



(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)



1-0038586

(51)¹⁹ C25D 17/16

(13) B

(21) 1-2019-06319

(22) 11/05/2017

(86) PCT/JP2017/017949 11/05/2017

(87) WO2018/189916 18/10/2018

(30) PCT/JP2017/015365 14/04/2017 JP

(45) 26/02/2024 431

(43) 30/01/2020 382A

(73) YKK CORPORATION (JP)

1, Kanda Izumi-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 1018642, Japan

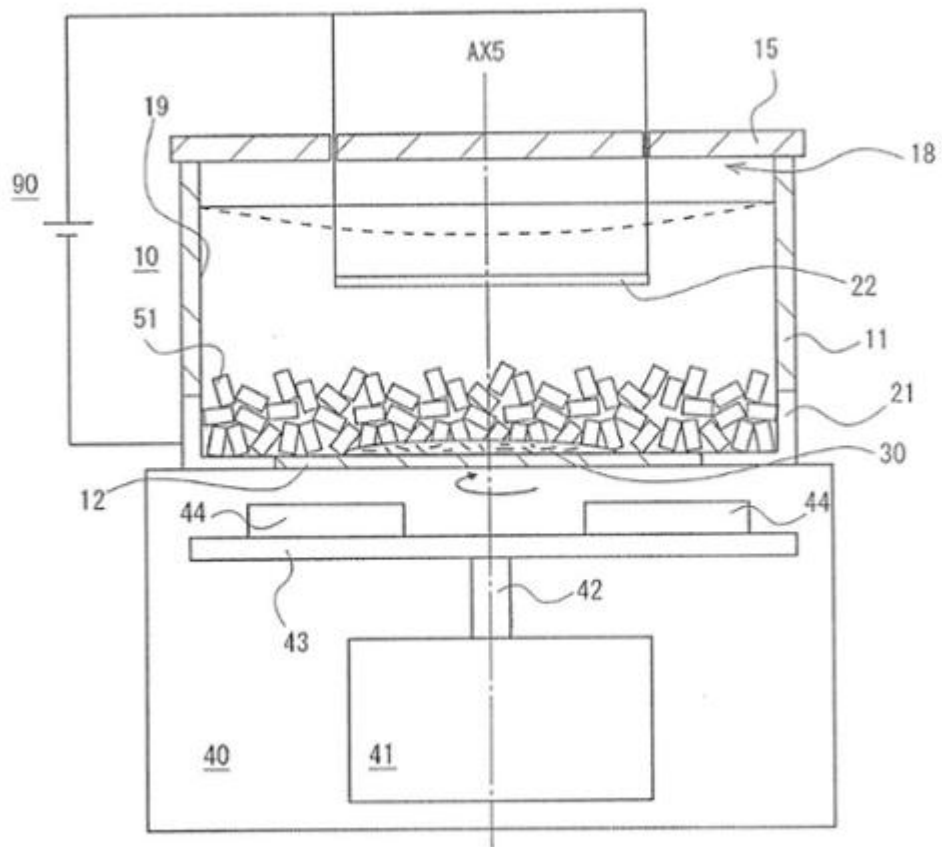
(72) IIMORI, Masayuki (JP); TAKEDA, Ryosuke (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ MẠ ĐIỆN

(57) Phương pháp để mạ điện có thể bao gồm: bước khuấy các chi tiết nền (51) mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) để chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong (19) của thùng mạ điện (10); và bước mạ điện các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10). Sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi được gây ra bởi sự chảy của môi trường từ (30) dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) hoặc được gây ra bởi sự quay của cụm khuấy (46) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10). Ít nhất một trong số các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) chạm vào catốt dưới (21) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), và chi tiết nền (51) định vị hướng lên tương đối với chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21) được nối điện với catốt dưới (21) qua ít nhất chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21).

1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị để mạ điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng, như sẽ được hiểu từ các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.3 của tài liệu này, theo sự biến dạng giãn nở và co ngắn của chi tiết đàn hồi 4 bố trí ở đáy của thùng xử lý 1, các sản phẩm mạ điện 6 trên chi tiết đàn hồi 4 được khuấy, và còn được bộc lộ rằng việc mạ điện được thực hiện dựa trên dòng điện giữa điện cực thứ nhất 7 bố trí trên chi tiết đàn hồi 4 và điện cực thứ hai 12. Sự khuấy và mạ điện này được thực hiện đồng thời. Sự biến dạng của chi tiết đàn hồi 4 được gây ra bởi xi lanh khí nén. Fig.2 của tài liệu sáng chế nêu trên minh họa trạng thái lùi của thanh đẩy của xi lanh khí nén, và Fig.3 của tài liệu sáng chế minh họa trạng thái di chuyển về phía trước của thanh đẩy. Bằng cách luân chuyển các trạng thái trên Fig.2 và Fig.3, các phần mạ điện 6 sẽ được khuấy.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ ở đoạn 0052 của nó rằng các ống 1 trong thùng 2 được làm trơn bởi môi trường 7 trong quá trình mạ điện-Cu.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ thiết bị để mạ điện trong đó việc mạ điện được thực hiện cho các sản phẩm cần được mạ điện bằng cách sử dụng lực ly tâm mà được gây ra bằng cách quay khoang mạ điện. Khoang mạ điện 4 có bộ quay 11 được tạo có catốt 10, chi tiết dạng ống 3, và anốt 13 mà được khớp lồng với chi tiết dạng ống 3 bên trong bộ quay 11. Bộ quay 11 được dẫn động bởi động cơ điện 18. Khi bộ quay 11 quay, các sản phẩm 1 bên trong bộ quay 11 cần

được mạ điện được cường bức để tiếp xúc với catốt 10 theo lực ly tâm. Lớp mạ điện sẽ được tạo trên điện cực ngoài của sản phẩm cần được mạ điện mà đối mặt với anốt 13 theo dòng điện giữa catốt 10 và anốt 13. Đoạn 0038 của nó mô tả rằng bộ quay 11 sẽ được điều khiển để quay theo hướng chính tắc, để được dừng, để quay theo hướng ngược, và để được dừng theo thứ tự này.

Tài liệu sáng chế 4 đề cập tới thiết bị để mạ điện tương tự với Tài liệu sáng chế 3. Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ rằng môi trường khuấy được đưa vào trong khoang mạ điện để ngăn chặn sự ngưng tụ của môi trường dẫn điện và các sản phẩm cần được mạ điện.

Đối với các phần kim loại nhỏ có trọng lượng một vài gam như các khuy cho các sản phẩm hoặc các con trượt cho các khóa kéo trượt, sự mạ thùng thường được sử dụng như, ví dụ, được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 5.

