



(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)



1-0031672

(51)⁷ C23C 18/08; H05K 3/24; H05K 3/12;
C07F 1/08

(13) B

(21) 1-2015-00039

(22) 30/05/2013

(86) PCT/JP2013/065108 30/05/2013

(87) WO/2014/010328 A1 16/01/2014

(30) 2012-154124 09/07/2012 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 27/04/2015 325A

(73) Shikoku Chemicals Corporation (JP)

8-537-1, Doki-cho Higashi, Marugame-shi, Kagawa 763-8504 Japan

(72) IIDA Shusaku (JP); MURAI Takayuki (JP); HIRAO Hirohiko (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) CHẤT TẠO MÀNG ĐỒNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO MÀNG ĐỒNG

(57) Sáng chế đề cập đến chất tạo màng đồng bao gồm phức đồng chứa đồng focmat và hợp chất dị vòng chứa nito có 5 cạnh hoặc 6 cạnh có khoảng từ 1 đến 3 nguyên tử nito, trong đó hợp chất dị vòng chứa nito có một hoặc hai cấu trúc vòng, số lượng tổng của nguyên tử cacbon chứa trong phần tử thể nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và nguyên tố không là nguyên tử cacbon trong hợp chất không được liên kết với nguyên tử hydro.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất tạo màng đồng và phương pháp tạo màng đồng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đồng được sử dụng rộng rãi như vật liệu dây dẫn bởi vì độ dẫn điện cao của nó sau bạc trong số tất cả các kim loại và chi phí thấp. Ví dụ, kỹ thuật tạo mạch bằng cách tạo lớp đồng trên bề mặt và loại bỏ một cạnh đồng không cần thiết bằng phương pháp ăn mòn thường được sử dụng.

Tuy nhiên, theo phương pháp này, vì không chỉ số lượng lớn các bước xử lý mà còn cần thiết xử lý chất lỏng thải ăn mòn, còn bao gồm vấn đề về chi phí lớn và lượng lớn thải vào môi trường.

Trong khi đó, đưa vào sử dụng thực tiễn là kỹ thuật tạo mạch bằng cách trộn các hạt đồng và chất kết dính nhựa bằng dung môi hoặc chất tương tự để gia công thành bột nhão và in bột nhão này, tiếp theo là gia nhiệt và nung, do đó chất kết dính nhựa được đóng rắn để giữ tiếp xúc của các hạt đồng với nhau. Tuy nhiên, theo phương pháp này, do lượng lớn tương đối của chất kết dính nhựa vẫn còn trong dây dẫn ngay cả sau khi tạo mạch, điều này là khó khăn để đạt được đủ độ dẫn điện.

Ngoài ra, đây là hiện tượng đã biết, trong đó, bằng cách làm cho các hạt kim loại nhỏ theo kích cỡ mức nano, các hạt kim loại được nối với nhau bằng cách nung nóng ở nhiệt độ thấp tương đối nếu như chúng nung chảy cùng nhau. Do đó, phát triển kỹ thuật trong đó các hạt đồng được nối với nhau bằng cách in và gia nhiệt và nung bằng cách sử dụng hiện tượng này, để tạo mạch, do đó, làm giảm chất kết dính nhựa vẫn còn trong dây dẫn sau khi tạo mạch. Tuy nhiên, theo phương pháp này, do các hạt đồng phải được chế tạo thành kích cỡ mức nano, điều này là phức tạp như vấn đề chi phí sản xuất trở nên cao.

Trong khi đó, phương pháp tạo mạch bằng cách in mô hình dây dẫn bằng cách sử dụng chế phẩm đồng có khả năng kết tủa đồng bằng cách phân hủy nhiệt, tiếp theo là gia nhiệt để kết tủa đồng là được đề xuất. Theo phương pháp này, do không cần thiết để gia công các hạt đồng thành kích cỡ mức nano, chi phí sản xuất

có thể được giảm. Ngoài ra, do chất kết dính nhựa vẫn còn trong dây dẫn sau khi tạo mạch có thể được giảm, độ dẫn điện tốt có thể đạt được.

Tuy nhiên, trong màng đồng được tạo thành bằng cách sử dụng kỹ thuật này, do chỉ lượng nhỏ hoặc không đáng kể chất kết dính nhựa góp phần bám dính vào vật liệu nền được chứa, việc bám dính vào vật liệu nền được đảm bảo riêng biệt bằng hướng tương tác giữa đồng và bề mặt vật liệu nền. Do đồng là gốc ưa nước và độ bám dính trên bề mặt kỵ nước là không được đảm bảo, mong muốn là bề mặt vật liệu nền là ưa nước. Vì lý do đó, chế phẩm nhằm mục đích được sử dụng trong sáng chế này yêu cầu phải có ái lực ưu việt với bề mặt ưa nước.

Ngoài ra, để làm giảm sự tải nhiệt đến vật liệu nền và làm giảm sự tiêu thụ năng lượng, điều này yêu cầu đồng có thể được kết tủa ở nhiệt độ thấp hơn, cụ thể, đồng có thể được kết tủa ở nhiệt độ nằm trong khoảng 130°C hoặc thấp hơn tại nhiệt độ mà đồng trở nên có thể áp dụng cho màng polyetylen terephthalat.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp kết tủa kim loại đồng bằng cách gia nhiệt chế phẩm chứa đồng, hai ion focmat được phối trí với đồng, và hai imidazol alkyl C₉-C₂₀ được phối trí với đồng thông qua nitơ. Tuy nhiên, sự bám dính vào vật liệu nền và sự tạo thành mô hình là không được đề cập, và kỹ thuật tạo mạch là không được bộc lộ. Ngoài ra, chế phẩm này nhằm mục đích được sử dụng trong chất lưu siêu tới hạn như cacbon dioxit siêu tới hạn, v.v., và sử dụng ở áp suất khí quyển là không được thể hiện và không thích hợp để tạo màng đồng trên bề mặt ưa nước vì tính kỵ nước cao của nó.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp kết tủa màng đồng bằng cách gia nhiệt sản phẩm được trộn bao gồm đồng focmat và alkoxyalkylamin. Tuy nhiên, sự bám dính vào vật liệu nền là không được bộc lộ và tạo màng đồng ở 130°C hoặc thấp hơn là không được mô tả.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ phương pháp sản xuất màng đồng bằng cách gia nhiệt hợp chất đồng bao gồm đồng focmat và amoniac. Tuy nhiên, tạo màng đồng ở 130°C hoặc thấp hơn là không được mô tả.

Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ phương pháp sản xuất màng đồng bằng cách gia nhiệt chế phẩm tiền đồng thu được bằng cách trộn hợp chất đồng focmat và propandiol. Tuy nhiên, tạo màng đồng ở 130°C hoặc thấp hơn là không được mô tả.

Ngoài ra, tài liệu không phải là sáng chế 1 mô tả sự tinh chế của phức dimeric đồng (II) với 1-metylimidazol bằng cách bổ sung đồng focmat vào dung dịch etanol chứa 1-metylimidazol dư. Tuy nhiên, hàm lượng của chúng liên quan đến việc xem xét về cấu trúc hóa học, nhưng mô tả về tạo màng đồng là không nhìn thấy.

Tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-T-2005-513117

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2005-2471

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2005-35984

Tài liệu sáng chế 4: JP-A-2009-256218

Tài liệu không phải là sáng chế

Tài liệu không phải là sáng chế 1: *Thermochimica Acta*, **98**, 139-145 (1986)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bằng sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện dưới trường hợp thực tế thông thường được mô tả nêu trên, và mục đích của sáng chế là tạo chất tạo màng đồng có khả năng tạo màng đồng dưới áp suất khí quyển ở nhiệt độ nằm trong khoảng 130°C hoặc thấp hơn và cũng có khả năng tạo màng đồng đồng đều có ái lực ưu việt với bề mặt ưa nước và phương pháp tạo màng đồng.

Phương pháp giải quyết vấn đề

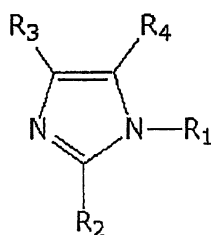
Để giải quyết các vấn đề được mô tả nêu trên, các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu chuyên sâu và bao quát. Kết quả là, họ đã tìm thấy rằng mục đích mong muốn có thể đạt được bằng cách sử dụng chất tạo màng đồng bao gồm phức

đồng chứa đồng focmat và hợp chất dị vòng chứa nito được qui định, dẫn đến hoàn thành sáng chế.

Sáng chế có thể được thực hiện bằng các mục từ (1) đến (20) sau đây.

- (1) Chất tạo màng đồng bao gồm phức đồng chứa đồng focmat và hợp chất dị vòng chứa nito có 5 cạnh hoặc 6 cạnh có khoảng từ 1 đến 3 nguyên tử nito, trong đó, hợp chất dị vòng chứa nito có một hoặc hai cấu trúc vòng, số lượng tổng của nguyên tử cacbon chứa trong phần tử thể nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và nguyên tố không là nguyên tử cacbon trong hợp chất không được liên kết với nguyên tử hydro.
- (2) Chất tạo màng đồng theo mục (1), trong đó, phần tử thể được chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkyl, nhóm alkenyl, nhóm alkynyl, nhóm alkoxyl, và nhóm alkoxylalkyl.
- (3) Chất tạo màng đồng theo mục (1) hoặc (2), trong đó, hợp chất dị vòng chứa nito là hợp chất imidazol có công thức (I) như sau.

[Hợp chất 1]



(I)

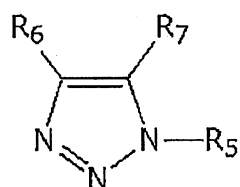
(Trong công thức (I), R₁ là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R₂ hoặc R₄ gần kề để tạo thành vòng dị vòng; và mỗi R₂ đến R₄ độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được

liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_1 , R_3 hoặc R_4 gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng nguyên tử cacbon chứa trong R_1 đến R_4 là 5 hoặc ít hơn).

