong đó lá đồng này còn chứa lớp bền nhiệt (B) nằm trên hoặc dưới lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn đồng.

18. Lá đồng điện phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó lớp bền nhiệt (B) là lớp làm bằng kẽm hoặc hợp kim kẽm, và thành phần của hợp kim kẽm là một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố nhóm platin, vàng, các nguyên tố nhóm palađi và bạc.

19. Lá đồng điện phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 18, trong đó lá đồng này còn chứa lớp crom hoặc lớp cromat và/hoặc lớp được xử lý bằng silan trên lớp bền nhiệt (B).

20. Lá đồng điện phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 19, trong đó lá đồng này chứa lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp hơn đồng với lượng nằm trong khoảng từ $50 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$.

21. Lá đồng điện phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 20, trong đó lớp có tốc độ khắc mòn thấp hơn đồng chứa kim loại được chọn từ nhóm platin với lượng gấp 1,1 đến 2 lần lượng nằm trong khoảng từ $50 \mu\text{g}/\text{dm}^2$ đến $1000 \mu\text{g}/\text{dm}^2$.

22. Phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn và loại bỏ mọi phần đồng thừa của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng điện phân, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra lớp kim loại làm bằng một kim loại trong số các nguyên tố nhóm platin, vàng và bạc hoặc lớp hợp kim có kim loại là thành phần chính có tốc độ khắc mòn thấp hơn so với đồng ở phía bề mặt khắc mòn của lá đồng điện phân, trong đó mạch điện được tạo ra bằng cách loại bỏ mọi phần đồng thừa này, và

khắc mòn lá đồng bằng cách sử dụng dung dịch nước sắt (III) clorua hoặc dung dịch nước đồng clorua để loại bỏ mọi phần đồng thừa nhằm tạo ra mạch đồng.

23. Phương pháp tạo ra mạch điện tử bằng cách khắc mòn và loại bỏ mọi phần đồng thừa của tấm dạng lớp mạ đồng làm bằng lá đồng điện phân, trong đó lá đồng điện phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 21 được dùng để tạo ra tấm dạng lớp mạ đồng với lớp (A) có tốc độ khắc mòn thấp là bề mặt khắc mòn, và lá đồng được khắc mòn bằng dung dịch nước sắt (III) clorua hoặc dung dịch nước đồng clorua để loại bỏ mọi phần thừa

24. Phương pháp theo điểm 22 hoặc 23, trong đó sau khi tạo ra mạch điện, lớp kim loại hoặc hợp kim có tốc độ khắc mòn thấp được loại bỏ bằng cách khắc mòn mềm.

25. Tấm dạng lớp mạ đồng thu được bằng cách sử dụng lá đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

26. Tấm dạng lớp mạ đồng thu được bằng cách sử dụng lá đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm 13 đến 21.