[Tài liệu sáng chế]

[PTL 1] Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2015-63711

[PTL 2] Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-119650

[PTL 3] Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5741944

[PTL 4] Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4725051

[PTL 5] Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 1-139799

Trong quá trình mạ thùng, có một vấn đề về việc không đủ độ dính giữa lớp mạ điện và chi tiết nền do mặt phân cách giữa lớp mạ điện và chi tiết nền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp để mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế có

thể bao gồm:

bước khuấy các chi tiết nền (51) mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) để chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong (19) của thùng mạ điện (10); và

bước mạ điện các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10), trong đó

sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi có thể được gây ra bởi sự chảy của môi trường từ (30) dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) hoặc có thể được gây ra bởi sự quay của cụm khuấy (46) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), trong đó

ít nhất một trong số các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) có thể chạm vào catốt dưới (21) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), và chi tiết nền (51) định vị hướng lên tương đối với chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21) có thể được nối điện với catốt dưới (21) qua ít nhất chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21).

Theo một vài phương án thực hiện, catốt dưới (21) có thể kéo dài dọc theo hướng chu vi gần thành trong (19) mà được bố trí ở phía đáy của phần dạng ống (11) của thùng mạ điện (10).

Theo một vài phương án thực hiện, anốt trên (22) bố trí hướng lên tương đối với catốt dưới (21) có thể kéo dài dọc theo hướng chu vi.

Theo một vài phương án thực hiện, cụm khuấy (46) có thể được bố trí theo cách quay được ở phía đáy của thùng mạ điện (10) và có thể tạo kết cấu ít nhất một phần của phần đáy của thùng mạ điện (10).

Theo một vài phương án thực hiện, thùng mạ điện (10) có

thể bao gồm phần dạng ống (11), và phần dạng ống (11) là chi tiết cố định.

Theo một vài phương án thực hiện, môi trường từ (30) có thể là các chi tiết dạng kim hoặc dạng thanh.

Theo một vài phương án thực hiện, tốc độ quay lớn nhất (rpm) của các chi tiết nền (51) bên trong thùng mạ điện (10) có thể nhỏ hơn 40 rpm (vòng trên phút).

Theo một vài phương án thực hiện, chi tiết nền (51) có thể bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, trong đó

lớp mạ điện (52) có thể được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51) bằng bước mạ điện, lớp mạ điện (52) bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai mà khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất, trong đó

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai có thể là nguyên tố kim loại mà giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và trong đó

tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) có thể được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

Theo một vài phương án thực hiện, độ dày của phần của lớp mạ điện (52) ở đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của nó có thể bằng hoặc lớn hơn 10nm hoặc 20nm hoặc 60nm.

Theo một vài phương án thực hiện, độ dày của phần của lớp mạ điện (52) ở đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của nó có thể bằng hoặc nhỏ hơn 80nm hoặc 60nm hoặc 30nm hoặc 20nm.

Theo một vài phương án thực hiện, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất ở bề mặt của lớp mạ điện (52) có thể nhỏ hơn 100% hoặc 90%.

Theo một vài phương án thực hiện, độ dày của lớp mạ điện (52) có thể bằng hoặc nhỏ hơn 150nm hoặc 100nm.

Theo một vài phương án thực hiện, lớp mạ điện (52) có thể có bề mặt đối diện (52s) mà được định vị đối diện với chi tiết nền (51), và trong đó sự giảm của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) có thể liên tục lên tới bề mặt đối diện (52s) hoặc tới vùng lân cận của bề mặt đối diện (52s) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52).

Theo một vài phương án thực hiện, chi tiết nền (51) có thể bao gồm các nguyên tố kim loại-chi tiết nền, lớp mạ điện (52) có thể bao gồm các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai, và các tỷ lệ tương ứng của các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) có thể được giảm khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52).

Theo một vài phương án thực hiện, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất trong lớp mạ điện (52) có thể được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52).

Theo một vài phương án thực hiện, chi tiết nền (51) có thể là kim loại hoặc hợp kim ít nhất bao gồm đồng là nguyên tố kim loại-chi tiết nền.

Theo một vài phương án thực hiện, lớp mạ điện (52) có thể là kim loại hoặc hợp kim ít nhất bao gồm thiếc là nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất.

Theo một vài phương án thực hiện, lớp mạ điện (52) có thể có bề mặt đối diện (52s) mà được định vị đối diện với chi tiết nền

(51), và các phần dạng hạt và/hoặc các phần cục có thể được tạo dày đặc theo hai chiều trong bề mặt đối diện (52s).

Theo một vài phương án thực hiện, sản phẩm mạ điện (5) bao gồm chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52) có thể là ít nhất một phần của phần trang phục (7).

Thiết bị để mạ điện theo một vài khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm:

thùng mạ điện (10) điền đầy dung dịch điện phân, thùng mạ điện (10) bao gồm catốt dưới (21) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10) và anốt trên (22) bố trí hướng lên tương đối với catốt dưới (21);

cơ cấu khuấy (40) để làm cho các chi tiết nền (51) mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong (19) của thùng mạ điện (10), trong đó

sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi có thể được gây ra bởi sự chảy của môi trường từ (30) dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) hoặc có thể được gây ra bởi sự quay của cụm khuấy (46) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), và trong đó

ít nhất một trong số các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) có thể chạm vào catốt dưới (21), và chi tiết nền (51) định vị hướng lên tương đối với chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21) có thể được nối điện với catốt dưới (21) qua ít nhất chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21).

Theo một vài phương án thực hiện, cơ cấu khuấy (40) có thể tác động từ lên môi trường từ (30) trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) để làm chảy môi trường từ (30) dọc theo

hướng chu vi, nhờ đó gây ra sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi.

Theo một vài phương án thực hiện, cơ cấu khuấy (40) có thể bao gồm: cụm khuấy (46) bố trí theo cách quay được ở phía đáy của thùng mạ điện (10); và cơ cấu cấp mômen quay (47) để cấp mômen quay cho cụm khuấy (46).

Theo một vài phương án thực hiện, cụm khuấy (46) có thể bao gồm dàn các cánh nhô lên theo phương hướng tâm (463).

Theo một vài phương án thực hiện, thùng mạ điện (10) có thể bao gồm phần dạng ống (11) có miệng (18) ở phần trên của nó để cho phép đưa vào hoặc lấy ra các chi tiết nền (51), và catốt dưới (21) có thể kéo dài dọc theo hướng chu vi gần thành trong (19) ở phía đáy của phần dạng ống (11).

Theo một vài phương án thực hiện, phần dạng ống (11) có thể là chi tiết cố định.