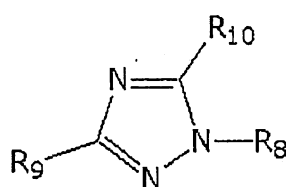
(4) Chất tạo màng đồng theo mục (3), trong đó, hợp chất imidazol có công thức (I) ít nhất một cạnh được chọn từ nhóm bao gồm 1-metylimidazol, 1-etylimidazol, 1,2-dimetylimidazol, 1-etyl-2-metylimidazol, 2-etyl-1-metylimidazol, 1-propylimidazol, 1-isopropylimidazol, 1-butyylimidazol, 1-pentylimidazol, 1-vinylimidazol, và 1-allylimidazol.

(5) Chất tạo màng đồng theo mục (1) hoặc (2), trong đó, hợp chất dị vòng chứa nitor là hợp chất triazol có công thức (IIa) hoặc (IIb) như sau.

[Hợp chất 2]



(IIa)



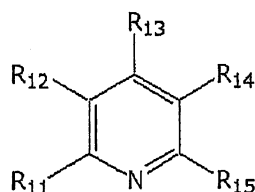
(IIb)

(Trong công thức (IIa) và (IIb), mỗi R_5 và R_8 độc lập là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_7 hoặc R_{10} gần kề để tạo thành vòng dị vòng; mỗi R_6 và R_7 độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_5 , R_6 hoặc R_7 gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng; R_9 là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên

từ cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro; R_{10} là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_8 gần kề để tạo thành vòng dị vòng, với điều kiện là toàn bộ tổng cacbon chứa trong R_5 đến R_7 và tổng cacbon chứa trong R_8 đến R_{10} là 5 hoặc ít hơn).

(6) Chất tạo màng đồng theo mục (1) hoặc (2), trong đó, hợp chất dị vòng chứa nito là hợp chất pyridin có công thức (III) như sau.

[Hợp chất 3]

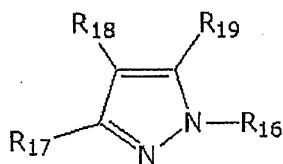


(III)

(trong công thức (III), mỗi R_{11} đến R_{15} độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} hoặc R_{15} gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng cacbon chứa trong R_{11} đến R_{15} là 5 hoặc ít hơn).

(7) Chất tạo màng đồng theo mục (1) hoặc (2), trong đó, hợp chất dị vòng chứa nito là hợp chất pyrazol có công thức (IV) như sau:

[Hợp chất 4]



(IV)

(trong công thức (IV), R_{16} là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_{19} gần kề để tạo thành vòng dị vòng; và mỗi R_{17} đến R_{19} độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_{16} , R_{17} , R_{18} hoặc R_{19} gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng nguyên tử cacbon chứa trong R_{16} đến R_{19} là 5 hoặc ít hơn).

- (8) Chất tạo màng đồng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), chứa dung môi hữu cơ hoặc nước.
- (9) Chất tạo màng đồng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (8), chứa bột kim loại.
- (10) Phương pháp tạo màng đồng, phương pháp này bao gồm các bước: bước phủ, phủ chất tạo màng đồng được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9) trên vật liệu nền để tạo thành màng phủ; và bước gia nhiệt của việc gia nhiệt và nung màng phủ ở áp suất khí quyển.
- (11) Phương pháp tạo màng đồng theo mục (10), trong đó, bề mặt vật liệu nền cho qua xử lý ưa nước hóa trước bước phủ.
- (12) Phương pháp tạo màng đồng theo mục (10) hoặc (11), trong đó, bước gia nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng 130°C hoặc thấp hơn.
- (13) Phương pháp tạo màng đồng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (10) đến (12), trong đó, bước gia nhiệt được thực hiện trong môi trường khí trơ.
- (14) Phương pháp tạo màng đồng theo mục (13), trong đó, môi trường khí trơ là môi trường khí nitơ.

(15) Phương pháp tạo màng đồng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (10) đến (14), trong đó, vật liệu nền ít nhất một bộ phận được chọn từ nhóm bao gồm vật liệu nền thủy tinh, vật liệu nền silic, vật liệu nền kim loại, vật liệu nền gốm, và vật liệu nền nhựa.

(16) Phương pháp tạo màng đồng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (10) đến (15), trong đó, bước phủ được thực hiện bằng ít nhất phương pháp được chọn từ nhóm bao gồm phương pháp phủ quay, phương pháp nhúng, phương pháp phủ phun, phương pháp phủ mù, phương pháp phủ dòng, phương pháp phủ màng che, phương pháp phủ lăn, phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ bằng dao gạt, phương pháp phủ cạo khí, phương pháp phủ thanh, phương pháp in lưới, phương pháp in chìm, phương pháp in nổi, phương pháp in opset, và phương pháp phủ bằng cách chải.

(17) Sản phẩm được tạo thành với màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ (10) đến (16).

(18) Bảng dây dẫn được tạo thành với màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ (10) đến (16).

(19) Phương pháp sản xuất bảng dây dẫn, chứa tạo mạch bằng quá trình bổ sung một nửa hoặc quá trình bổ sung hoàn toàn, bằng cách sử dụng màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả trong mục bất kỳ trong số các mục từ (10) đến (16) là lớp khởi đầu.

(20) Bảng dây dẫn được sản xuất bằng phương pháp sản xuất được mô tả trong mục (19).

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Để phù hợp với chất tạo màng đồng và phương pháp tạo màng đồng theo sáng chế, có thể tạo màng đồng với tính đồng đều cao trên bề mặt vật liệu nền ưa nước ở áp suất khí quyển trong vùng nhiệt độ khoảng 130°C hoặc thấp hơn. Theo đó, trở nên có thể mở rộng phạm vi ứng dụng đối với các vật liệu với khả năng chịu nhiệt thấp, mà có thể không được thực hiện theo cách thông thường, cụ thể là, vật

liệu cách điện loại B (nhiệt độ tối đa cho phép: 130°C) là được xác định trong JIS C4003 trong lĩnh vực vật liệu điện tử, như màng polyetylen terephthalat hoặc màng tương tự. Ngoài ra, trở nên có thể đảm bảo độ bám dính của màng đồng đến vật liệu nền bằng cách xử lý ưa nước hóa của bề mặt vật liệu nền.

Ngoài ra, khi có thể tạo màng đồng ở nhiệt độ thấp thực tế là lượng đủ của nhiệt có thể được đảm bảo ở nhiệt độ cao. Vì vậy, so với các kỹ thuật thông thường, rút ngắn thời gian nung và cải thiện độ dẫn điện có thể được mong muốn ngay cả dưới điều kiện nung ở nhiệt độ cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ có giải thích thể hiện hình ảnh được chụp SEM của mỗi mẫu thử nghiệm của ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 3 và 4.

Fig.2 là hình vẽ có giải thích thể hiện hình ảnh được chụp CCD của mỗi mẫu thử nghiệm của ví dụ 8 đến 10 và ví dụ so sánh 6 và 7.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Chất tạo màng đồng theo sáng chế chứa phức đồng bao gồm đồng focmat và hợp chất dị vòng chứa nitơ có 5 cạnh hoặc 6 cạnh, trong đó, có từ 1 đến 3 nguyên tử nitơ và được thay thế bằng phần tử thế đã được xác định (sau đây cũng được gọi đơn giản là “hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế”).

Hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế có khung dị vòng 5 cạnh hoặc 6 cạnh có khoảng từ 1 đến 3 nguyên tử nitơ. Hợp chất có một hoặc hai cấu trúc vòng, số lượng tổng của cacbon chứa trong phần tử thế nằm trong khoảng từ 1 đến 5, và nguyên tố không là nguyên tử cacbon trong hợp chất không được liên kết với nguyên tử hydro. Hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, trong đó, hợp chất dị vòng chứa nitơ được thay thế bằng phần tử thế đã được xác định theo cách này, có thể được phối trí với ion đồng do cặp electron không chia sẻ trên nitơ.

Đây là hiện tượng đã biết thông thường, trong đó, khi đồng focmat được gia nhiệt trong khí quyển nitơ, diễn ra phản ứng khử ion đồng bằng ion focmat và đồng được kết tủa. Ngoài ra, cũng được biết rằng khi amin được phối trí với đồng focmat,

nhệt độ phản ứng khử được hạ xuống. Theo khía cạnh này, có thể được xem là thông thường, theo quan điểm thực tế là cao hơn độ pH của hệ, phản ứng khử được nâng cao hơn, tính bazơ của amin góp phần hạ thấp nhiệt độ phản ứng khử.

Tuy nhiên, trong trường hợp sử dụng amin bậc một hoặc amin bậc hai, do amin này được liên kết với đồng được kết tủa, phần cặn dễ dàng còn lại và độ dẫn điện tốt hầu như không đạt được trong khi phản ứng khử được nâng cao ở nhiệt độ thấp tương đối. Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng amin bậc ba, trong khi vấn đề phần cặn được giải quyết, do trở lực không gian bởi phần tử thể lớn hơn, amin bậc ba không ổn định được phối trí với đồng và tác dụng đủ để việc giảm nhiệt độ là không đạt được. Ngoài ra, cũng thực hiện thử nghiệm, trong đó, phần tử thể có cực là nhóm hydroxyl, v.v., được đưa vào amin bậc ba và phối trí ổn định với đồng do hoạt động chất tạo chelat của nó được thực hiện, tuy nhiên, vấn đề phức tạp là độ bay hơi là suy yếu để gia nhiệt ở nhiệt độ cao là cần thiết, tính bazơ của amin bậc ba là rất bền để phản ứng khử được nâng cao ngay cả ở nhiệt độ thông thường, hoặc nhiệt độ tương tự. Ngoài ra, sáng chế đã thực hiện thử nghiệm làm giảm nhiệt độ phản ứng khử bằng cách sử dụng loại đã biết xúc tác kim loại kết hợp, nhưng tác dụng đủ bất kỳ đã không đạt được.