27. Bảng mạch in thu được bằng cách sử dụng lá đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

28. Bảng mạch in thu được bằng cách sử dụng lá đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 21.

29. Mạch điện tử thu được bằng cách sử dụng lá đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

30. Mạch điện tử thu được bằng cách sử dụng lá đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 21.

Fig.1

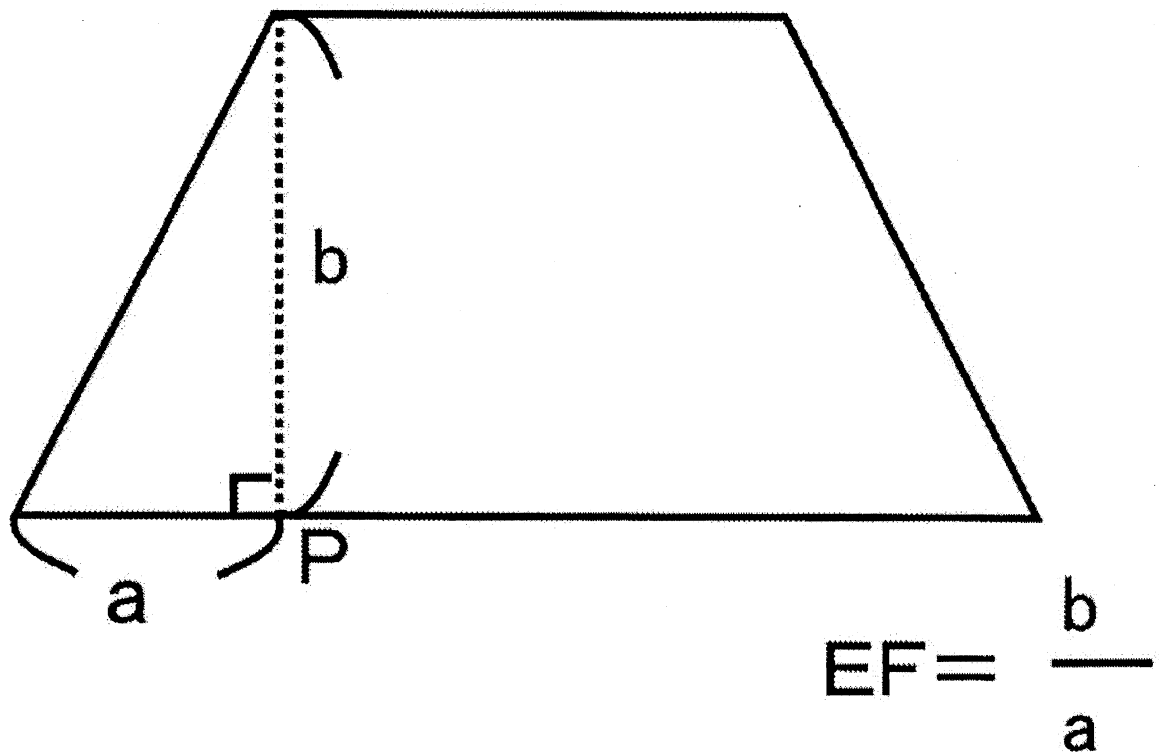


Fig.2

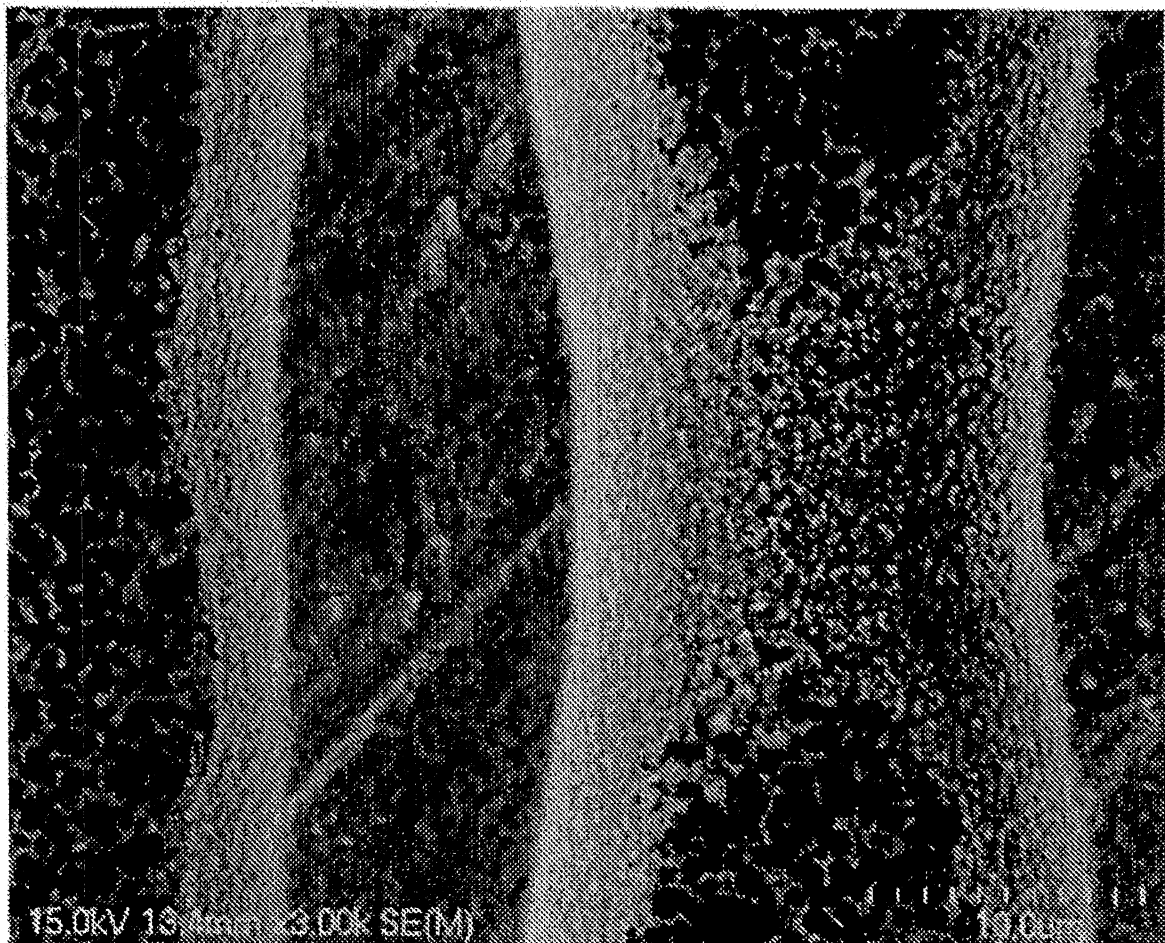


Fig.3

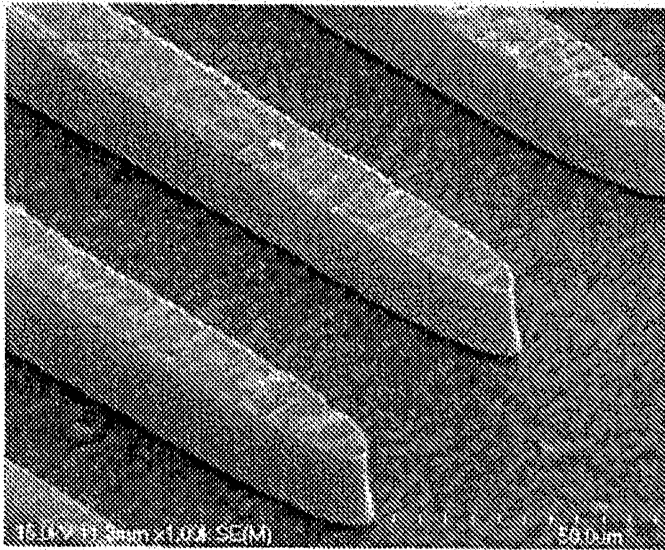
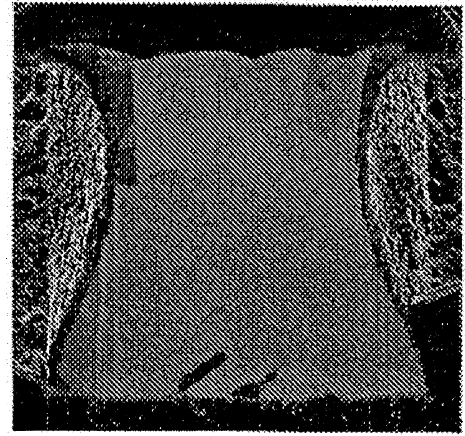
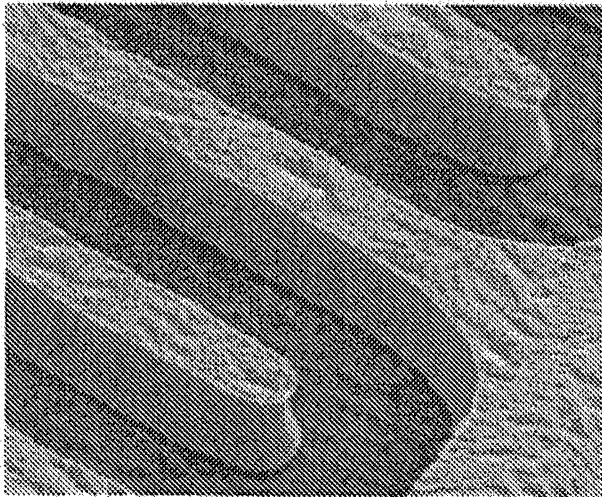
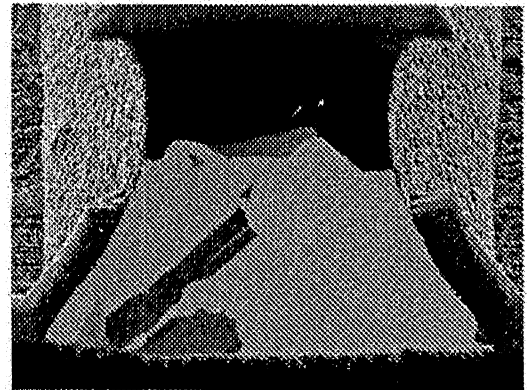
50 μm15 μm

Fig.4

50 μm15 μm