Theo một vài phương án thực hiện, tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền (51) bên trong thùng mạ điện (10) có thể nhỏ hơn 40 rpm.

Thiết bị để mạ điện theo một vài khía cạnh của sáng chế là thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị mô tả trên đây để mạ điện trong đó chi tiết nền (51) bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, trong đó lớp mạ điện (52) có thể được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51) mà bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai vốn khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất, trong đó nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai có thể là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và trong đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) có thể được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng

độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

Theo một khía cạnh của sáng chế, có thể tạo ra các sản phẩm mạ điện có độ dính cải thiện giữa lớp mạ điện và chi tiết nền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của mũ của sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của phần trang phục trong đó mũ là sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế đã được gắn vào phần lõi.

Fig.3 là hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ cấu trúc lớp của sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế, minh họa chi tiết nền và lớp mạ điện mà được tạo trực tiếp trên chi tiết nền.

Fig.4 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu, Zn) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sự phân bố cơ bản trên mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế, thể hiện rằng: nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất tồn tại trong lớp mạ điện; nguyên tố kim loại (Cu)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền và lớp mạ điện; và nguyên tố kim loại (Zn)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền và lớp mạ điện. Điều này thể hiện rằng Cu tồn tại gần hơn nhiều với bề mặt của lớp mạ điện so với Zn.

Fig.6 là ảnh TEM của mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện

theo một khía cạnh của sáng chế, thể hiện rằng mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền và lớp mạ điện.

Fig.7 là ảnh SEM thể hiện trạng thái bề mặt của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế, thể hiện rằng các phân dạng hạt và/hoặc các phân cực được tạo dày đặc theo hai chiều.

Fig.8 là ảnh TEM của mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện thông thường, thể hiện rằng mặt phân cách rõ ràng tồn tại giữa chi tiết nền và lớp mạ điện.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sự phân bố cơ bản trên mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện thông thường, thể hiện rằng: nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện tồn tại trong lớp mạ điện; nguyên tố kim loại-lớp mạ điện và nguyên tố kim loại (Cu)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền và lớp mạ điện; và nguyên tố kim loại (Zn)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền. Điều này thể hiện rằng nguyên tố kim loại (Zn)-chi tiết nền không tồn tại trong lớp mạ điện.

Fig.10 là ảnh SEM thể hiện trạng thái bề mặt của lớp mạ điện của sản phẩm mạ điện thông thường, thể hiện rằng các vết nứt và các lỗ nhỏ được tạo.

Fig.11 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.12 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu) trong lớp mạ điện được giảm liên

tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Zn) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.13 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu, Zn) trong lớp mạ điện được giảm nhanh liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Độ dày của lớp mạ điện được giảm thêm nữa so với trường hợp trên Fig.4.

Fig.14 là biểu đồ của trường hợp ở đó lớp mạ điện được tạo mỏng hơn so với Fig.13.

Fig.15 là hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ cấu trúc lớp của sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế, minh họa rằng lớp mạ điện tạo trực tiếp trên chi tiết nền bao gồm lớp mạ điện nền và lớp mạ điện bề mặt.

Fig.16 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Lớp mạ điện nền được làm bằng nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất. Lớp mạ điện bề mặt được làm bằng nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất kia (Cu).

Fig.17 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ

lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.18 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Fe) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.19 là lưu đồ thể hiện phương pháp để làm ví dụ không giới hạn để chế tạo các sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.20 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của thiết bị để làm ví dụ không giới hạn để mạ điện sử dụng được để chế tạo các sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.21 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của thùng mạ điện của thiết bị để mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế, thể hiện sự bố trí để làm ví dụ của catốt và anốt trong thùng mạ điện và cũng thể hiện chi tiết ma sát thấp bố trí trên phần đáy của thùng mạ điện.

Fig.22 là hình vẽ mặt cắt riêng phần dạng sơ đồ của thiết bị để mạ điện dọc theo đường X22-X22 trên Fig.21.

Fig.23 là biểu đồ thể hiện sự tăng tốc độ quay lớn nhất của chi tiết nền theo tiến trình thời gian của các bước khuấy và mạ điện.

Fig.24 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để làm ví dụ không giới hạn để mạ điện sử dụng được để chế tạo các sản phẩm mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế.

Fig.25 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của cụm khuấy của các thiết bị để mạ điện thể hiện trên Fig.24, thể hiện rằng cụm khuấy bao gồm dàn các cánh nhô lên theo phương hướng tâm.

Fig.26 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để mạ điện theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, thể hiện ví dụ ở đó xy lanh rộng hoặc không rộng được bố trí ở tâm của thùng mạ điện.

Fig.27 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để mạ điện theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, thể hiện ví dụ ở đó catốt và anốt được bố trí khác nhau.

Fig.28 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để mạ điện theo một phương án thực hiện khác của sáng chế, thể hiện cụm khuấy dạng tấm.

Fig.29 là hình vẽ mặt trước dạng sơ đồ của khóa kéo trượt mà được quan sát để hiểu sự thay đổi của các sản phẩm mạ điện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án thực hiện để làm ví dụ không giới hạn của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.29. Một hoặc nhiều phương án thực hiện để làm ví dụ đã bộc lộ và các dấu hiệu tương ứng nằm trong phương án thực hiện để làm ví dụ này không loại trừ lẫn nhau. Người có hiểu biết trung bình trung lĩnh vực kỹ thuật này sẽ kết hợp một cách chính xác các phương án thực hiện để làm ví dụ tương ứng và/hoặc các dấu hiệu tương ứng mà không cần mô tả thêm nữa. Người có hiểu biết trung bình cũng sẽ hiểu được hiệu ứng đồng vận nhờ các kết hợp này. Việc mô tả trùng nhau trong số các phương án thực hiện để làm ví dụ về cơ bản sẽ được bỏ qua. Các hình vẽ tham chiếu chủ yếu nhằm mục đích minh họa sáng chế và có thể được đơn giản hóa để tạo điều kiện thuận lợi cho việc minh họa.

