



(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)



1-0032923

(51)⁸ H01L 21/308; H05K 3/06; C23F 1/18; (13) B
H01L 21/306

(21) 1-2018-02168

(22) 22/08/2016

(86) PCT/JP2016/074378 22/08/2016

(87) WO 2017/068849 A1 27/04/2017

(30) 2015-209028 23/10/2015 JP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/07/2018 364A

(73) ADEKA CORPORATION (JP)

2-35, Higashiogu 7-chome, Arakawa-ku, Tokyo 116-8554 Japan

(72) MASAMOTO, Yuji (JP); SAIO, Yoshihide (JP); AOKI, Tamami (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM LÔNG KHẮC ĂN MÒN VÀ PHƯƠNG PHÁP KHẮC ĂN MÒN

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm lông khắc ăn mòn, dùng để khắc ăn mòn màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng. Chế phẩm lông khắc ăn mòn này chứa dung dịch nước mà chứa (A) 0,1 đến 30% khối lượng của ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng; (B) 0,1 đến 20% khối lượng của hydro cloraa; và (C) 0,01 đến 25% khối lượng của 1,3-dihydroxybenzen. Trong phương pháp khắc ăn mòn theo sáng chế, màng phủ mà được tạo ra trên nền và bao gồm lớp trên cơ sở đồng được khắc ăn mòn sử dụng chế phẩm lông khắc ăn mòn. Chế phẩm lông khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn theo sáng chế cho phép tạo ra mẫu dây mà có độ chính xác kích thước mong muốn, đồng thời cũng tạo ra tính ổn định cao và ngăn chặn được sự hình thành kết tủa.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn, mà được sử dụng để khắc ăn mòn màng phủ mà gồm có lớp trên cơ sở đồng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều kỹ thuật khác nhau được biết để khắc ăn mòn ướt các màng phủ mà gồm có các lớp trên cơ sở đồng khi tạo hình các mẫu dây đồng và tương tự, và nhiều kỹ thuật khác nhau cũng là đã biết để khắc ăn mòn ướt các màng phủ mà gồm có các lớp trên cơ sở indi oxit khi tạo hình các mẫu điện cực trong suốt và tương tự. Bởi vì các kỹ thuật này có chi phí không cao và cho phép đạt được tốc độ khắc ăn mòn có lợi, dung dịch nước chứa axit clohydric thường được sử dụng làm chế phẩm lỏng khắc ăn mòn.

Ví dụ, về chế phẩm lỏng khắc ăn mòn được sử dụng để tạo thành mẫu dây đồng, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ chế phẩm lỏng khắc ăn mòn chứa dung dịch nước mà chứa nguồn ion đồng, axit clohydric (hydro clorua), azol chỉ có các nguyên tử nitơ làm các nguyên tử khác loại trong vòng này, và ít nhất là một hợp chất thơm được chọn từ trong số các hợp chất phenol và các hợp chất amin thơm. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ chế phẩm lỏng khắc ăn mòn chứa dung dịch nước mà chứa sắt (III) clorua và axit clohydric làm chế phẩm lỏng khắc ăn mòn được sử dụng để tạo thành mẫu điện cực trong suốt bao gồm indi-thiếc oxit (sau đây được viết tắt là "ITO" trong vài trường hợp) hoặc tương tự.

Trong khi đó, về chế phẩm lỏng khắc ăn mòn mà không sử dụng axit clohydric, tài liệu sáng chế 3 chẳng hạn bộc lộ chế phẩm lỏng khắc ăn mòn chứa dung dịch nước mà chứa các ion đồng, axit hữu cơ, các ion halogen, azol và polyalkylen glycol.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2009-79284

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2009-231427

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2006-111953

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn được bộc lộ trong các tài liệu nêu trên thể hiện tính ổn định thấp và hình thành kết tủa ngay cả khi để lắng trong thời gian ngắn, và do vậy không thể được sử dụng cho quá trình khắc ăn mòn trong vài trường hợp. Ngoài ra, tùy thuộc vào loại màng phủ được khắc ăn mòn (sau đây được viết tắt là "màng phủ được khắc ăn mòn" trong vài trường hợp), các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn được bộc lộ trong các tài liệu nêu trên, trong vài trường hợp, không thể tạo ra mẫu dây có độ chính xác kích thước mong muốn. Ví dụ, trong các trường hợp ở đó màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng được khắc ăn mòn, có sự khác biệt đáng kể giữa độ rộng của mẫu bảo vệ chống ăn mòn được tạo ra trên màng phủ và độ rộng của mẫu dây thu được bằng cách khắc ăn mòn, và không thể tạo ra mẫu dây có độ rộng mong muốn. Vấn đề được thể hiện rất rõ ở các trường hợp trong đó màng phủ nhiều lớp mà bao gồm lớp trên cơ sở indi oxit và lớp trên cơ sở đồng được khắc ăn mòn. Hơn nữa, trong bản mô tả sáng chế này, "độ rộng của mẫu dây" có nghĩa là độ rộng của phần trên cùng của mẫu dây.