Trong trường hợp sử dụng hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, vì tính bazơ thích hợp và trở lực không gian nhỏ, hợp chất có thể được ổn định để được phối trí với đồng và có thể tạo phức đồng focmat là tương đối ổn định ở nhiệt độ thường. Hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế có thể làm giảm nhiệt độ phản ứng khử của đồng với axit formic tương tự như các amin khác, nhưng sau khi đồng được kết tủa, hợp chất có thể được bay hơi nhanh tương đối mà không được liên kết với đồng, do đó, cho phép đồng với phần cặn ít và có độ dẫn điện ưu việt để được kết tủa. Cụ thể là, việc đưa vào phần tử thể đã được xác định thành hợp chất dị vòng chứa nitơ truyền độ bay hơi thích hợp và làm cho nó có thể đi qua ổn định được hóa lỏng trong quá trình kết tủa đồng, và do đó, đưa đến hiệu quả là màng đồng với tính đồng đều cao có thể đạt được. Ngoài ra, cực thích hợp là được đưa ra và do đó, trở nên có thể giữ ái lực với bề mặt ưa nước ngay cả khi ổn định được hóa lỏng, và do đó, đưa đến hiệu quả làm cho nó có thể tiếp xúc chặt chẽ với bề mặt vật liệu nền ưa nước tốt.

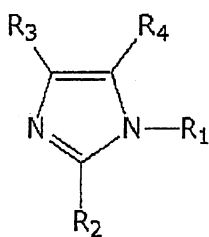
Phần tử thế được mô tả nêu trên là được chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkyl, nhóm alkenyl, nhóm alkynyl, nhóm alkoxyl, và nhóm alkoxylalkyl.

Ví dụ cụ thể của hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế được mô tả dưới đây.

<Hợp chất imidazol>

Như các hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, hợp chất imidazol có công thức (I) như sau có thể được đề cập.

[Hợp chất 5]



(I)

(Trong công thức (I), R_1 là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thế mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_2 hoặc R_4 gần kề để tạo thành vòng dị vòng; và mỗi R_2 đến R_4 độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thế mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_1 , R_3 hoặc R_4 gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng nguyên tử cacbon chứa trong R_1 đến R_4 là 5 hoặc ít hơn.)

Ví dụ về R_1 bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm butyl, nhóm isobutyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm pentyl, nhóm vinyl, và nhóm tương tự.

Cụ thể, ví dụ về hợp chất imidazol có công thức (I) bao gồm:

1-metylimidazol,
1-etylimidazol,
1-propylimidazol,
1-isopropylimidazol,
1-butylimidazol,
1-isobutylimidazol,
1-sec-butylimidazol,
1-tert-butylimidazol,
1-pentylimidazol,
1-isopentylimidazol,
1-(2-metylbutyl)imidazol,
1-(1-metylbutyl)imidazol,
1-(1-etylpropyl)imidazol,
1-tert-pentylimidazol,
1,2-dimetylimidazol,
1-etyl-2-metylimidazol,
2-etyl-1-metylimidazol,
2-metyl-1-propylimidazol,
2-metyl-1-isopropylimidazol,
1-butyl-2-metylimidazol,
1-isobutyl-2-metylimidazol,
1-sec-butyl-2-metylimidazol,
1-tert-butyl-2-metylimidazol,
1,4-dimetylimidazol,

1,2,4-trimetylimidazol,

1,4,5-trimetylimidazol,

1-vinylimidazol,

1-allylimidazol,

1,2,4,5-tetrametylimidazol,

1-metylbenzimidazol,

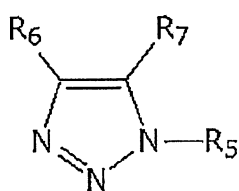
imidazo[1,5-a]pyridin, và các hợp chất tương tự.

Tuy nhiên, trong việc thực hiện sáng chế, nó cũng có thể được sử dụng, ngoài thích hợp một loại trong số hợp chất imidazol có công thức (I), hợp chất imidazol của loại khác nhau kết hợp.

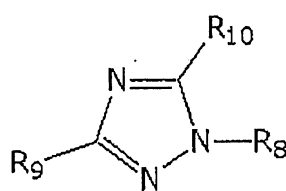
<Hợp chất triazol>

Ngoài ra, như các hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, hợp chất triazol có công thức (IIa) hoặc formula (IIb) như sau có thể được đề cập.

[Hợp chất 6]



(IIa)



(IIb)

(Trong công thức (IIa) và (IIb), mỗi R₅ và R₈ độc lập là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R₇ hoặc R₁₀ gần kề để tạo thành vòng dị vòng; mỗi R₆ và R₇ độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên

từ cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R₅, R₆ hoặc R₇ gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng; R₉ là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro; R₁₀ là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R₈ gần kề để tạo thành vòng dị vòng, với điều kiện là toàn bộ tổng cacbon chứa trong R₅ đến R₇ và tổng cacbon chứa trong R₈ đến R₁₀ là 5 hoặc ít hơn.)

Các ví dụ về R₅ và R₈ bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm butyl, nhóm isobutyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm pentyl, nhóm vinyl, và nhóm tương tự.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất triazol có công thức (IIa) hoặc (IIb) bao gồm:

1-metyl-1,2,4-triazol,

1-etyl-1,2,4-triazol,

1-propyl-1,2,4-triazol,

1-isopropyl-1,2,4-triazol,

1-butyl-1,2,4-triazol,

1-metyl-1,2,3-triazol,

1-etyl-1,2,3-triazol,

1-propyl-1,2,3-triazol,

1-isopropyl-1,2,3-triazol,

1-butyl-1,2,3-triazol,

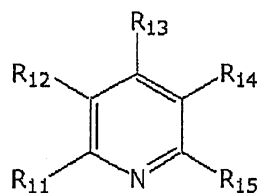
1-metylbenzotriazol, và hợp chất tương tự.

Tuy nhiên, trong việc thực hiện sáng chế, nó cũng có thể được sử dụng, ngoài thích hợp một loại trong số hợp chất triazol có công thức (IIa) hoặc formula (IIb), hợp chất triazol của loại khác nhau kết hợp.

<Hợp chất pyridin>

Ngoài ra, như các hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, hợp chất pyridins có công thức (III) như sau có thể được đề cập.

[Hợp chất 7]



(III)

(Trong công thức (III), mỗi R₁₁ đến R₁₅ độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocarbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocarbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄ hoặc R₁₅ gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng cacbon chứa trong R₁₁ đến R₁₅ là 5 hoặc ít hơn.)

Các ví dụ về R₁₁ đến R₁₅ bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm butyl, nhóm isobutyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm pentyl, nhóm vinyl, nhóm metoxy, nhóm etoxy, nhóm tương tự.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất pyridin có công thức (III) bao gồm:

pyridin,

4-methylpyridin,

4-ethylpyridin,

4-propylpyridin,

4-butylpyridin,

4-pentylpyridin,

quinolin,

isoquinolin,

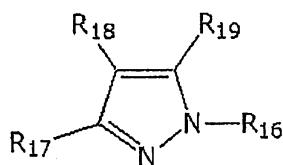
4-metoxypyridin, và các hợp chất tương tự.

Tuy nhiên, trong việc thực hiện sáng chế, nó cũng có thể được sử dụng, ngoài thích hợp một loại trong số hợp chất pyridins có công thức (III), hợp chất pyridin của loại khác nhau kết hợp.

<Hợp chất pyrazol>

Ngoài ra, như các hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, hợp chất pyrazol có công thức (IV) như sau có thể được đề cập.

[Hợp chất 8]



(IV)

(Trong công thức (IV), R_{16} là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_{19} gần kề để tạo thành vòng dị vòng; và mỗi R_{17} đến R_{19} độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R_{16} , R_{17} , R_{18} hoặc R_{19} gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng nguyên tử cacbon chứa trong R_{16} đến R_{19} là 5 hoặc ít hơn.)

Các ví dụ về R_{16} bao gồm nhóm methyl, nhóm ethyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm butyl, nhóm isobutyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm pentyl, nhóm vinyl, và nhóm tương tự.

Các ví dụ cụ thể về hợp chất pyrazol có công thức (IV) bao gồm:

1-methylpyrazol,

1-ethylpyrazol,

1-propylpyrazol,

1-isopropylpyrazol,

1-butylpyrazol,

1-pentylpyrazol, và hợp chất tương tự.

Tuy nhiên, trong việc thực hiện sáng chế, nó cũng có thể được sử dụng, ngoài thích hợp một loại trong số hợp chất pyrazol có công thức (IV), hợp chất pyrazol của loại khác nhau kết hợp.

<Hợp chất khác>

Ngoài ra, như các hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, pyridazin, pyrimidin, và pyrazin hợp chất có hai nguyên tử nitơ, triazin có ba nguyên tử nitơ, và hợp chất tương tự cũng được chứng minh bằng ví dụ.

Đối với hợp chất dị vòng chứa nitơ theo sáng chế, các hợp chất được mô tả nêu trên có thể được sử dụng duy nhất, hoặc có thể được sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng.

Như đồng focmat, đồng (II) focmat khan, đồng (II) focmat dihydrat, đồng (II) focmat tetrahydrat, và đồng tương tự có thể được sử dụng phù hợp. Ngoài ra, thu được bằng cách trộn axit formic với một loại hoặc sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại hợp chất đồng như đồng (II) oxit hoặc đồng (I) oxit, hoặc bazơ đồng (II) cacbonat, đồng (II) axetat, đồng (II) oxalat, v.v., do đó, tạo thành đồng focmat trong hệ có thể cũng được sử dụng.

Chất tạo màng đồng theo sáng chế được đặc trưng bởi chứa phức đồng bao gồm đồng focmat và hợp chất dị vòng chứa nito được mô tả nêu trên theo sáng chế (sau đây được gọi là “phức đồng theo sáng chế”).