Các dấu hiệu mô tả bên dưới liên quan tới sản phẩm mạ điện và/hoặc phương pháp chế tạo các sản phẩm mạ điện, và phương pháp

mạ điện và/hoặc thiết bị để mạ điện có thể được hiểu dưới dạng, cùng với sự kết hợp của các dấu hiệu, dấu hiệu riêng lẻ mà độc lập với các dấu hiệu khác. Dấu hiệu riêng lẻ này có thể được hiểu dưới dạng dấu hiệu riêng lẻ độc lập mà không cần kết hợp với các dấu hiệu khác, nhưng nó cũng có thể được hiểu dưới dạng kết hợp với một hoặc nhiều dấu hiệu riêng lẻ khác. Việc mô tả tất cả các kết hợp có thể có của các dấu hiệu riêng lẻ sẽ là không cần thiết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và do đó được bỏ qua. Các dấu hiệu riêng lẻ có thể được biểu thị bởi cách diễn đạt như “theo một vài phương án thực hiện”, “Trong một vài trường hợp”, và “Trong một vài ví dụ”. Các dấu hiệu riêng lẻ này sẽ được hiểu dưới dạng các dấu hiệu chung mà không chỉ có hiệu quả với sản phẩm mạ điện và/hoặc phương pháp chế tạo các sản phẩm mạ điện, và phương pháp mạ điện và/hoặc thiết bị để mạ điện minh họa trên các hình vẽ, mà còn có hiệu quả với các sản phẩm mạ điện và/hoặc các phương pháp chế tạo các sản phẩm mạ điện khác, và các phương pháp mạ điện và/hoặc các thiết bị để mạ điện khác.

Các thuật ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai”, và “thứ ba” sẽ được thêm vào các danh từ phân biệt về mặt logic mà chúng được thêm vào đó. Ví dụ, “thứ nhất” sẽ không được sử dụng để biểu thị rằng “chỉ một” danh từ mà “thứ nhất” được thêm vào đó tồn tại (trừ khi được nêu một cách rõ ràng theo cách khác). Ví dụ, các mô tả như “các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai” sẽ đề xuất sự tồn tại của nhiều nguyên tố kim loại như nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai. Các thuật ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai”, và “thứ ba” sẽ không được sử dụng để biểu thị rằng các danh từ mà chúng được thêm vào đó là khác nhau (trừ khi được nêu một cách rõ ràng theo cách khác). Ví dụ, như sẽ được hiểu từ sự mô tả của “nguyên tố kim loại thứ ba là nguyên tố kim loại mà giống với ít nhất một trong số

một hoặc nhiều nguyên tố kim loại thứ nhất”, nguyên tố kim loại thứ ba có thể giống với nguyên tố kim loại thứ nhất.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của mũ của sản phẩm mạ điện 5.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của phần trang phục 7 trong đó mũ dưới dạng sản phẩm mạ điện 5 đã được gắn vào phần lõi 6. Fig.3 là hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ cấu trúc lớp của sản phẩm mạ điện 5, minh họa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 mà được tạo trực tiếp trên chi tiết nền 51. Cần chú ý rằng mặt phân cách 53 giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 được minh họa bởi đường nét liền, nhưng mặt phân cách rõ ràng không tồn tại trên thực tế. Chi tiết nền 51 bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Lớp mạ điện 52 bao gồm một hoặc nhiều lớp mạ điện thứ nhất-các nguyên tố kim loại. Lớp mạ điện 52 bao gồm nguyên tố kim loại-chi tiết nền cùng với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất. Fig.4 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng trong sản phẩm mạ điện 5 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Tỷ lệ của lớp mạ điện thứ hai 52-nguyên tố kim loại (Cu, Zn) trong lớp mạ điện 52 được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Fig.5 là hình vẽ thể hiện sự phân bố cơ bản trên mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện 5, thể hiện rằng: nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất tồn tại trong lớp mạ điện 52; nguyên tố kim loại (Cu)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52; và nguyên tố kim loại (Zn)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Điều này thể hiện rằng Cu tồn tại gần hơn nhiều với bề mặt của lớp mạ điện 52 so với Zn. Fig.6 là ảnh TEM của mặt cắt ngang của sản phẩm mạ

điện 5 theo một khía cạnh của sáng chế, thể hiện rằng mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Fig.7 là ảnh SEM thể hiện trạng thái bề mặt của lớp mạ điện 52, thể hiện rằng các phần dạng hạt và/hoặc các phần cục được tạo dày đặc theo hai chiều.

Theo một vài phương án thực hiện, sản phẩm mạ điện 5 bao gồm chi tiết nền 51, và lớp mạ điện 52 mà được tạo trực tiếp trên chi tiết nền 51. Sản phẩm mạ điện 5 có thể là sản phẩm trong đó chi tiết nền 51 được phủ ít nhất bởi lớp mạ điện 52. Sản phẩm mạ điện 5 có thể là ít nhất một phần của phần trang phục 7, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở đó. Trong một vài trường hợp trên Fig.1 và Fig.2, sản phẩm mạ điện 5 là phần của phần trang phục 7 và được kết hợp với phần khác để tạo thành phần trang phục 7. Sản phẩm mạ điện 5 của một vài trường hợp trên Fig.1 và Fig.3 có chi tiết nền dạng cốc 51 mà là mũ, và lớp mạ điện 52 mà được tạo trên bề mặt của chi tiết nền 51 hoặc phủ toàn bộ bề mặt của chi tiết nền 51. Trong trường hợp minh họa trên Fig.2, sản phẩm mạ điện 5 trên Fig.1 được gắn với phần lõi 6 sao cho phần trang phục 7 được tạo kết cấu. Chú ý rằng, trong lĩnh vực kỹ thuật của các phần trang phục, có yêu cầu lớn đối với các phần trang phục có nhiều màu kim loại hoặc các nước bóng kim loại trong khi ngăn ngừa sự tăng chi phí vật liệu và/hoặc chi phí sản xuất.

Trong một vài trường hợp của Fig.3 và Fig.4, chi tiết nền 51 bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Lớp mạ điện 52 bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai mà khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất. Trong trường hợp ở đó chi tiết nền 51 được làm bằng kim loại thô, chi tiết nền 51 bao gồm một nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Trong trường hợp ở đó chi tiết nền 51 được

làm bằng hợp kim, chi tiết nền 51 bao gồm hai hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Có các trường hợp ở đó lượng vết của các tạp chất ngẫu nhiên hoặc các kim loại ngẫu nhiên được bao gồm trong quá trình chế tạo hoặc thiếp chế các sản phẩm kim loại của kim loại thô hoặc hợp kim v.v. Ví dụ, trong trường hợp ở đó chi tiết nền 51 được làm bằng đồng thau (CuZn), lượng vết của kim loại hoặc hợp kim khác có thể được bao gồm trong chi tiết nền 51. Ví dụ, lượng vết của kim loại khác với Sn có thể được bao gồm trong điện cực Sn để mạ điện. Cần chú ý rằng cả nguyên tố kim loại-chi tiết nền và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện mô tả trong bản mô tả này sẽ không được hiểu là để biểu thị kim loại ngẫu nhiên. Cần chú ý rằng nguyên tố kim loại-chi tiết nền có thể là nguyên tố bất kỳ trong số các nguyên tố kim loại. Các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và thứ hai hoặc các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện kia có thể là nguyên tố bất kỳ trong số các nguyên tố kim loại.