Do vậy, sáng chế đã được phát triển để giải quyết các vấn đề như được nêu ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và

phương pháp khắc ăn mòn mà cho phép tạo thành mẫu dây mà có độ chính xác kích thước mong muốn, đồng thời còn tạo ra tính ổn định cao và ngăn chặn sự tạo ra kết tủa.

Giải pháp giải quyết vấn đề

Nhờ sự nghiên cứu chuyên sâu, các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng dung dịch nước mà chứa các tỷ lệ theo quy định của (A) ít nhất là một loại của chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng; (B) hydro clorua; và (C) 1,3-dihydroxybenzen thể hiện các đặc tính thích hợp cho chế phẩm khắc ăn mòn được sử dụng để khắc ăn mòn màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng và có thể giải quyết được vấn đề được nêu ở trên, và nhờ đó hoàn thành sáng chế.

Tức là, sáng chế là chế phẩm lỏng khắc ăn mòn, được dùng để khắc ăn mòn màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng, chế phẩm lỏng khắc ăn mòn này chứa dung dịch nước mà chứa: (A) 0,1 đến 30% khối lượng của ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng; (B) 0,1 đến 20% khối lượng của hydro clorua; và (C) 0,01 đến 25% khối lượng của 1,3-dihydroxybenzen.

Ngoài ra, sáng chế là phương pháp khắc ăn mòn để khắc ăn mòn màng phủ, phương pháp bao gồm bước tạo ra lớp trên cơ sở đồng trên nền, sử dụng chế phẩm lỏng khắc ăn mòn chứa dung dịch nước mà chứa: (A) 0,1 đến 30% khối lượng của ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng; (B) 0,1 đến 20% khối lượng của hydro clorua; và (C) 0,01 đến 25% khối lượng của 1,3-dihydroxybenzen.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn mà cho phép tạo ra mẫu dây mà có độ chính xác kích thước mong muốn, đồng thời cũng tạo ra tính ổn định cao và ngăn chặn sự tạo ra kết tủa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án ưu tiên về chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn theo sáng chế sẽ được giải thích chi tiết.

Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế chứa dung dịch nước mà chứa (A) ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng; (B) hydro clorua; và (C) 1,3-dihydroxybenzen.

Ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng (A) được dùng trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế (sau đây được gọi ngắn gọn là thành phần (A) trong vài trường hợp) là thành phần mà truyền chức năng khắc ăn mòn bằng cách oxy hóa màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng. Thành phần (A) có thể sử dụng các ion sắt (III) hoặc các ion đồng một cách riêng rẽ, hoặc hỗn hợp của chúng.

Các ion sắt (III) và các ion đồng có thể được kết hợp vào trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn bằng cách trộn các hợp chất sắt (III) và các hợp chất đồng (II) làm các nguồn ion.

Các hợp chất sắt (III) không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng, ví dụ, sắt (III) clorua, sắt (III) bromua, sắt (III) iodua, sắt (III) sulfat, sắt (III) nitrat, sắt (III) axetat, hoặc hợp chất tương tự. Ngoài ra, các hợp chất đồng (II) không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng, ví dụ, đồng (II) clorua, đồng (II) bromua, đồng (II) sulfat, đồng (II) hydroxit, hoặc hợp chất tương tự. Có thể sử dụng một trong số các hợp chất này một cách riêng rẽ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại của chúng. Ngoài ra, trong số các hợp chất được nêu ở trên, sắt (III) sulfat, sắt (III) clorua, đồng (II) clorua và đồng (II) sulfat là được ưu tiên, và sắt (III) clorua và đồng (II) clorua là được ưu tiên hơn, xét về tính ổn định của chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và khả năng điều chỉnh tốc độ khắc ăn mòn.

Nồng độ của thành phần (A) trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế được điều chỉnh thích hợp theo độ dày và độ rộng của màng phủ được khắc

ăn mòn, nhưng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 28% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 25% khối lượng, tính theo các ion. Ở đây, trong bản mô tả sáng chế này, thuật ngữ "tính theo các ion" có nghĩa là tính theo các ion sắt (III) hoặc các ion đồng trong các trường hợp ở đó các ion sắt (III) hoặc các ion đồng được sử dụng riêng rẽ, nhưng cũng có nghĩa là tính theo cả ion sắt (III) và ion đồng trong trường hợp ở đó các ion sắt (III) và các ion đồng được kết hợp sử dụng. Nếu nồng độ của thành phần (A) thấp hơn 0,1% khối lượng, thì có thể không đạt được tốc độ khắc ăn mòn thích hợp. Ngược lại, nếu nồng độ của thành phần (A) vượt quá 30% khối lượng, 1,3-dihydroxybenzen (C) có thể không hòa tan được trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn.