Chất tạo màng đồng theo sáng chế có thể dễ dàng được điều chế bằng cách trộn hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế và đồng focmat là nguyên liệu, bổ sung tùy ý dung môi, tán thành bột tùy ý, và trộn, và thao tác tổng hợp cụ thể là không cần thiết.

Phức đồng theo sáng chế có duy nhất chứa trong chất tạo màng đồng theo sáng chế là chế phẩm. Phức đồng theo sáng chế có thể được điều chế riêng biệt và sau đó, được trộn với các thành phần khác tạo thành chất tạo màng đồng, hoặc các nguyên liệu tạo thành phức đồng theo sáng chế và các thành phần khác có thể được trộn trực tiếp để điều chế chất tạo màng đồng theo sáng chế.

Trong trường hợp điều chế riêng biệt phức đồng theo sáng chế, ví dụ, có thể thu được bằng cách hòa tan hoặc phân tán đồng focmat theo lượng thích hợp của dung môi, bổ sung hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế vào đó, tiếp theo bằng cách khuấy, và sau đó, loại bỏ dung môi bằng cách chưng cất chân không.

Như dung môi được mô tả nêu trên được sử dụng trong điều chế phức đồng theo sáng chế, nước, metanol, etanol, hoặc chất tương tự có thể ưu tiên được sử dụng.

Đối với tỷ lệ của hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế để đồng focmat trong chất tạo màng đồng theo sáng chế, lượng hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế có thể bằng mol hoặc nhiều hơn, và mong muốn là 2 mol hoặc nhiều hơn phần mol của đồng focmat.

Ngoài ra, đối với phương pháp trộn hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế và đồng focmat, bên cạnh phương pháp được mô tả nêu trên, hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế có thể được bổ sung vào bùn của đồng focmat được phân tán trong dung môi, hoặc đồng focmat có thể được bổ sung vào dung môi trong đó, hợp chất dị vòng chứa nito theo sáng chế được hòa tan.

Ví dụ về dung môi được mô tả nêu trên được sử dụng trong điều chế Chất tạo màng đồng theo sáng chế bao gồm nước, metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, isobutyl alcohol, tert-butyl alcohol, 1-pentanol, 2-pentanol, 3-pentanol, 1-hexanol, 2-hexanol, 3-hexanol, 1-heptanol, 2-heptanol, 1-octanol, 2-octanol, 2-ethylhexanol, xyclopentanol, xyclohexanol, 2-metoxyetanol, 2-ethoxyetanol, 2-butoxyetanol, etylen glycol, propylen glycol, propylen glycol monometyl ete, axeton, etyl metyl keton, pentan, hexan, toluen, xylen, tetrahydrofuran, dioxan, metyl focmat, etyl focmat, metyl axetat, etyl axetat, isopropyl axetat, butyl axetat, dimetyl sulfoxit, dimetylfocmamit, và hợp chất tương tự.

Dung môi là không được giới hạn cụ thể miễn là có thể tạo chất tạo màng đồng theo sáng chế trong trạng thái dung dịch, trạng thái phân tán, hoặc trạng thái bột nhão, và có thể được sử dụng duy nhất hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng. Lượng dung môi có thể thực hiện lượng thừa nhận thông thường, và tỷ lệ thích hợp có thể được xác định có tính đến độ nhớt và khả năng in của chất tạo màng đạt được.

Phương pháp tán thành bột như được mô tả nêu trên có duy nhất phương pháp có khả năng làm cho chất tạo màng đồng theo sáng chế thành trạng thái phân tán hoặc trạng thái bột nhão trong trường hợp không phải là trạng thái dung dịch, và là không được giới hạn cụ thể.

Trong chất tạo màng đồng theo sáng chế, để tăng độ dày của màng phủ, lớp đệm như hạt hoặc bột được làm từ đồng, kim loại khác, nhựa, gốm, hoặc vật liệu tương tự, v.v., có thể được sử dụng trong phạm vi mà hiệu quả theo sáng chế không suy yếu.

Ngoài ra, trong chất tạo màng đồng theo sáng chế, với mục đích làm giảm nhiều hơn nhiệt độ mà tại đó màng đồng có thể được tạo thành hoặc rút ngắn thời gian cần thiết để tạo màng đồng, chất kiềm hóa, xúc tác kim loại hoặc chất tương tự có thể được sử dụng trong phạm vi mà hiệu quả theo sáng chế không suy yếu. Ví dụ về chất kiềm hóa bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, amoniac, amin bậc một,

amin bậc hai, amin bậc ba, và chất tương tự. Ngoài ra, ví dụ về xúc tác kim loại bao gồm bạc, platin, rodi, phaladi, và xúc tác tương tự.

Ngoài ra, trong chất tạo màng đồng theo sáng chế, chất phụ gia như chất ổn định, chất phân tán, chất thay đổi độ nhớt, chất hoạt tính bề mặt, chất điều chỉnh độ pH, v.v., có thể được sử dụng trong phạm vi mà hiệu quả theo sáng chế không suy yếu.

Tiếp theo, phương pháp tạo màng đồng được mô tả.

Phương pháp tạo màng đồng theo sáng chế bao gồm bước phủ phủ chất tạo màng đồng như được mô tả nêu trên trên vật liệu nền để tạo thành màng phủ; và bước gia nhiệt sau đó, gia nhiệt và nung màng phủ ở áp suất khí quyển.

Ví dụ về vật liệu nền được mô tả nêu trên bao gồm vật liệu nền thủy tinh, vật liệu nền silic, vật liệu nền kim loại, vật liệu nền gốm, vật liệu nền nhựa, và vật liệu nền tương tự. Ví dụ về nhựa của vật liệu nền nhựa bao gồm nhựa nhiệt rắn như nhựa polyimit, nhựa epoxy, nhựa bismaleimit-triazin, nhựa polyphenylen ete được biến đổi, v.v.; nhựa nhiệt dẻo như nhựa ABS, nhựa polyamit, nhựa polyetylen, nhựa polypropylen, nhựa polycacbonat, nhựa polyetylen terephthalat, nhựa polyvinyl clorua, nhựa florua, chất trùng hợp tinh thể dạng lỏng, v.v.; sợi thực vật như bột giấy, xenluloza, v.v.; và các loại nhựa tương tự.

Vật liệu nền được mô tả nêu trên tốt hơn là bề mặt ưa nước, và tốt hơn là được đưa qua xử lý ưa nước hóa trước bước phủ khi cần thiết. Ví dụ về phương pháp xử lý ưa nước hóa bao gồm quá trình sấy như xử lý plasma, xử lý bức xạ tử ngoại, xử lý ozon, v.v.; quá trình làm ướt như xử lý alkali, xử lý axit, v.v.; thay đổi bề mặt bằng sự polyme hóa ghép hoặc tạo màng phủ; hoặc tương tự. Các điều kiện xử lý ưa nước hóa này không được quy định rõ ràng vì phụ thuộc vào chất lượng vật liệu hoặc các đặc tính vật liệu nền, và tương tự, và có thể được điều chỉnh chính xác tùy thuộc vào đó.

Ví dụ về phương pháp phủ trong bước phủ được mô tả nêu trên bao gồm phương pháp phủ quay, phương pháp nhúng, phương pháp phủ phun, phương pháp phủ mù, phương pháp phủ dòng, phương pháp phủ màng che, phương pháp phủ lăn,

phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ bằng dao gạt, phương pháp phủ cạo khí, phương pháp phủ thanh, phương pháp in lưới, phương pháp in chìm, phương pháp in opset, phương pháp in nổi, phương pháp phủ bằng cách chải, và tương tự.

Môi trường trong bước gia nhiệt được mô tả nêu trên tốt hơn là môi trường không oxi hóa, và ví dụ của nó bao gồm khí khử, khí trơ hoặc môi trường được khử khí, và tương tự. Ví dụ về môi trường khử bao gồm hydrogen, axit formic, và tương tự, và ví dụ về môi trường khí trơ bao gồm heli, nitơ, argon, cacbon dioxit, và tương tự. Tất cả nêu trên, ưu tiên thực hiện trong môi trường khí trơ từ quan điểm về an toàn và chi phí.

Mặc dù phương pháp gia nhiệt là không được giới hạn cụ thể, ví dụ của nó bao gồm phương pháp áp dụng khí ẩm hoặc khí nóng trên bề mặt được phủ; phương pháp chiếu xạ với ánh sáng tia cực tím, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, v.v., trong thời gian dài hoặc trong mômen; phương pháp đưa vật liệu nền vào tiếp xúc với môi trường được gia nhiệt; phương pháp bốc lộ không khí được gia nhiệt; phương pháp bốc lộ hơi dung môi; và phương pháp tương tự.

Nhiệt độ gia nhiệt được mô tả nêu trên chỉ là không thấp hơn nhiệt độ mà tại đó phức đồng theo sáng chế có thể được phân hủy trong không khí xử lý. Nhiệt độ gia nhiệt được ưu tiên không được quy định rõ ràng vì nó phụ thuộc vào phức đồng theo sáng chế, các loại dung môi, áp suất tại thời điểm gia nhiệt, và điều kiện tương tự, và có thể được điều chỉnh chính xác tùy thuộc vào đó. Tuy nhiên, khi nhiệt độ gia nhiệt quá cao, liên quan đến vật liệu nền bị hỏng trong trường hợp vật liệu nền có nhiệt độ chịu nhiệt thấp, hoặc không có hiệu quả của năng lượng được gây ra. Do đó, nhiệt độ ưu tiên là 150°C hoặc thấp hơn, và ưu tiên hơn là 130°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, trị số giới hạn thấp hơn ưu tiên là không thấp hơn nhiệt độ mà tại đó phức đồng theo sáng chế có thể được phân hủy, và ưu tiên hơn là 100°C hoặc cao hơn.