Trong một vài trường hợp, như sẽ được hiểu từ Fig.3 và Fig.4, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai bao gồm trong lớp mạ điện 52 là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Trong ví dụ trên Fig.4, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất là Sn, và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai là Cu và/hoặc Zn. Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Sn trong ví dụ trên Fig.4) khác với ít nhất một nguyên tố kim loại-chi tiết nền (cả Cu và Zn trong ví dụ trên Fig.4). Trong một vài trường hợp, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất bao gồm trong lớp mạ điện 52 khác với ít nhất một trong số các nguyên tố kim loại-chi tiết nền (Điều này sẽ được hiểu rõ hơn dựa vào Fig.11 và v.v).

Như sẽ được hiểu rõ ràng từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.4 và Fig.5, trong một vài trường hợp, tỷ lệ của

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu và Zn trong ví dụ trên Fig.4) trong lớp mạ điện 52 được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Ngoài ra hoặc theo cách lựa chọn, như sẽ được hiểu rõ ràng từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.6, mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện (52). Trong trường hợp này, độ dính giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 có thể được nâng cao. Nhờ độ dính cải thiện này, khả năng tách biệt mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 có thể được giảm và/hoặc sự làm mỏng của lớp mạ điện 52 có thể được tạo điều kiện thuận lợi, ví dụ. Cần chú ý rằng nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất được khởi nguồn từ ion kim loại tồn tại trong dung dịch điện phân trong quá trình việc mạ điện, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở đó. Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được khởi nguồn từ nguyên tố kim loại-chi tiết nền của chi tiết nền 51.

Như sẽ được hiểu từ toàn bộ sự bộc lộ của sáng chế, nếu cần, lớp mạ điện có thể được xác định như lớp bao gồm kim loại kết tủa trên chi tiết nền bởi sự mạ điện theo hướng độ dày của nó. Do đó, trong bản mô tả này, lớp mạ điện có thể bao gồm kim loại khác với kim loại kết tủa trên chi tiết nền bởi sự mạ điện. Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện mô tả trên đây là nguyên tố kim loại cấu thành lớp mạ điện, nguyên tố kim loại bao gồm trong lớp mạ điện nói theo cách khác. Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai có thể được bắt nguồn từ thành phần của chi tiết nền. Nói theo cách khác, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất không cần phải được bắt nguồn từ thành phần của chi tiết nền. Cụ thể là, mà không có ý định thu hẹp, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất có thể là nguyên tố kim loại kết tủa trên chi tiết nền dưới dạng ít nhất một phần của lớp mạ điện. Ví dụ, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất bằng với nguyên tố kim loại

của các ion kim loại kết tủa mà đã được cấp vào dung dịch mạ điện tách biệt với chi tiết nền và đã được di chuyển tới chi tiết nền bằng việc mạ điện. Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai không bị giới hạn ở kết tủa trên chi tiết nền khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất. Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai có thể là nguyên tố kim loại-chi tiết nền mà đã tồn tại hoặc đã được bao gồm trong chi tiết nền cần được mạ điện và/hoặc nguyên tố kim loại-chi tiết nền mà đã được tách khỏi và kết tủa trên chi tiết nền cần được mạ điện. Nguyên tố kim loại-chi tiết nền có thể là nguyên tố kim loại mà tạo kết cấu chi tiết nền, nguyên tố kim loại bao gồm trong chi tiết nền nói theo cách khác.

Như sẽ được hiểu từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.4 và Fig.5, trong một vài trường hợp, tỷ lệ của nguyên tố kim loại ở bề mặt của lớp mạ điện có thể được thay đổi một cách dễ dàng bởi sự thay đổi về độ dày của lớp mạ điện. Ví dụ, tỷ lệ của nguyên tố kim loại ở bề mặt của lớp mạ điện trên Fig.4 có độ dày T1 và tỷ lệ của nguyên tố kim loại ở bề mặt của lớp mạ điện trên Fig.4 có độ dày T2 là khác nhau. Kết cấu của lớp mạ điện có thể được thay đổi bằng cách thay đổi độ dày của lớp mạ điện, và nhờ đó sự thay đổi của các lớp mạ điện có thể được thu được một cách dễ dàng. Sự thay đổi của lớp mạ điện có thể là sự thay đổi của đặc tính hóa học, đặc tính điện và/hoặc đặc tính vật lý theo tỷ lệ của nguyên tố. Sự thay đổi của lớp mạ điện có thể là sự thay đổi màu sắc của lớp mạ điện. Trong một vài trường hợp, sự thay đổi của các màu sắc kim loại hoặc các nước bóng kim loại của các phần trang phục có thể được đảm bảo một cách dễ dàng. Cần chú ý rằng mặt phân cách L1 được minh họa giữa lớp mạ điện và chi tiết nền trên Fig.4. Trên Fig.4, nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất không đạt tới không một cách chính xác trong vùng của chi tiết nền sâu hơn mặt

phân cách L1. Tuy nhiên, điều này là do các lỗi gây ra trong quá trình đo và xuất dữ liệu. Như sẽ được hiểu từ sự phân bố cơ bản trên Fig.5, nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất không tồn tại trong vùng của chi tiết nền 51.

Như sẽ được hiểu từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.4 và Fig.5, trong một vài trường hợp, tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Như sẽ được hiểu từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.4, trong một vài trường hợp, đường cong thể hiện sự thay đổi của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52 và đường cong thể hiện sự thay đổi của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52 được cắt ngang. Nói theo cách khác, lượng lớn hơn của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất tồn tại gần bề mặt đối diện 52s của lớp mạ điện 52 đối diện với phía của chi tiết nền 51, và lượng lớn hơn của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai tồn tại trong vùng của lớp mạ điện 52 gần chi tiết nền 51. Trong bản mô tả này, bề mặt đối diện 52s của lớp mạ điện 52 cũng được xem như bề mặt của lớp mạ điện 52.

Như sẽ được hiểu từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.4, trong một vài trường hợp, sự giảm của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện 52 liên tục lên tới bề mặt đối diện 52s hoặc tới vùng lân cận của bề mặt đối diện 52s theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Nói theo cách khác, theo một vài phương án thực hiện, lớp mạ điện 52 không được tạo để trở nên dày hơn sao cho sự thay đổi của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-chi tiết nền kết thúc. Sự làm mỏng của lớp mạ điện 52 sẽ đóng góp vào lượng giảm của vật liệu kim loại sử dụng để tạo lớp mạ điện.