Hydro clorua (B) được dùng trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế (sau đây được gọi ngắn gọn là thành phần (B) trong vài trường hợp) là thành phần mà truyền chức năng hòa tan màng phủ được oxy hóa, chức năng làm ổn định chất oxy hóa (ví dụ, thành phần (A)) trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn, chức năng cải thiện tốc độ khắc ăn mòn, và tương tự.

Nồng độ của thành phần (B) trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế được điều chỉnh thích hợp theo độ dày và độ rộng của màng phủ được khắc ăn mòn, nhưng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 18% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% khối lượng. Nếu nồng độ của thành phần (B) thấp hơn 0,1% khối lượng, thì có thể không đạt được tốc độ khắc ăn mòn thích hợp. Ngược lại, thậm chí nếu nồng độ của thành phần (B) vượt quá 20% khối lượng, thì không dễ đạt được sự cải thiện về tốc độ khắc ăn mòn, mà hơn nữa, có thể xuất hiện các vấn đề bất lợi như các bộ phận của thiết bị bị ăn mòn.

1,3-dihydroxybenzen (C) được dùng trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế (sau đây được gọi ngắn gọn là thành phần (C) trong vài trường hợp) là thành phần mà truyền chức năng gia tăng tính ổn định của chế phẩm

lông khắc ăn mòn và ngăn chặn sự hình thành kết tủa, chức năng nâng cao hiệu suất khắc ăn mòn, và tương tự.

Nồng độ của thành phần (C) trong chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế được điều chỉnh thích hợp theo độ dày và độ rộng của màng phủ được khắc ăn mòn, nhưng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 25% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 23% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% khối lượng. Nếu nồng độ của thành phần (C) nhỏ hơn 0,01% khối lượng, các chức năng nêu trên không được biểu hiện một cách thỏa đáng. Ngược lại, thậm chí nếu nồng độ của thành phần (C) vượt quá 25% khối lượng, các chức năng nêu trên không nhất thiết phải được nâng cao và gia tăng lượng thành phần (C) được sử dụng dẫn đến chi phí cao hơn.

Chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế là dung dịch nước mà chứa các thành phần (A) đến (C) được nêu ở trên. Do vậy, chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế chứa nước ngoài các thành phần (A) đến (C) được nêu ở trên.

Loại nước được dùng trong chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là sử dụng nước mà đã được loại bỏ các chất ion và các tạp chất, như nước trao đổi ion, nước tinh khiết hoặc nước siêu tinh khiết.

Chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế có thể là dung dịch nước chứa các thành phần (A) đến (C), nhưng cũng có thể là dung dịch nước về cơ bản chứa các thành phần (A) đến (C). Tức là, các chất phụ gia đã biết được dùng trong lĩnh vực kỹ thuật này, khác với các thành phần được nêu ở trên, có thể được trộn trong chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế miễn là hiệu quả có lợi theo sáng chế không bị ảnh hưởng.

Các chất phụ gia có thể được dùng trong chế phẩm lông khắc ăn mòn theo sáng chế không bị giới hạn một cách cụ thể, mà các ví dụ của chúng bao gồm các chất làm ổn định cho chế phẩm lông khắc ăn mòn, các chất hòa tan cho các thành phần này, các chất chống tạo bọt, các chất điều chỉnh độ pH, các tác

nhân cải biến tỷ trọng, các tác nhân cải biến độ nhớt, các chất cải thiện độ thấm ướt, các chất tạo chelat, các chất oxy hóa, các chất khử và các chất hoạt động bề mặt. Có thể sử dụng một chất phụ gia trong số các chất phụ gia này một cách riêng rẽ, hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại chất phụ gia. Trong trường hợp ở đó các chất phụ gia này được sử dụng, nồng độ của các chất phụ gia trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế thường nằm trong khoảng từ 0,001 đến 50% khối lượng.

Các ví dụ về các chất tạo chelat bao gồm các chất tạo chelat trên cơ sở axit aminocarboxylic như axit etylenđiamin tetraaxetic, axit dietylentri amin pentaaxetic, axit trietylentetramin hexaaxetic, axit tetraetylenpenta amin heptaaxetic, axit pentaetylenhexamin octaaxetic, axit nitrilotriaxetic và các muối kim loại kiềm (và tốt hơn là các muối natri) của các hợp chất này; các chất tạo chelat trên cơ sở axit phosphonic như axit hydroxyetyliden diphosphonic, axit nitrilotrismetylen phosphonic, axit phosphonobutan tricarboxylic và các muối kim loại kiềm (và tốt hơn là các muối natri) của các hợp chất này; và các hợp chất axit carboxylic hóa trị hai hoặc cao hơn như axit oxalic, axit malonic, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit maleic, axit fumaric, axit malic, axit tartaric, axit citric và các anhydrit và các muối kim loại kiềm (và tốt hơn là các muối natri) của các hợp chất này, và các monoanhydrit và các dianhydrit thu được bằng cách loại nước khỏi các hợp chất axit carboxylic có hóa trị hai hoặc cao hơn. Trong trường hợp ở đó chất tạo chelat được sử dụng, nồng độ của chất tạo chelat trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế thường nằm trong khoảng từ 0,01 đến 40% khối lượng.