Tương tự, thời gian gia nhiệt không được quy định rõ ràng vì nó phụ thuộc vào phức đồng theo sáng chế, các loại dung môi, áp suất tại thời điểm gia nhiệt, và tương tự, và có thể được điều chỉnh chính xác tùy thuộc vào đó.

Tuy nhiên, để tạo độ dày màng của màng đồng dày, màng phủ chất tạo màng đồng được mô tả nêu trên và việc gia nhiệt có thể được thực hiện nhiều lần.

Chất tạo màng đồng theo sáng chế có thể được sử dụng với mục đích phủ sản phẩm bất kỳ trong đó tạo màng đồng được mong muốn, và màng đồng có thể được tạo thành trên bề mặt của sản phẩm khác nhau bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả nêu trên. Ví dụ về sản phẩm này bao gồm băng dây dẫn, màng, tấm, bột, các hạt, các sợi như vải, vải không dệt, v.v., giấy, da, các mô hình, công trình kỹ thuật, và sản phẩm tương tự.

Ngoài ra, trong sản xuất băng dây dẫn trên mạch được tạo thành bằng quá trình bổ sung một nửa hoặc quá trình bổ sung hoàn toàn trên đó, sử dụng màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả nêu trên, là lớp khởi đầu, có thể giúp rút ngắn bước sản xuất hoặc để giảm chi phí.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể dưới đây bằng cách tham chiếu đến các ví dụ và ví dụ so sánh sau đây, nhưng không giới hạn đến sáng chế.

Tuy nhiên, các nguyên liệu chính là được sử dụng như sau.

Ngoài ra, các nguyên liệu không có sẵn trên thị trường đã được tổng hợp theo các phương pháp đã biết. Đó là, hợp chất imidazol trong đó nitơ ở 1-vị trí không được thể được xử lý với natri hydrua trong N,N-dimetylformaldehyt và sau đó cho phép phản ứng với hợp chất alkyl halit tương ứng khi gia nhiệt, và sau khi xử lý thông thường, dung môi được chưng cất ra dưới áp suất thấp, do đó, thu được sản phẩm mong muốn.

[Các nguyên liệu]

- Imidazol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)
- 1-Metylimidazol (như trên)
- 1-Etylimidazol (như trên)
- 1-Butylimidazol (như trên)

- 1-Propylimidazol (được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.)
- 1-Isopropylimidazol (như trên)
- 1-Vinylimidazol (như trên)
- 4-Metoxypyridin (như trên)
- 1-Allylimidazol (được sản xuất bởi Alfa Aesar)
- 1-Metyl-1,2,4-triazol (như trên)
- 2-Etyl-1-metylimidazol (được tổng hợp từ 2-etylimidazol (tên nhãn hiệu: 2EZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation))
- 1-Etyl-2-metylimidazol (được tổng hợp từ 2-metylimidazol (tên nhãn hiệu: 2MZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation))
- 1-Pentylimidazol (được tổng hợp từ imidazol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.))
- 1-Hexylimidazol (được tổng hợp từ imidazol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.))
- 2-Etyl-1-hexyl-4-metylimidazol (được tổng hợp từ 2-etyl-4-metylimidazol (tên nhãn hiệu: 2E4MZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation))
- 1-Octylimidazol (được sản xuất bởi Aldrich)
- Pyridazine (như trên)
- 1,2-Dimetylimidazol (tên nhãn hiệu: 1,2DMZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation)
- 1-Benzyl-2-metylimidazol (tên nhãn hiệu: 1B2MZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation)
- 2-Metylimidazol (tên nhãn hiệu: 2MZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation)
- 4-Metylimidazol (tên nhãn hiệu: 4MZ, được sản xuất bởi Shikoku Chemical Corporation)

- 3-(Dimethylamino)-1,2-propandiol (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)

- Đồng (II) focmat tetrahydrat (như trên)

(Ví dụ thử nghiệm 1)

Phức đồng được sử dụng để điều chế chất tạo màng đồng trong ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 1 đến 5 được mô tả dưới đây, và ví dụ tổng hợp của chúng được mô tả trong ví dụ tham chiếu 1 đến 9.

[Các phức đồng]

- phức đồng 1-metylimidazol (được viết tắt là “1MZ-Cu”)
- phức đồng 1-etylimidazol (được viết tắt là “1EZ-Cu”)
- phức đồng 1-butyliimidazol (được viết tắt là “1BZ-Cu”)
- phức đồng 1,2-dimetylimidazol (được viết tắt là “1,2MZ-Cu”)
- Phức đồng imidazol (được viết tắt là “SZ-Cu”)
- phức đồng 2-metylimidazol (được viết tắt là “2MZ-Cu”)
- phức đồng 4-metylimidazol (được viết tắt là “4MZ-Cu”)
- phức đồng 3-(dimethylamino)-1,2-propandiol (được viết tắt là “DMA-Cu”)
- Phức đồng amoniac (được viết tắt là “NH₄-Cu”)

[Ví dụ tham chiếu 1]

(Tổng hợp của 1MZ-Cu)

Trong máy nghiền 2,26 g đồng (II) focmat tetrahydrat được nghiền thành bột mịn và sau đó, được phân tán trong 100 mL metanol. Sau đó, bổ sung 1,64 g 1-metylimidazol, tiếp theo bằng cách khuấy ở nhiệt độ trong phòng, do đó, thu được dung dịch trong suốt màu xanh. Sau đó, dung môi được chưng cất ra dưới áp suất thấp để thu được 3,0 g phức đồng 1-metylimidazol là chất rắn màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 2]

(Tổng hợp 1EZ-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 1,92 g 1-etylimidazol, do đó, thu được 3,3 g phức đồng 1-etylimidazol là chất lỏng nhớt màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 3]

(Tổng hợp 1BZ-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 2,48 g 1-butyliimidazol, do đó, thu được 3,8 g phức đồng 1-butyliimidazol là chất lỏng màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 4]

(Tổng hợp 1,2MZ-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 1,92 g 1,2-dimetylimidazol, do đó, thu được 3,3 g phức đồng 1,2-dimetylimidazol là chất rắn màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 5]

(Tổng hợp SZ-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 1,36 g imidazol, do đó, thu được 2,7 g phức đồng imidazol là chất rắn màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 6]

(Tổng hợp 2MZ-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 1,64 g 2-metylimidazol, do đó, thu được 3,0 g phức đồng 2-metylimidazol là chất rắn màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 7]

(Tổng hợp 4MZ-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 1,64 g 4-metylimidazol, do đó, thu được 3,0 g phức đồng 4-metylimidazol là chất rắn màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 8]

(Tổng hợp DMA-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 2,38 g 3-(dimetylamino)-1,2-propandiol, do đó, thu được 3,7 g phức đồng 3-(dimetylamino)-1,2-propandiol là chất lỏng màu xanh.

[Ví dụ tham chiếu 9]

(Tổng hợp NH₄-Cu)

Hoạt động tổng hợp được thực hiện phù hợp với phương pháp ví dụ tham chiếu 1, loại trừ 1,64 g 1-metylimidazol của ví dụ tham chiếu 1 được thay thế bằng 1,36 g nước amoniac 25%, do đó, thu được 1,8 g phức đồng amoniac là chất rắn màu xanh.

Phương pháp thử nghiệm đánh giá đã được thông qua trong ví dụ 1 đến 4 và ví dụ so sánh 1 đến 5 như sau.

[Tạo thành mẫu thử nghiệm]

Trong số các phức đồng, chất lỏng rắn hoặc chất lỏng nhớt được bổ sung bằng dietylen glycol theo tỷ lệ thể hiện trong bảng 1 hoặc 2 và được trộn, được nghiền thành bột trong máy nghiền khi cần thiết, và được tạo thành trạng thái bột nhão, do đó, tạo chất tạo màng đồng. Chất lỏng cũng được sử dụng như chất tạo màng đồng

Để so sánh ái lực của chất tạo màng đồng với bề mặt ưa nước, thủy tinh gốc ưa nước được sử dụng làm vật liệu nền.

Trên kính trượt có kích cỡ khoảng 48 mm (chiều dài) $\times$ 28 mm (chiều rộng) $\times$ 1,2 đến 1,5 mm (độ dày), chất tạo màng đồng được in trong mô hình đơn có kích cỡ khoảng 30 mm (chiều dài) $\times$ 10 mm (chiều rộng) $\times$ 0,1 mm (độ dày) bằng cách sử dụng máy sơn lót thanh. Sau đó, các kết quả đã được đưa vào lò và được gia nhiệt trong khí quyển nitơ ở áp suất khí quyển ở 130°C trong 30 phút để tạo màng đồng, tiếp theo trở về nhiệt độ trong phòng. Do đó, đã tạo thành mẫu thử nghiệm.

[Hình dạng bên ngoài của màng đồng]

Hình dạng bên ngoài và bề ngoài của màng đồng được tạo trên các mẫu thử nghiệm được xác nhận qua kiểm tra trực quan. Trường hợp trong đó màng đồng được tạo trong trạng thái giống màng đồng được nhuộm màu được xác định là “hình dạng bên ngoài tốt”, trong trường hợp trong đó màng đồng được làm bay màu hoặc được kết tủa ở trạng thái dạng bột được xác định là “hình dạng bên ngoài kém”.

AA: Hình dạng bên ngoài tốt (trong trạng thái giống màng đồng được nhuộm màu)

BB: Hình dạng bên ngoài kém (ở trạng thái giống màng màu nâu hoặc trạng thái dạng bột)

[Quan sát ảnh SEM của màng đồng]

Bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét (“S-4800”, được sản xuất bởi Hitachi, Ltd.), ảnh SEM được thực hiện ở điện áp gia tốc khoảng 5 kV ở độ khuếch đại khoảng 3,000 lần và 30,000 lần.