Như sẽ được hiểu từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.4, trong một vài trường hợp, chi tiết nền 51 bao gồm các nguyên tố kim loại-chi tiết nền, lớp mạ điện 52 bao gồm các nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và các tỷ lệ tương ứng của các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện 52 được giảm khi ra xa khỏi chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52. Một trường hợp được dự tính trong đó chi tiết nền 51 bao gồm ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Một trường hợp được dự tính trong đó lớp mạ điện 52 bao gồm hai hoặc ba hoặc nhiều hơn ba lớp mạ điện-các nguyên tố kim loại.

Cần chú ý rằng tỷ lệ của nguyên tố sẽ được dựa trên phần trăm nguyên tử (at%). Nghĩa là, khi tỷ lệ của nguyên tố là lớn, thì giá trị của phần trăm nguyên tử của nguyên tố đó là lớn. Việc xác định phần trăm nguyên tử sẽ được thực hiện bằng cách sử dụng máy phân tích phổ học điện tử Auger JAMP9500F chế tạo bởi JEOL Ltd.

Nguyên tố kim loại-chi tiết nền và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất có thể là nguyên tố bất kỳ trong số các nguyên tố kim loại và, là một ví dụ, chi tiết nền 51 được làm bằng đồng thau (CuZn) và nguyên tố kim loại-chi tiết nền là đồng (Cu) và kẽm (Zn). Trong một vài trường hợp, chi tiết nền 51 là kim loại hoặc hợp kim ít nhất bao gồm đồng là nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Trong một vài trường hợp, lớp mạ điện 52 là kim loại hoặc hợp kim ít nhất bao gồm thiếc (Sn) là nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất. Trong một vài trường hợp trên Fig.4 và v.v, chi tiết nền 51 bao gồm các nguyên tố kim loại-chi tiết nền (ví dụ, Cu và Sn), và lớp mạ điện 52 bao gồm các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (ví dụ, Cu và Sn). Các tỷ lệ tương ứng của các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (ví dụ, Cu và Sn) trong lớp mạ điện 52 được giảm khi ra xa khỏi chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52.

Như sẽ được hiểu từ sự minh họa để làm ví dụ không giới hạn trên Fig.7, trong một vài trường hợp, các phân dạng hạt và/hoặc các phần cục được tạo dày đặc theo hai chiều trong bề mặt đối diện 52s của lớp mạ điện 52. Lớp mạ điện 52 có thể có dung hạn cải thiện với kiềm và các hóa chất tính axit nhờ trạng thái bề mặt mịn của nó. Ngay cả khi lớp mạ điện 52 được tạo mỏng, dung hạn hóa học đủ của lớp mạ điện 52 có thể được đảm bảo. Trong một vài trường hợp, độ dày của lớp mạ điện 52 bằng hoặc nhỏ hơn 150nm hoặc 100nm. Chú ý rằng, đối các sản phẩm mạ điện theo một vài phương án thực hiện, không có vấn đề cụ thể về mật độ dính của lớp mạ điện ngay cả khi độ dày của lớp mạ điện 52 bằng hoặc nhỏ hơn 150nm hoặc 100nm. Do đó, độ dày có thể được chọn là nhỏ nhất khi hiệu quả chế tạo các sản phẩm mạ điện được theo đuổi. Từ góc độ này, 150nm hoặc nhỏ hơn hoặc 100nm hoặc nhỏ hơn có thể được ưu tiên nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở đó, và khoảng thời gian mạ điện có thể trở nên dài hơn để tăng độ dày của lớp.

Như được mô tả trên đây, trong một vài trường hợp, mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Giả định rằng sự thay đổi trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và/hoặc thứ hai trong lớp mạ điện 52 dẫn tới sự không tồn tại của mặt phân cách. Để xác định độ dày của lớp mạ điện 52, chúng ta phải xác định mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Trong bản mô tả này, mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 được xác định dựa trên các phép đo thể hiện trên Fig.4 và/hoặc Fig.5. Theo phương pháp đo trên Fig.4, mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 được xác định bởi độ sâu từ bề mặt của lớp mạ điện 52 tại đó tỷ lệ định trước của nguyên tố kim loại-chi tiết nền được đạt tới trong chi tiết nền 51. Theo phương pháp đo trên Fig.5, mặt phân cách giữa chi tiết nền 51

và lớp mạ điện 52 được xác định bởi sự phân bố của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và/hoặc sự phân bố của nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Ví dụ, trong trường hợp ở đó đồng thau có tỷ lệ căn bản của Cu:Zn=80:20 được sử dụng cho chi tiết nền 51, mặt phân cách có thể được xác định ở vị trí tại đó phần trăm nguyên tử của Cu đạt tới khoảng 80 at% và phần trăm nguyên tử của Zn đạt tới khoảng 20 at%. Tuy nhiên, sự thay đổi tỷ lệ của phần trăm nguyên tử thể hiện trên Fig.4 bao gồm một cách tự nhiên sai số vì nó được quan sát bởi sự phân tích cơ bản của vật liệu giải phóng bằng cách khắc mòn trong thiết bị đo. Mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 sẽ được xác định một cách thích hợp xét tới sai số nêu trên khi đo.

Đối với các sản phẩm mà sử dụng sáng chế, mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 sẽ được xác định như sau. Vị trí tại đó phần trăm nguyên tử của nguyên tố kim loại-chi tiết nền chính đạt tới 98% tỷ lệ lớn nhất của nguyên tố kim loại-chi tiết nền chính trong chi tiết nền 51 sẽ được xác định là mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Trong trường hợp ở đó chi tiết nền 51 bao gồm một nguyên tố kim loại-chi tiết nền, nguyên tố kim loại-chi tiết nền chính trong chi tiết nền 51 là một nguyên tố kim loại-chi tiết nền đó. Trong trường hợp ở đó chi tiết nền 51 bao gồm các nguyên tố kim loại-chi tiết nền, nguyên tố kim loại-chi tiết nền chính trong chi tiết nền 51 là nguyên tố kim loại-chi tiết nền có tỷ lệ lớn nhất, nghĩa là, phần trăm nguyên tử. Ví dụ, trong trường hợp ở đó đồng thau có tỷ lệ căn bản của Cu:Zn=80:20 được sử dụng cho chi tiết nền 51, vị trí tại đó phần trăm nguyên tử của Cu có tỷ lệ lớn nhất của thành phần kim loại (phần trăm nguyên tử lớn nhất của thành phần kim loại) đạt tới 98% tỷ lệ lớn nhất của 80 at%.