Chất khử có thể được dùng trong các trường hợp ở đó tốc độ khắc ăn mòn của chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế là cao. Các ví dụ về các chất khử bao gồm đồng clorua, sắt (II) clorua, bột đồng và bột bạc. Trong trường hợp ở đó chất khử được sử dụng, nồng độ của chất khử trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế thường nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% khối lượng.

Có thể sử dụng chất hoạt động bề mặt không phân li, chất hoạt động bề mặt cation hoặc chất hoạt động bề mặt lưỡng tính làm chất hoạt động bề mặt.

Các ví dụ về các chất hoạt động bề mặt không phân li bao gồm các polyoxyalkylen alkyl ete, các polyoxyalkylen alkenyl ete, các polyoxyetylen-polyoxypropylen alkyl ete (cơ chế bổ sung etylen oxit và propylen oxit có thể là ngẫu nhiên hoặc giống khối), các sản phẩm cộng polyetylen glycol-propylen oxit, các sản phẩm cộng polypropylen glycol-etylen oxit, các sản phẩm cộng ngẫu nhiên hoặc khối của etylen oxit và propylen oxit với các alkylendiamin, các glyxerol axit béo este và các sản phẩm cộng etylen oxit của chúng, các sorbitan axit béo este, các polyoxyetylen sorbitan axit béo este, các alkylpolyglucosit, các axit béo monoetanolamit và các sản phẩm cộng etylen oxit của chúng, axit béo-N-metylmonoetanolamit và các sản phẩm cộng etylen oxit của chúng, các axit béo dietanolamit và các sản phẩm cộng etylen oxit của chúng, các sucroza axit béo este, các alkyl (poly)glyxerol ete, các polyglyxerol axit béo este, các polyetylen glycol axit béo este, các axit béo methyl este etoxylat và các N-alkyl dimetylamin oxit mạch dài. Trong số các hợp chất nêu trên, các sản phẩm cộng ngẫu nhiên hoặc khối của etylen oxit và propylen oxit với các alkylendiamin tạo ra độ tuyến tính thích hợp của mẫu dây thu được và tính ổn định bảo quản thích hợp của chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế, và do vậy được ưu tiên. Cụ thể, trong số các sản phẩm cộng ngẫu nhiên hoặc khối của etylen oxit và propylen oxit với các alkylendiamin, các sản phẩm cộng kiểu đảo ngược là được ưu tiên hơn xét về khía cạnh đạt được các đặc tính tạo bọt thấp.

Các ví dụ về các chất hoạt động bề mặt cation bao gồm các muối alkyl (hoặc alkenyl) trimetyl amoni, các muối dialkyl (hoặc alkenyl) dimetyl amoni, các muối alkyl (hoặc alkenyl) amoni bậc bốn, các muối mono- hoặc di-alkyl (hoặc alkenyl) amoni bậc bốn có nhóm ete, nhóm este hoặc nhóm amit, các muối alkyl (hoặc alkenyl) pyridini, các muối alkyl (hoặc alkenyl) dimetylbenzyl amoni, các muối alkyl (hoặc alkenyl) isoquinolini, các muối dialkyl (hoặc

alkenyl) morphoni, các polyoxyetylen alkyl (hoặc alkenyl) amin, các muối alkyl (hoặc alkenyl) amin, các dẫn xuất polyamin axit béo, các dẫn xuất amyl rượu axit béo, benzalkoni clorua và benzethoni clorua.

Các ví dụ về các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính bao gồm các carboxybetain, các sulfobetain, các phosphobetain, các amidoamino axit và các chất hoạt động bề mặt trên cơ sở imidazolini betain.

Trong trường hợp ở đó chất hoạt động bề mặt được sử dụng, nồng độ của chất hoạt động bề mặt trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế thường nằm trong khoảng từ 0,001 đến 10% khối lượng.

Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách trộn các thành phần được nêu ở trên. Phương pháp trộn không bị giới hạn một cách cụ thể, và thiết bị trộn đã biết nên được sử dụng.

Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế, mà chứa các thành phần như các thành phần được nêu ở trên, thể hiện tính ổn định cao và ngăn chặn sự hình thành kết tủa, và do vậy cho phép tiến hành sự khắc ăn mòn liên tục và ổn định.

Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế có thể được sử dụng để khắc ăn mòn màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng. Trong trường hợp ở đó chế phẩm lỏng khắc ăn mòn thông thường được sử dụng để khắc ăn mòn màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng, có sự khác biệt đáng kể giữa độ rộng của mẫu bảo vệ chống ăn mòn được tạo ra trên màng phủ và độ rộng của mẫu dây thu được bằng cách khắc ăn mòn, và khó tạo ra mẫu dây có độ rộng mong muốn, nhưng bằng cách sử dụng chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế, có thể giải quyết được vấn đề này. Tức là, chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế có thể tạo ra mẫu dây có độ chính xác kích thước mong muốn. Hiệu quả có lợi đạt được nhờ sử dụng chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế là rất rõ ràng trong trường hợp ở đó đối tượng khắc ăn mòn là màng phủ nhiều lớp mà bao gồm ít nhất một lớp trên cơ sở indi oxit và ít nhất một lớp trên cơ sở đồng.

Ở đây, trong bản mô tả sáng chế này, "lớp trên cơ sở đồng" có nghĩa là lớp mà chứa đồng. Ví dụ, lớp mà chứa 10 đến 100% khối lượng đồng có thể được sử dụng làm lớp trên cơ sở đồng. Các ví dụ về các lớp trên cơ sở đồng bao gồm các lớp chứa ít nhất là một loại được chọn từ kim loại đồng (Cu) và các hợp kim đồng như các hợp kim đồng-niken-titan (CuNiTi) và các hợp kim đồng-niken (CuNi).

Ngoài ra, trong bản mô tả sáng chế này, "lớp trên cơ sở indi oxit" có nghĩa là lớp mà chứa indi oxit. Ví dụ, lớp mà chứa 10 đến 100% khối lượng indi oxit có thể được sử dụng làm lớp trên cơ sở indi oxit. Các ví dụ về các lớp trên cơ sở indi oxit bao gồm các lớp chứa ít nhất là một loại được chọn từ indi oxit (In_2O_3), indi-thiếc oxit (ITO) và indi-kẽm oxit (IZO).

Số lượng các lớp trên cơ sở indi oxit và các lớp trên cơ sở đồng trong màng phủ nhiều lớp không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể có một lớp của từng loại, hoặc hai hoặc nhiều lớp của từng loại. Ngoài ra, thứ tự trong đó các lớp trên cơ sở indi oxit và các lớp trên cơ sở đồng được cán mỏng không bị giới hạn một cách cụ thể, và đối với màng phủ nhiều lớp thì có thể bao gồm lớp trên cơ sở indi oxit (lớp bên trên) / lớp trên cơ sở đồng (lớp bên dưới) hoặc lớp trên cơ sở đồng (lớp bên trên) / lớp trên cơ sở indi oxit (lớp bên dưới). Hơn nữa, màng phủ nhiều lớp có thể là màng phủ trong đó các lớp trên cơ sở indi oxit và các lớp trên cơ sở đồng được cán mỏng lần lượt (ví dụ, lớp trên cơ sở indi oxit / lớp trên cơ sở đồng / lớp trên cơ sở indi oxit, lớp trên cơ sở đồng / lớp trên cơ sở indi oxit / lớp trên cơ sở đồng, lớp trên cơ sở indi oxit / lớp trên cơ sở đồng / lớp trên cơ sở indi oxit / lớp trên cơ sở đồng, lớp trên cơ sở đồng / lớp trên cơ sở indi oxit / lớp trên cơ sở đồng / lớp trên cơ sở indi oxit, hoặc tương tự).

Hơn nữa, màng phủ nhiều lớp có thể chứa các lớp khác với các lớp trên cơ sở indi oxit và các lớp trên cơ sở đồng miễn là hiệu quả có lợi theo sáng chế không bị ảnh hưởng, nhưng tốt hơn là màng phủ nhiều lớp được tạo thành chỉ từ ít nhất một lớp trên cơ sở indi oxit và ít nhất một lớp trên cơ sở đồng.

Màng phủ mà là đối tượng khắc ăn mòn thường được tạo ra trên nền. Các nền không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng nền được tạo ra từ vật liệu mà được sử dụng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các ví dụ về các vật liệu cấu thành nền bao gồm thủy tinh, silic, PP, PE và PET.

Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế có thể tạo ra các mẫu dây bao gồm nhiều loại dây nhỏ khác nhau bằng cách khắc ăn mòn màng phủ được tạo ra trên nền. Cụ thể, chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế cho phép khắc ăn mòn một bước (khắc ăn mòn tập trung) trong trường hợp ở đó màng phủ nhiều lớp được khắc ăn mòn. Do vậy, thay vì thay đổi loại chế phẩm lỏng khắc ăn mòn cho từng lớp mà tạo thành màng phủ nhiều lớp, có thể đơn giản hóa quy trình khắc ăn mòn bằng cách không cần tiến hành quá trình khắc ăn mòn chọn lọc.