[Đo nhiệt độ kết tủa]

Bằng cách sử dụng TG-DTA (“EXSTAR 6000-TG/DTA 6300”, được sản xuất bởi Seiko Instruments Inc.), nhiệt độ được tăng lên ở tốc độ dòng nitơ khoảng 500 mL/phút từ nhiệt độ trong phòng đến 200°C ở tốc độ tăng nhiệt độ khoảng 10°C/phút. Nhiệt độ đỉnh tỏa nhiệt sau khi thể hiện sự hấp thụ nhiệt kèm với việc làm giảm trọng lượng đã được ghi là nhiệt độ kết tủa. Tuy nhiên, nhiệt độ kết tủa là tham số là đích cho việc thiết lập nhiệt độ gia nhiệt và nung chất tạo màng đồng nhưng không có nghĩa là nhiệt độ mà tại đó màng đồng có thể được tạo thành.

[Đo trị số điện trở]

Bằng cách sử dụng bộ điện trở suất thấp (“LORESTA GP” với AP probe, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd.), đo trị số điện trở của màng đồng được tạo trên các mẫu thử nghiệm.

[Kiểm tra độ bám dính]

Màng đồng được tạo trên các mẫu thử nghiệm was được đánh bóng bằng chổi bông, do đó, xác nhận độ bám dính. Trường hợp trong đó màng đồng không dễ dàng bong ra được xác định là “độ bám dính tốt”, trong trường hợp trong đó màng đồng bong ra được xác định là “độ bám dính kém”.

AA: Độ bám dính tốt

BB: Độ bám dính kém

[Ví dụ 1 đến 4]

Mỗi mẫu thử nghiệm được tạo thành bằng cách sử dụng chất tạo màng đồng có công thức được thể hiện trong bảng 1, và màng đồng thu được đã được đánh giá hình dạng bên ngoài, đo nhiệt độ kết tủa, đo trị số điện trở, và kiểm tra độ bám dính. Kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong 1.

Ngoài ra, hình ảnh được chụp SEM của các mẫu thử nghiệm được thể hiện trong Fig.1.

[Ví dụ so sánh 1 đến 5]

Mỗi mẫu thử nghiệm được tạo thành bằng cách sử dụng chất tạo màng đồng có công thức được thể hiện trong bảng 2, và màng đồng thu được đã được đánh giá hình dạng bên ngoài, đo nhiệt độ kết tủa, đo trị số điện trở, và kiểm tra độ bám dính. Kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong 2.

Ngoài ra, hình ảnh được chụp SEM của các mẫu thử nghiệm của ví dụ so sánh 3 và 4 được thể hiện trong Fig.1.

Bảng 1

		Ví dụ			
		1	2	3	4
Công thức (% trọng lượng)	1MZ-Cu	83			
	1EZ-Cu		95		
	1BZ-Cu			100	
	1,2MZ-Cu				83
	Dietylen glycol	17	5		17
Thử nghiệm đánh giá	Hình dạng bên ngoài	AA	AA	AA	AA
	Nhiệt độ kết tủa (°C)	131,2	118,3	114,9	124,0
	Trị số điện trở (Ω)	$3,8 \times 10^{-2}$	$8,1 \times 10^{-2}$	$6,1 \times 10^{-2}$	$2,9 \times 10^0$
	Bám dính	AA	AA	AA	AA

Bảng 2

		Ví dụ so sánh				
		1	2	3	4	5
Công thức (% trọng lượng)	SZ-Cu	83				
	2MZ-Cu		83			
	4MZ-Cu			83		
	DMA-Cu				100	
	NH4-Cu					28
	Dietylen glycol	17	17	17		72
Thử	Hình dạng	BB	BB	BB	BB	BB

thử nghiệm đánh giá	bên ngoài	(Trạng thái giống màng màu nâu)	(Trạng thái giống màng màu nâu)	(Trạng thái giống màng màu nâu)	(Trạng thái dạng bột)	(Trạng thái dạng bột)
	Nhiệt độ kết tủa (°C)	149,4	150,4	166,4	136,4	160,6
	Trị số điện trở (Ω)	$>10^7$	$>10^7$	$>10^7$	$>10^7$	$1,7 \times 10^{-1}$
	Bám dính	BB	BB	BB	BB	BB

Theo kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 1, bảng 2 và Fig.1, việc sử dụng chất tạo màng đồng theo sáng chế có thể tạo màng đồng với tính đồng đều cao trên bề mặt ưa nước của vật liệu nền ở áp suất khí quyển trong vùng nhiệt độ khoảng 130°C hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, từ kết quả trong Fig.1, các màng đồng đồng đặc với tính đồng đều cao được tạo trong các mẫu thử nghiệm của ví dụ 1 đến 4; trong khi phần dư vật liệu hữu cơ có mặt trong bề mặt đồng trong mẫu thử nghiệm của ví dụ so sánh 3 và các hạt đồng thô được kết tủa trong mẫu thử nghiệm của ví dụ so sánh 4, và cả hai không tạo màng đồng đồng đều.

(Ví dụ thử nghiệm 2)

Mẫu thử nghiệm của ví dụ 5 đến 21 và ví dụ so sánh 6 đến 11 được tạo thành bằng phương pháp sau đây và sau đó thực hiện các thử nghiệm sau đây.

[Tạo thành mẫu thử nghiệm]

Hợp chất dị vòng chứa nitơ và đồng focmat tetrahydrat là hỗn hợp theo tỷ lệ thể hiện trong bảng 3 hoặc 4 và được trộn. Chất lỏng rắn hoặc chất lỏng nhờn được bổ sung bằng dietylen glycol và được trộn, được nghiền thành bột trong máy nghiền

khi cần thiết, và được tạo thành ở dạng bột nhão, do đó, tạo chất tạo màng đồng. Chất lỏng ngay cả không được bổ sung bằng etylen glycol cũng được sử dụng như chất tạo màng đồng

Để so sánh ái lực của chất tạo màng đồng với bề mặt ưa nước, thủy tinh là gốc ưa nước được sử dụng làm vật liệu nền.

Trên kính trượt có kích cỡ khoảng 48 mm (chiều dài) $\times$ 28 mm (chiều rộng) $\times$ 1,2 đến 1,5 mm (độ dày), băng polyimide có độ dày khoảng 0,055 mm được dát mỏng song song cách nhau khoảng 10 mm, chất tạo màng đồng được ghép trên các khoảng, và phần dư được cạo ra bằng tấm, theo đó việc in chất tạo màng đồng trong mô hình đơn có kích cỡ khoảng 30 mm (chiều dài) $\times$ 10 mm (chiều rộng) $\times$ 0,055 mm (độ dày). Sau đó, kết quả được gia nhiệt bằng cách sử dụng bếp điện trong khí quyển nitơ ở 130°C trong 30 phút để tạo màng đồng, tiếp theo trở về nhiệt độ trong phòng. Do đó, đã tạo thành mẫu thử nghiệm.

[Hình dạng bên ngoài của màng đồng]

Hình dạng bên ngoài và bề ngoài của màng đồng được tạo trên các mẫu thử nghiệm được xác nhận qua kiểm tra trực quan. Trường hợp trong đó màng đồng được tạo trong trạng thái giống màng đồng được nhuộm màu được xác định là “hình dạng bên ngoài tốt”, trong trường hợp trong đó màng đồng không đồng đều hoặc không được đóng rắn được xác định là “hình dạng bên ngoài kém”.

AA: Hình dạng bên ngoài tốt (trong trạng thái giống màng đồng được nhuộm màu)

BB: Hình dạng bên ngoài kém (không đồng đều hoặc không được đóng rắn (làm ướt), hoặc ở trạng thái giống màng đen)

[Quan sát ảnh CCD của màng đồng]

Bằng cách sử dụng máy ảnh CCD hiển vi (“DS-5M-U1”, được sản xuất bởi Nikon Corporation), chụp ảnh CCD được thực hiện ở độ khuếch đại khoảng 7 lần.

[Đo trị số điện trở]

Bằng cách sử dụng bộ điện trở suất thấp (“LORESTA GP” bộ cảm biến TFP, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd.), đo trị số điện trở của màng đồng được tạo trên các mẫu thử nghiệm. Tuy nhiên, đối với mẫu thử nghiệm không trở thành trạng thái giống lớp màng đồng đều, do đó, việc đo không được thực hiện khi xác định mà nó có thể không có chức năng ban đầu như dây dẫn.

[Kiểm tra độ bám dính]

Màng đồng được tạo trên các mẫu thử nghiệm được đánh bóng bằng chổi bông, do đó, xác nhận độ bám dính. Trường hợp trong đó màng đồng không dễ dàng bong ra được xác định là “độ bám dính tốt”, trong trường hợp trong đó màng đồng bong ra được xác định là “độ bám dính kém”.

AA: Độ bám dính tốt

BB: Độ bám dính kém

[Ví dụ 5 đến 21]

Mỗi mẫu thử nghiệm được tạo thành bằng cách sử dụng chất tạo màng đồng có công thức được thể hiện trong bảng 3, và màng đồng thu được đã được đánh giá hình dạng bên ngoài, đo trị số điện trở, và kiểm tra độ bám dính. Kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong 3.

Ngoài ra, hình ảnh được chụp CCD of các mẫu thử nghiệm của ví dụ 8 đến 10 được thể hiện trong Fig.2.

[Ví dụ so sánh 6 đến 11]

Mỗi mẫu thử nghiệm được tạo thành bằng cách sử dụng chất tạo màng đồng có công thức được thể hiện trong bảng 4, và màng đồng thu được đã được đánh giá hình dạng bên ngoài, đo trị số điện trở, và kiểm tra độ bám dính. Kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong 4.

Ngoài ra, hình ảnh được chụp CCD của các mẫu thử nghiệm của ví dụ so sánh 6 và 7 được thể hiện trong Fig.2.