Có mặt phân cách rõ ràng cho các trường hợp của sự mạ

thùng hoặc mạ khung thông thường không giống với các sản phẩm có trạng thái không có mặt phân cách theo sáng chế, và nhờ đó vị trí của mặt phân cách đó được xác định làm mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Trên thực tế, có các phần nhô và các hốc nhỏ trong bề mặt của kim loại nền, và nhờ đó vị trí độ cao trung bình (R_c) của các phần nhô và các hốc ở bề mặt đó sẽ được xác định như mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52.

Như được mô tả trên đây, trong một vài trường hợp, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện 52 thay đổi vừa phải và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52. Dựa vào các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10, sự mô tả sẽ được thực hiện đối với các sản phẩm mạ điện thông thường mà không có lớp mạ điện 52. Fig.8 là ảnh TEM của mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện thông thường, thể hiện rằng mặt phân cách tồn tại giữa chi tiết nền và lớp mạ điện. Fig.9 là hình vẽ thể hiện sự phân bố cơ bản trên mặt cắt ngang của sản phẩm mạ điện thông thường, thể hiện rằng: nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện tồn tại trong lớp mạ điện; nguyên tố kim loại-lớp mạ điện và nguyên tố kim loại (Cu)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền và lớp mạ điện; và nguyên tố kim loại (Zn)-chi tiết nền tồn tại trong chi tiết nền. Điều này thể hiện rằng nguyên tố kim loại (Zn)-chi tiết nền không tồn tại trong lớp mạ điện. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.9, trong quá trình mạ thùng thông thường, có trường hợp ở đó độ dày lớp được chọn lớn hơn 200nm để cải thiện tông màu hoặc trạng thái bề mặt của bề mặt mạ điện, và ngoài ra lớp mạ điện chỉ được dát mỏng lên trên kim loại nền. Do đó, mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 có thể dễ dàng được nhận ra bằng mắt. Chú ý rằng có các phần nhô và các hốc nhỏ trong bề mặt của kim loại nền trên thực tế, và nhờ đó mặt phân cách có thể là bề mặt

của các phần nhô và các hốc. Trong trường hợp ở đó độ dày của lớp mạ điện được biểu diễn bởi giá trị số, vị trí của độ cao trung bình (R_c) của các phần nhô và các hốc trong bề mặt đó được xác định là mặt phân cách giữa chi tiết nền 51 và lớp mạ điện 52 chỉ cho thuận tiện. Fig.10 là ảnh SEM thể hiện trạng thái bề mặt của lớp mạ điện của sản phẩm mạ điện thông thường, thể hiện rằng các vết nứt và các lỗ nhỏ được tạo.

Trên các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10, chi tiết nền được làm bằng đồng thau (CuZn), lớp mạ điện được làm bằng hợp kim CuSn. Trong lớp mạ điện bằng lớp CuSn có độ dày 250nm, phần trăm cơ sở của Cu và phần trăm cơ sở của Sn là gần như bằng nhau. Như được thể hiện trên Fig.8, mặt phân cách rõ ràng tồn tại giữa lớp mạ điện và chi tiết nền như sẽ được hiểu từ sự khác biệt về các cấu trúc kim loại của lớp mạ điện và chi tiết nền. Như được thể hiện trên Fig.9, lớp mạ điện không bao gồm Zn của nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Lý do lớp mạ điện bao gồm Cu đó là Cu là nguyên tố kim loại-lớp mạ điện. Như được thể hiện trên Fig.10, có các vết nứt D1 và các lỗ nhỏ D2 trong bề mặt của lớp mạ điện. Nếu kiềm hoặc các hóa chất tính axit đi vào trong các vết nứt D1 và các lỗ nhỏ D2, thì sự gỉ hoặc sự hỏng của lớp mạ điện có thể diễn ra. Để đối phó triệt để với vấn đề này và/hoặc các vấn đề kỹ thuật khác, độ dày của lớp mạ điện có thể cần phải bằng hoặc lớn hơn khoảng 10000nm. Đối với các sản phẩm mạ điện dựa trên mức chế tạo hàng loạt trên thực tế, độ dày của lớp mạ điện được chọn để nằm trên khoảng từ 100nm tới 200nm như được chọn, ví dụ, bằng 250nm, và nhờ đó các vấn đề kỹ thuật như sự bong của lớp mạ điện hoặc sự ôxi hóa hoặc sự thay đổi màu sắc được giảm thiểu ở mức độ nhất định khi sử dụng trên thực tế.

Lớp mạ điện của sản phẩm mạ điện thông thường trên các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10 được tạo bằng cách mạ thùng. Sự mạ

thùng là phương pháp trong đó các sản phẩm cần được mạ điện, nghĩa là, các chi tiết nền trong bản mô tả này được cấp vào trong thùng (khoang quay) ngâm trong dung dịch mạ điện và việc mạ điện được thực hiện trong khi thùng đang được quay. Lợi ích đó là số lượng lớn các sản phẩm có thể được mạ điện trong một lần. Lớp mạ điện của sản phẩm mạ điện theo phương án thực hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.7 được tạo bằng phương pháp để làm ví dụ không giới hạn mô tả bên dưới dựa vào các hình vẽ từ Fig.19 tới Fig.28, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở phương pháp này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể cải tiến phương pháp mạ thùng hiện tại hoặc phát minh ra phương pháp hoàn toàn khác để đạt được lớp mạ điện theo sáng chế.

Sản phẩm mạ điện theo phương án thực hiện để làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.7 có thể giải quyết một hoặc nhiều vấn đề của sản phẩm mạ điện thông thường trên các hình vẽ từ Fig.8 tới Fig.10. Nghĩa là, sản phẩm mạ điện theo phương án thực hiện để làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.7 có thể góp phần giải quyết vấn đề thông thường về độ dính thấp do mặt phân cách giữa chi tiết nền và lớp mạ điện. Khi mặt phân cách tồn tại giữa lớp mạ điện và chi tiết nền, ngay cả khi lớp mạ điện được tạo dày hơn, sự bong của lớp mạ điện vẫn có thể sinh ra. Ngoài ra hoặc theo cách lựa chọn, sản phẩm mạ điện theo phương án thực hiện để làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.7 có thể góp phần giải quyết vấn đề thông thường về lớp mạ điện dày. Ngoài ra hoặc theo cách lựa chọn, sản phẩm mạ điện theo phương án thực hiện để làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.7 có thể góp phần giải quyết vấn đề thông thường rằng các vết nứt và/hoặc các lỗ nhỏ được tạo trong bề mặt của lớp mạ điện.