Khi tiến hành khắc ăn mòn, có thể tạo ra mẫu dây bằng cách tạo hình mẫu bảo vệ chống ăn mòn tương ứng với mẫu dây trên màng phủ, và tháo mẫu bảo vệ chống ăn mòn sau khi khắc ăn mòn. Kiểu lớp bảo vệ chống ăn mòn is không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng lớp cản quang như lớp bảo vệ chống ăn mòn màng khô.

Quá trình xử lý khắc ăn mòn sử dụng chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp thông thường đã biết. Ngoài ra, phương pháp khắc ăn mòn không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng phương pháp như phương pháp nhúng, phương pháp phun hoặc phương pháp quay.

Ví dụ, trong trường hợp ở đó màng phủ nhiều lớp bao gồm lớp CuNi / lớp Cu / lớp ITO được tạo ra trên nền PET được khắc ăn mòn sử dụng phương pháp khắc ăn mòn kiểu nhúng, bằng cách nhúng nền trên đó màng phủ nhiều lớp được tạo ra trong chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo sáng chế trong khoảng thời gian định trước, có thể khắc ăn mòn trong một bước (khắc ăn mòn tập trung) lớp CuNi / lớp Cu / lớp ITO trên nền PET.

Các điều kiện khắc ăn mòn không bị giới hạn một cách cụ thể, và nên được thiết lập một cách thích hợp theo kiểu, hình dạng và độ dày của màng phủ mà là đối tượng khắc ăn mòn.

Ví dụ, nhiệt độ khắc ăn mòn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10°C đến 60°C, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30°C đến 50°C. Bởi vì nhiệt độ của chế phẩm lỏng khắc ăn mòn gia tăng do nhiệt của phản ứng, nhiệt độ có thể được điều chỉnh bằng cách thức đã biết để duy trì nhiệt độ nằm trong khoảng được nêu ở trên, nếu cần.

Ngoài ra, thời gian khắc ăn mòn không bị giới hạn một cách cụ thể, miễn là khoảng thời gian này là đủ để khắc ăn mòn hoàn toàn các phần của màng phủ mà cần được khắc ăn mòn. Ví dụ, trong trường hợp ở đó màng phủ có độ dày khoảng từ 500 đến 2000 Å được khắc ăn mòn để tạo mẫu dây trên bảng mạch điện tử, sự khắc ăn mòn nên được thực hiện trong khoảng nhiệt độ được nêu ở trên trong thời gian khoảng 0,2 đến 5 phút.

Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn theo sáng chế cho phép tạo thành mẫu dây mà có độ chính xác kích thước mong muốn, đồng thời cũng tạo ra tính ổn định cao và ngăn chặn sự tạo ra kết tủa, và do vậy có thể được sử dụng hữu hiệu khi tạo thành điện cực, dây, và tương tự, trong màn hình tinh thể lỏng, màn hình plasma, bảng cảm ứng, thiết bị EL hữu cơ, pin mặt trời, thiết bị chiếu sáng, và tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn nhờ sử dụng các ví dụ điều chế và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Các ví dụ điều chế 1 đến 24

Các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn thu được bằng cách trộn các thành phần được thể hiện trong bảng 1 ở các tỷ lệ trộn được thể hiện trong bảng 1. Hơn nữa, nước là một thành phần của các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn ngoài các thành phần được thể hiện trong bảng 1. Ngoài ra, đơn vị của tỷ lệ trộn của các thành

phần được thể hiện trong bảng 1 là % khối lượng, và nồng độ của sắt (III) clorua là nồng độ tính theo các ion sắt (III) và nồng độ của đồng clorua là nồng độ tính theo các ion đồng.

Bảng 1

Ví dụ điều chế số	Thành phần (A)		Thành phần (B)	Thành phần (C)
	Sắt (III) clorua	Đồng clorua	Hydro clorua	1,3-dihydroxy-benzen
1	1	--	1	0,01
2	1	--	1	1
3	1	--	1	10
4	1	--	1	20
5	1	--	15	0,01
6	1	--	15	3
7	1	--	15	10
8	1	--	15	20
9	25	--	1	10
10	25	--	10	10
11	25	--	10	20
12	--	1	1	0,01
13	--	1	1	1
14	--	1	1	10
15	--	1	1	20
16	--	1	15	0,01
17	--	1	15	1
18	--	1	15	10
19	--	1	15	20
20	--	25	1	1
21	--	25	1	10
22	--	25	1	20
23	--	25	10	5
24	--	25	10	10

Các ví dụ so sánh 1 đến 20

Các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn thu được bằng cách trộn các thành phần được thể hiện trong bảng 2 ở các tỷ lệ trộn được thể hiện trong bảng 2. Hơn nữa, nước là một thành phần của các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn ngoài các thành phần được thể hiện trong bảng 2. Ngoài ra, đơn vị của tỷ lệ trộn của các thành phần được thể hiện trong bảng 2 là % khối lượng, và nồng độ của sắt (III) clorua

là nồng độ tính theo các ion sắt (III) và nồng độ của đồng clorua là nồng độ tính theo các ion đồng.