Bảng 3

		Ví dụ																	
		5	6	7	8	9	16	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	
	Đồng focmat tetrahydrat		2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	2,2 6	
Công thức (% trọng lượng)	1MZ-Cu	3.1 7																	
	1-Methylimidazol		3.2 8	1,2 3	1,6 4														
	1-Etylimidazol					1,9 6													
	1-Butylimidazol						2,4 8												
	1-Propylimidazol							2,2 0											
	1-Isopropylimidazol								2,2 0										

Công thức
(% trọng
lượng)

[illegible]

Bảng 4

		Ví dụ so sánh								
		6	7	8	9	10	11			
Công thức (% trọng lượng)	Đồng focmat tetrahydrat	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26			
	1-Hexylimidazol	3,05								
	1-Octylimidazol		3,61							
	1-Hexyl-2-etyl-4- metylimidazol			3,89						
	1-Metyl-2- undexylimidazol				4.73					
	1-Benzyl-2- metylimidazol					3,45				
	1-Metyl-1H-tetrazol						1,68			
	Etylen glycol		1,24	1,24	2,48	0,62	0,62			
Thứ	Hình dạng bên ngoài	BB	BB	BB	BB	BB	BB			

thực nghiệm đánh giá		(Không đồng đều)	(Không đồng đều)	(Không đồng đều)	(Không đồng đều)	(Làm ướt)	(Trạng thái giống màng đen)
	Trị số điện trở (Ω)	-	-	-	-	$>10^7$	$>10^7$
	Bám dính	AA	AA	AA	BB	BB	AA

Theo kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 3, bảng 4 và Fig.2, việc sử dụng chất tạo màng đồng theo sáng chế có thể tạo màng đồng với tính đồng đều cao trên bề mặt ưa nước của vật liệu nền ở áp suất khí quyển trong vùng nhiệt độ khoảng 130°C hoặc thấp hơn. Tuy nhiên, đối với mỗi mẫu thử nghiệm của ví dụ so sánh 6 đến 9, màng phủ đồng đều không được tạo thành, và vì vậy, việc đo giá trị điện trở không được thực hiện khi xác định mà nó có thể không có chức năng như dây dẫn.

Ngoài ra, từ kết quả trong Fig.2, lớp màng đồng đều được tạo thành trong các mẫu thử nghiệm của ví dụ 8 đến 10 mà không gây thấm nước trên bề mặt kính; khi đó các mẫu thử nghiệm của ví dụ so sánh 6 và 7, gây ra không thấm nước trên bề mặt kính, do đó, lớp màng đồng đều không được tạo thành.

(Ví dụ thử nghiệm 3)

Chất tạo màng đồng theo sáng chế phải chịu các thử nghiệm xác nhận về sự hình thành và gia công màng đồng đối với vật liệu nền có đặc tính hoặc thuộc tính vật liệu khác nhau bằng các phương pháp sau đây.

[Ví dụ 22]

Trong 40 g metanol đã hòa tan 26 g 1-metylimidazol, sau đó bổ sung thêm 36 g của đồng focmat tetrahydrat, tiếp theo bằng cách khuấy và hòa tan, để từ đó điều chế dung dịch metanol của 1MZ-Cu. Do đó, chất tạo màng đồng đã được điều chế. Bột giấy (“KIMWIPES S-200”, được sản xuất bởi Nippon Paper Crecia Co., Ltd.) trong đó, bị cắt theo kích cỡ khoảng 30 mm vuông được nhúng trong đó và sau đó được lấy ra, tiếp theo là sấy khô trong không khí. Giấy này được treo trong lò và gia nhiệt ở khí quyển nitơ ở 130°C trong 30 phút để tạo màng đồng, tiếp theo trở về nhiệt độ trong phòng và lấy ra. Giấy lấy ra cho thấy màu đồng. Độ dẫn điện của nó được xác nhận bằng cách sử dụng bộ điện trở suất thấp (“LORESTA GP” bộ cảm biến TFP, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd.). Kết quả là, cho thấy trị số điện trở khoảng 6,14 Ω.

[Ví dụ 23]

Bổ sung 2 g zeolit (“Đá sôi”, được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) vào chất tạo màng đồng được điều chế trong ví dụ 22, tiếp theo bằng cách khuấy ở nhiệt độ thường trong một phút. Zeolit này được thu gom bằng cách lọc, được chuyển vào đĩa làm bay hơi, được sấy khô tự nhiên, sau đó đưa vào lò, và gia nhiệt trong khí quyển nitơ ở 130°C trong 30 phút, tiếp theo trở về nhiệt độ trong phòng và lấy ra. Zeolit được lấy ra cho thấy màu nâu, và một hạt của nó được kẹp bởi người kiểm tra và đã xác nhận đối với độ dẫn điện. Kết quả là, cho thấy trị số điện trở khoảng 50 Ω .

[Ví dụ 24]

Màng polyetylen terephthalat (“LUMIRROR S10”, manufacture by Toray Industries, Inc.) có độ dày khoảng 0,125 mm, trong đó, bị cắt theo kích cỡ khoảng 50 mm (chiều dài) $\times$ 30 mm (chiều rộng), đã được xử lý sơ bộ và phải chịu xử lý ưa nước hóa khi chiếu xạ bằng ánh sáng UV nằm trong khoảng từ 172 nm trong 5 phút bằng cách sử dụng thiết bị chiếu xạ UV (“MIN-EXCIMER”, được sản xuất bởi Ushio Inc.). Bằng cách sử dụng chất tạo màng đồng được điều chế trong ví dụ 8, mô hình đơn có kích cỡ khoảng 30 mm (chiều dài) $\times$ 20 mm (chiều rộng) $\times$ 0,055 mm (độ dày) được in trên màng polyetylen terephthalat này theo cách tương tự như trong ví dụ 8. Màng này được gia nhiệt trên bếp điện trong khí quyển nitơ ở 120°C trong 30 phút để tạo màng đồng, tiếp theo trở về nhiệt độ trong phòng và lấy ra. Các mẫu được lấy ra cho thấy màng giống trạng thái đồng được nhuộm màu. Nó được đánh giá đối với độ bám dính phù hợp với JIS K5400. Kết quả là, các mẫu thể hiện độ bám dính tốt mà không gây bong bất kỳ mẫu nào. Độ dẫn điện của nó được xác nhận bằng cách sử dụng bộ điện trở suất thấp (“LORESTA GP” bộ cảm biến TFP, được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Analytech Co., Ltd.). Kết quả là, cho thấy trị số điện trở khoảng 0,03 Ω .

[Ví dụ 25]

Lớp mạ đồng điện phân được áp dụng trên màng đồng được tạo thành trong ví dụ 24 bằng cách sử dụng bể mạ đồng sulfat có sẵn trên thị trường. Kết quả là, màng phủ được mạ đồng được tạo thành mà không gây bất kỳ vấn đề.

Trong khi sáng chế được mô tả chi tiết và tham chiếu đến các phương án cụ thể của nó, sẽ rõ ràng hơn bởi những người có kinh nghiệm trong lĩnh vực này mà thay đổi khác nhau và thay đổi có thể được thực hiện tại đó mà không lệch khỏi phạm vi của sáng chế. Sáng chế dựa trên đơn sáng chế Nhật Bản (số. 2012-154124) nộp ngày 09/07/2012 toàn bộ sự kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu.

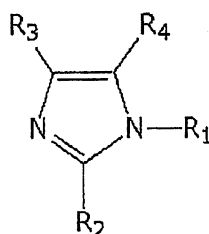
Khả năng ứng dụng công nghiệp

Chất tạo màng đồng và phương pháp tạo màng đồng theo sáng chế hữu ích như các vật liệu và phương pháp để tạo thành dây dẫn như dây dẫn điện, điện cực, v.v..., trong các lĩnh vực khác nhau. Ví dụ, có thể được sử dụng cho, ngoài bảng dây dẫn được in, thẻ RF-ID, ăng ten NFC, màn hình phẳng, ắc quy năng lượng mặt trời, tụ điện bằng gốm nhiều lớp, chip điện trở, cuộn cảm hai chiều, bóng bán dẫn được in bằng cách in điện tử, và các loại tương tự. Ngoài ra, sáng chế mong muốn áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực, ví dụ, hỗ trợ kim loại trên xúc tác xốp, ngăn ngừa sự nhiễm điện của sợi hoặc da, gia công chấn điện từ, vật liệu trang trí, và các lĩnh vực tương tự.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chất tạo màng đồng bao gồm phức đồng chứa đồng fomat và hợp chất dị vòng chứa nitơ có 5 cạnh hoặc 6 cạnh có khoảng từ 1 đến 3 nguyên tử nitơ, trong đó hợp chất dị vòng chứa nitơ là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất imidazol có công thức (I) sau đây, hợp chất triazol có công thức (IIa) hoặc công thức (IIb) sau đây, hợp chất pyridin có công thức (III) sau đây, và hợp chất pyrazol có công thức (IV) sau đây:

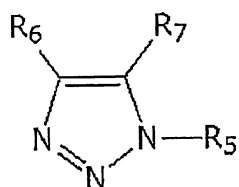
[Công thức 1]



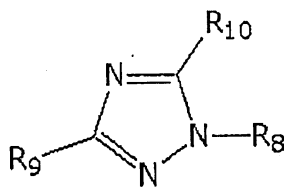
(I)

trong công thức (I), R1 là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R2 hoặc R4 gần kề để tạo thành vòng dị vòng; và mỗi R2 đến R4 độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R1, R3 hoặc R4 gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng nguyên tử cacbon chứa trong R1 đến R4 là 5 hoặc ít hơn;

[Công thức 2]



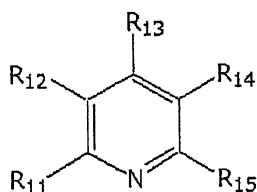
(IIa)



(IIb)

trong công thức (IIa) và (IIb), mỗi R5 và R8 độc lập là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R7 hoặc R10 gần kề để tạo thành vòng dị vòng; mỗi R6 và R7 độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R5, R6 hoặc R7 để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng; R9 là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro; R10 là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R8 gần kề để tạo thành vòng dị vòng, với điều kiện là toàn bộ tổng cacbon chứa trong R5 đến R7 và tổng cacbon chứa trong R8 đến R10 là 5 hoặc ít hơn;

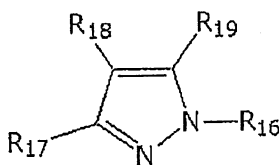
[Công thức 3]



(III)

trong công thức (III), mỗi R11 đến R15 độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R11, R12, R13, R14 hoặc R15 gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng cacbon chứa trong R11 đến R15 là 5 hoặc ít hơn;

[Công thức 4]



(IV)

trong công thức (IV), R16 là nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R19 gần kề để tạo thành vòng dị vòng; và mỗi R17 đến R19 độc lập là nguyên tử hydro, nhóm hydrocacbon mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, phần tử thể mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng chứa hydrocacbon có khoảng từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và nguyên tố không là nguyên tử cacbon, nguyên tố này không được liên kết với nguyên tử hydro, hoặc được liên kết với R16, R17, R18 hoặc R19 gần kề để tạo thành vòng hoặc vòng dị vòng, với điều kiện là tổng nguyên tử cacbon chứa trong R16 đến R19 là 5 hoặc ít hơn.