Bảng 2

Ví dụ so sánh số	Thành phần (A)		Thành phần (B)	Các thành phần khác		
	Sắt (III) clorua	Đồng clorua	Hydro clorua	1,4-dihydroxy-benzen	1,2-dihydroxy-benzen	Natri salixylat
1	1	--	1	1	--	--
2	1	--	15	1	--	--
3	1	--	15	10	--	--
4	25	--	1	10	--	--
5	25	--	10	10	--	--
6	--	1	1	1	--	--
7	--	1	1	10	--	--
8	--	1	15	1	--	--
9	--	1	15	10	--	--
10	--	25	1	1	--	--
11	1	--	15	--	--	--
12	--	1	15	--	--	--
13	25	--	1	--	0,5	--
14	25	--	1	--	1	--
15	--	25	1	--	0,5	--
16	--	25	1	--	1	--
17	25	--	1	--	--	0,1
18	--	25	1	--	--	1
19	25	--	1	--	--	0,1
20	--	25	1	--	--	1

Các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn thu được trong các ví dụ điều chế và các ví dụ so sánh nêu trên được đánh giá theo tính ổn định và hiệu suất khắc ăn mòn theo các phương pháp được đề cập dưới đây.

Đánh giá tính ổn định

Tính ổn định được đánh giá bằng cách cho chế phẩm lỏng khắc ăn mòn vào trong chai thủy tinh được gắn kín, cho chế phẩm để yên trong 60 phút ở áp suất khí quyển và nhiệt độ 35°C, và sau đó xác nhận bằng mắt xem có sự hình thành kết tủa hay không.

Đánh giá hiệu suất khắc ăn mòn

Màng phủ nhiều lớp được tạo thành bằng cách cán mỏng lớp ITO (50nm), lớp Cu (200nm) và lớp CuNiTi (30nm) theo thứ tự đó trên nền PET có độ dày 200 μ m. Tiếp theo, mảnh thử nghiệm thu được bằng cách tạo ra mẫu bảo vệ chống ăn mòn có độ rộng 40 μ m và kích cỡ khe hở 20 μ m trên màng phủ nhiều lớp sử dụng lớp bảo vệ chống ăn mòn màng khô, và sau đó cắt ra mảnh có kích cỡ rộng 20mm và dài 20mm. Mảnh thử nghiệm này được khắc ăn mòn bằng phương pháp nhúng sử dụng chế phẩm lỏng khắc ăn mòn. Quá trình xử lý khắc ăn mòn được tiến hành ở nhiệt độ khắc ăn mòn 35°C đồng thời khuấy chế phẩm lỏng khắc ăn mòn. Thời gian khắc ăn mòn được thể hiện trong bảng 3. Sau khi xử lý khắc ăn mòn, mẫu dây thu được bằng cách loại bỏ mẫu bảo vệ chống ăn mòn sử dụng chất hấp thụ lỏng.

Độ rộng của (phần trên cùng của) mẫu dây thu được được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi laze, và sự chênh lệch giữa độ rộng của mẫu bảo vệ chống ăn mòn và độ rộng của mẫu dây được xác định. Sự so sánh được thực hiện bằng cách tính toán sự chênh lệch giữa độ rộng của mẫu bảo vệ chống ăn mòn và độ rộng của mẫu dây làm trị số tuyệt đối (L^1). Khi trị số tuyệt đối (L^1) này gần như bằng 0, sự chênh lệch giữa độ rộng của mẫu bảo vệ chống ăn mòn và độ rộng của mẫu dây giảm, điều này có nghĩa là thu được mẫu dây có độ chính xác kích thước cao. Ngược lại, khi trị số tuyệt đối (L^1) này tăng, sự chênh lệch giữa độ rộng của mẫu bảo vệ chống ăn mòn và độ rộng của mẫu dây gia tăng, điều này có nghĩa là thu được mẫu dây có độ chính xác kích thước thấp. Hơn nữa, các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn của các ví dụ so sánh 13 đến 16, 18 và 20 tạo ra kết quả trong quá trình đánh giá tính ổn định, nghĩa là không thể thực hiện được các quá trình đánh giá về hiệu suất khắc ăn mòn.

Các kết quả đánh giá này được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Số		Đánh giá tính ổn định (có/không có kết tủa)	Đánh giá hiệu suất khắc ăn mòn	
			Thời gian khắc ăn mòn (giây)	L ¹ (μm)
Ví dụ điều chế	1	Không có	50	1,35
	2	Không có	50	1,52
	3	Không có	60	0,69
	4	Không có	50	0,84
	5	Không có	20	4,42
	6	Không có	40	4,40
	7	Không có	50	2,40
	8	Không có	40	2,07
	9	Không có	30	2,84
	10	Không có	30	2,95
	11	Không có	30	2,86
	12	Không có	40	2,51
	13	Không có	50	3,49
	14	Không có	60	1,83
	15	Không có	40	2,77
	16	Không có	10	5,10
	17	Không có	20	7,51
	18	Không có	20	3,63
	19	Không có	10	3,74
	20	Không có	20	9,32
	21	Không có	20	3,87
	22	Không có	20	4,71
	23	Không có	30	4,00
	24	Không có	30	4,32
Ví dụ so sánh	1	Không có	50	4,05
	2	Không có	30	11,79
	3	Không có	50	8,48
	4	Không có	40	10,49
	5	Không có	30	4,61
	6	Không có	50	5,29
	7	Không có	60	3,14
	8	Không có	20	13,11
	9	Không có	20	16,43
	10	Không có	20	11,16
	11	Không có	20	9,21
	12	Không có	10	8,51
	13	Kết tủa màu đen	--	--
	14	Kết tủa màu đen	--	--
	15	Kết tủa màu đen	--	--
	16	Kết tủa màu đen	--	--
	17	Không có	30	15,02
	18	Kết tủa màu trắng	--	--
	19	Không có	30	10,52
	20	Kết tủa màu trắng	--	--

Như được thể hiện trong bảng 3, các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn của các ví dụ điều chế 1 đến 24 và các ví dụ so sánh 1 đến 12, 17 và 19 không tạo ra kết tủa, và do vậy được hiểu là có tính ổn định cao. Ngược lại, các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn của các ví dụ so sánh 13 đến 16, 18 và 19 đã tạo ra kết tủa, và do vậy được hiểu là có tính ổn định thấp.

Ngoài ra, so sánh các ví dụ có các điều kiện khắc ăn mòn giống nhau (và đặc biệt là có thời gian khắc ăn mòn như nhau), các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn của các ví dụ điều chế 1 đến 24 đã sinh ra các trị số tuyệt đối (L^1) thấp hơn so với các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn của các ví dụ so sánh 1 đến 12, 17 và 19. Cụ thể, các chế phẩm lỏng khắc ăn mòn của các ví dụ điều chế 1 đến 4 và 14 đã tạo ra các trị số tuyệt đối (L^1) nhỏ hơn $2\mu\text{m}$, và do vậy được hiểu là có thể tạo ra các mẫu dây có độ chính xác kích thước cao.

Như có thể hiểu được từ các kết quả nêu trên, sáng chế có thể tạo ra chế phẩm lỏng khắc ăn mòn và phương pháp khắc ăn mòn mà cho phép tạo thành mẫu dây mà có độ chính xác kích thước mong muốn, đồng thời cũng tạo ra tính ổn định cao và ngăn chặn được sự tạo ra kết tủa.

Hơn nữa, đơn quốc tế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2015-209028, mà được nộp ngày 23 tháng 10 năm 2015, và toàn bộ phần mô tả của đơn nêu trên được kết hợp vào trong đơn quốc tế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn, dùng để khắc ăn mòn màng phủ mà bao gồm lớp trên cơ sở đồng,

chế phẩm lỏng khắc ăn mòn này chứa dung dịch nước mà chứa:

(A) 0,1 đến 30% khối lượng của ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng;

(B) 0,1 đến 20% khối lượng của hydro clorua; và

(C) 0,01 đến 25% khối lượng của 1,3-dihydroxybenzen.

2. Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo điểm 1, trong đó màng phủ là màng phủ nhiều lớp mà bao gồm ít nhất là một loại của lớp trên cơ sở indi oxit và ít nhất là một loại của lớp trên cơ sở đồng.

3. Chế phẩm lỏng khắc ăn mòn theo điểm 1 hoặc 2, trong đó sự khắc ăn mòn là sự khắc ăn mòn một bước.

4. Phương pháp khắc ăn mòn để khắc ăn mòn màng phủ, phương pháp này bao gồm bước tạo ra lớp trên cơ sở đồng trên nền, bằng cách sử dụng chế phẩm lỏng khắc ăn mòn chứa dung dịch nước mà chứa:

(A) 0,1 đến 30% khối lượng của ít nhất là một loại chất oxy hóa được chọn từ các ion sắt (III) và các ion đồng;

(B) 0,1 đến 20% khối lượng của hydro clorua; và

(C) 0,01 đến 25% khối lượng của 1,3-dihydroxybenzen.

5. Phương pháp khắc ăn mòn theo điểm 4, trong đó màng phủ là màng phủ nhiều lớp mà bao gồm ít nhất là một loại của lớp trên cơ sở indi oxit và ít nhất là một loại của lớp trên cơ sở đồng.

6. Phương pháp khắc ăn mòn theo điểm 4 hoặc 5, trong đó sự khắc ăn mòn là sự khắc ăn mòn một bước.