2. Chất tạo màng đồng theo điểm 1, trong đó, hợp chất imidazol có công thức (I) có ít nhất một cạnh được chọn từ nhóm bao gồm 1-metylimidazol, 1-etylimidazol, 1,2-dimetylimidazol, 1-etyl-2-metylimidazol, 2-etyl-1-metylimidazol, 1-propyylimidazol, 1-isopropyylimidazol, 1-butyylimidazol, 1-pentyylimidazol, 1-vinyylimidazol, và 1-allyylimidazol.
3. Chất tạo màng đồng theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm dung môi hữu cơ hoặc nước.
4. Chất tạo màng đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, bao gồm bột kim loại.
5. Phương pháp tạo màng đồng, phương pháp này bao gồm các bước: bước phủ để phủ chất tạo màng đồng được mô tả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 trên vật liệu nền để tạo thành màng phủ; và bước gia nhiệt để gia nhiệt và nung màng phủ ở áp suất khí quyển.
6. Phương pháp tạo màng đồng theo điểm 5, trong đó bề mặt vật liệu nền được cho qua xử lý ưa nước hóa trước bước phủ.
7. Phương pháp tạo màng đồng theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bước gia nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng 130°C hoặc thấp hơn.
8. Phương pháp tạo màng đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó bước gia nhiệt được thực hiện trong môi trường khí trơ.
9. Phương pháp tạo màng đồng theo điểm 8, trong đó môi trường khí trơ là môi trường khí nitơ.
10. Phương pháp tạo màng đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 9, trong đó, vật liệu nền ít nhất là một vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm vật liệu nền thủy tinh, vật liệu nền silic, vật liệu nền kim loại, vật liệu nền gốm, và vật liệu nền nhựa.
11. Phương pháp tạo màng đồng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 10, trong đó bước phủ được thực hiện bằng ít nhất một phương pháp được chọn từ nhóm bao gồm phương pháp phủ quay, phương pháp nhúng, phương pháp phủ phun, phương pháp phủ mù, phương pháp phủ dòng, phương pháp phủ màng che, phương pháp phủ lăn, phương pháp phủ bằng dao, phương pháp phủ bằng dao gạt, phương pháp phủ cạo khí, phương pháp phủ thanh, phương pháp in lưới, phương pháp

pháp in chìm, phương pháp in opset, phương pháp in nổi, và phương pháp phủ bằng cách chải.

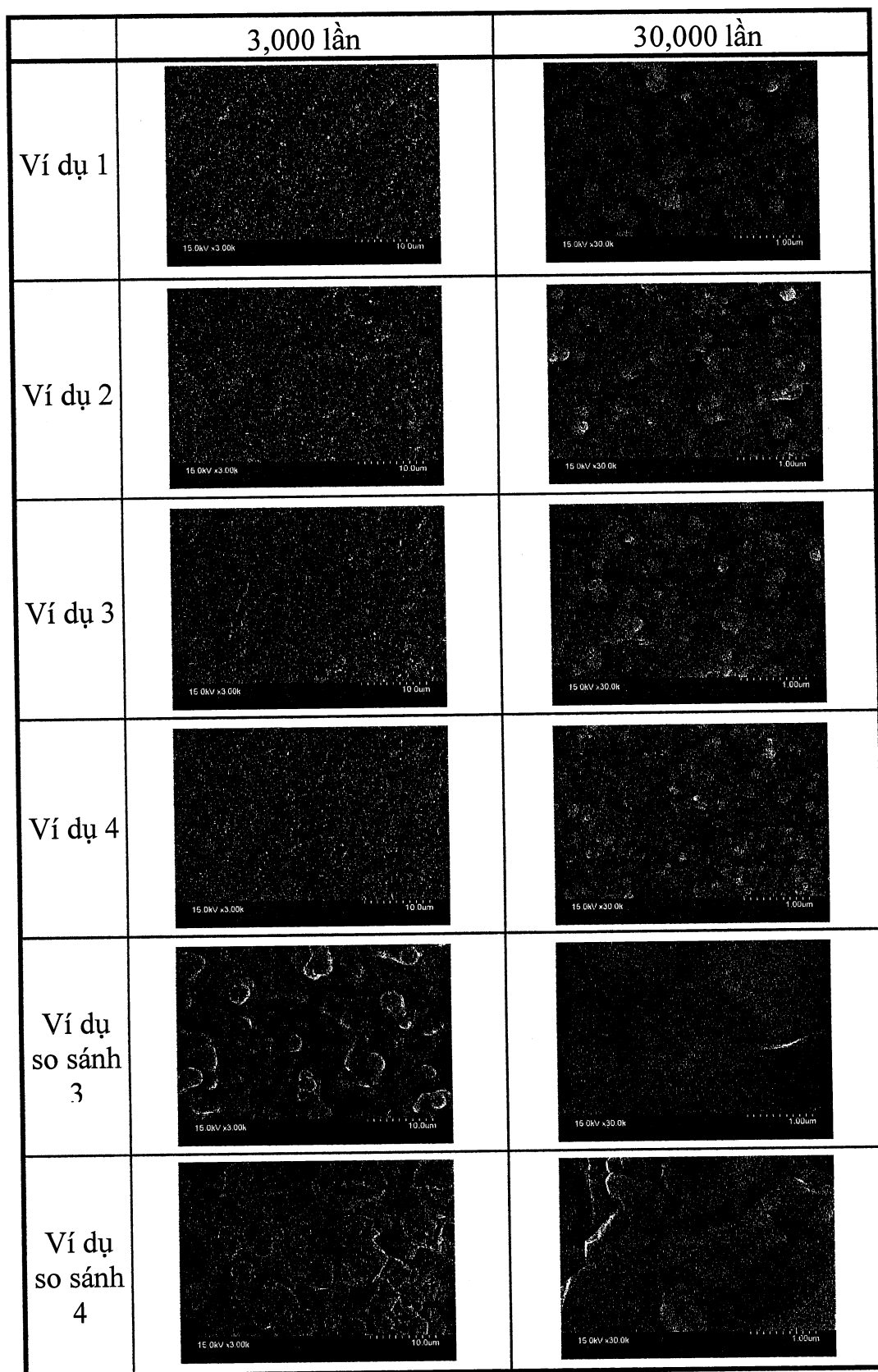
12. Sản phẩm được tạo thành với màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 11.

13. Bảng dây dẫn được tạo thành với màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 11.

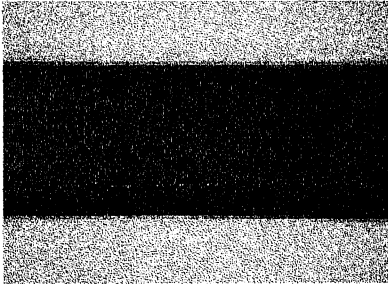
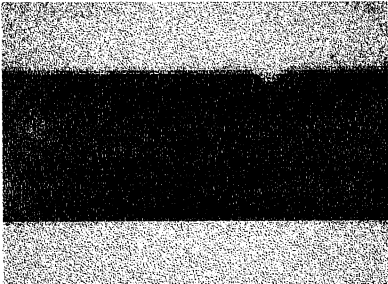
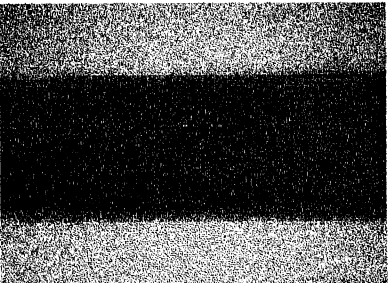
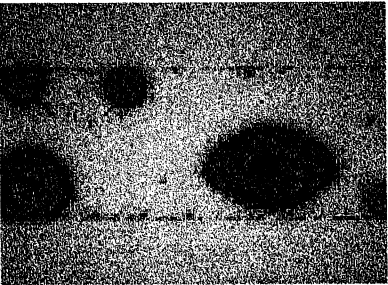
14. Phương pháp sản xuất bảng dây dẫn, phương pháp này bao gồm bước tạo mạch bằng quá trình bổ sung một nửa hoặc quá trình bổ sung hoàn toàn, bằng cách sử dụng màng đồng được tạo thành bằng phương pháp tạo màng đồng được mô tả theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 11 là lớp dẫn.

15. Bảng dây dẫn được sản xuất bằng phương pháp sản xuất được mô tả theo điểm 14.

[Fig.1]



[Fig.2]

	7 lần
Ví dụ 8	
Ví dụ 9	
Ví dụ 10	
Ví dụ so sánh 6	
Ví dụ so sánh 7	