Dưới đây, các thay đổi về nguyên tố kim loại sẽ được mô

tả chủ yếu dựa vào các hình vẽ từ Fig.11 tới Fig.18. Fig.11 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trên Fig.11, chi tiết nền 51 được làm bằng đồng thau (CuZn), và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất là đồng (Cu). Như sẽ được hiểu từ Fig.11, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trong trường hợp trên Fig.11, sự thay đổi về tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Cu), khởi nguồn từ chi tiết nền 51, trong lớp mạ điện không thể được quan sát vì nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất là đồng (Cu).

Tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Sự thay đổi tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Cu) trong lớp mạ điện trên Fig.11 thể hiện sự thay đổi toàn phần về tỷ lệ của Cu là nguyên tố kim loại-chi tiết nền và của Cu là nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất. Tuy nhiên, rõ ràng rằng lượng lớn hơn của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất tồn tại ở phía bề mặt của lớp mạ điện 52. Nhờ đó, sự thay đổi tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Cu) trong lớp mạ điện trên Fig.11 chứng minh rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.12 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trên Fig.12, chi tiết nền 51 được làm bằng đồng thau (CuZn), và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất là kẽm (Zn). Như sẽ được hiểu từ Fig.12, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trong trường

hợp trên Fig.12, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất là kẽm (Zn), và nhờ đó không thể quan sát sự thay đổi tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Zn) khởi nguồn từ chi tiết nền 51 trong lớp mạ điện. Tỷ lệ giảm của nguyên tố kim loại (Zn) khi trở nên gần với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện chứng minh rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Zn) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.13 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện theo một khía cạnh của sáng chế. Trên Fig.13, chi tiết nền 51 được làm bằng đồng thau (CuZn), và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất là thiếc (Sn). Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu hoặc Zn) trong lớp mạ điện được giảm nhanh liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trong trường hợp trên Fig.13, máy khác với Fig.4 được sử dụng để tạo lớp mạ điện, và hiệu quả đáng kể có thể được thu được rằng độ dày của lớp mạ điện có thể mỏng hơn độ dày của lớp mạ điện trên Fig.4.

Cần chú ý rằng độ dày của lớp mạ điện sẽ không nhất thiết bị giới hạn ở các độ dày của các ví dụ tương ứng mô tả trên đây. Ví dụ, trong trường hợp trên Fig.13, nếu độ dày của lớp mạ điện được chọn lớn hơn 20nm, thì sản phẩm mạ điện có thể được thu được rằng có vẻ ngoài-về màu gần hơn nhiều với màu bạc vốn là màu vật liệu của Sn. Ngược lại, nếu độ dày của lớp mạ điện được chọn nhỏ hơn 20nm, thì sản phẩm mạ điện có thể được thu được rằng có vẻ ngoài-về màu gần hơn nhiều với màu vàng vốn là màu của đồng thau của chi tiết nền 51.

Cụ thể là, Fig.14 minh họa ví dụ ở đó độ dày của lớp mạ điện trên Fig.13 được chọn bằng 10nm. Sản phẩm mạ điện của trường hợp này có thể có vẻ ngoài-về màu với màu vàng tăng nhẹ so với sản phẩm mạ điện của phương án thực hiện trên Fig.13 vốn có màu vàng nhạt. Như vậy, ngay cả trong trường hợp của phương án thực hiện sáng chế ở đó độ dày được chọn bằng 10nm, vẫn có thể thu được sản phẩm mạ điện cạnh tranh đối với quá trình mạ thùng thông thường về mặt độ dính.

Fig.15 là hình vẽ minh họa dưới dạng sơ đồ cấu trúc lớp của sản phẩm mạ điện, minh họa rằng lớp mạ điện tạo trực tiếp trên chi tiết nền bao gồm lớp mạ điện nền và lớp mạ điện bề mặt. Fig.16 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trên Fig.16, lớp mạ điện bao gồm lớp mạ điện nền và lớp mạ điện bề mặt như được thể hiện trên Fig.15. Trên Fig.16, chi tiết nền 51 được làm bằng CuZn, và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất của lớp mạ điện nền là thiếc (Sn), và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất của lớp mạ điện bề mặt là đồng (Cu). Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu hoặc Zn) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất trong lớp mạ điện nền được giảm liên tục khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) trong lớp mạ điện bề mặt được giảm liên tục khi ra xa khỏi lớp mạ điện nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện, và theo cách tương tự, tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Sn) -lớp mạ điện thứ nhất của lớp mạ điện nền được giảm liên tục. Trong trường hợp trên Fig.16, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất của lớp mạ điện bề mặt là đồng (Cu), và

nhờ đó không thể quan sát sự thay đổi tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Cu) trong lớp mạ điện bề mặt vốn được khởi nguồn từ chi tiết nền 51. Tỷ lệ giảm của nguyên tố kim loại (Cu) của lớp mạ điện bề mặt khi trở nên gần với lớp mạ điện nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện chứng minh rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại (Cu) khởi nguồn từ chi tiết nền 51 trong lớp mạ điện bề mặt được giảm khi nằm gần hơn với lớp mạ điện nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện bề mặt.

Các ví dụ ở đó đồng thau được sử dụng cho chi tiết nền 51 đã được mô tả chủ yếu, nhưng được dự tính rằng kim loại khác (kẽm hoặc thép không gỉ, ví dụ), hợp kim hoặc kim loại thô (như kẽm) có thể được sử dụng. Được dự tính rằng, trong một vài trường hợp, lớp mạ điện được tạo dưới dạng lớp đơn, các lớp kép hoặc ba hoặc nhiều hơn ba lớp. Vị trí bề mặt của lớp mạ điện 52 được biểu thị bởi “52s” trên Fig.4, các hình vẽ từ Fig.11 tới Fig.14, và các hình vẽ Fig.16 tới Fig.18.

Fig.17 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trên Fig.17, chi tiết nền 51 được làm bằng kẽm (Zn), và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất của lớp mạ điện là đồng (Cu). Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Fig.18 là biểu đồ minh họa sự thay đổi tỷ lệ của các nguyên tố kim loại tương ứng của sản phẩm mạ điện theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Trên Fig.18, chi tiết nền 51 được làm bằng thép không gỉ, và bao gồm nguyên tố kim loại-chi tiết nền (Fe). Nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất của lớp mạ điện là đồng (Cu). Tỷ lệ của

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Fe) trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất (Cu) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện.

Như sẽ được hiểu từ phần bộc lộ trên đây, trong một vài trường hợp, độ dày của phần của lớp mạ điện 52 ở đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52 bằng hoặc lớn hơn 10nm hoặc 20nm hoặc 60nm. Fig.17 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) được giảm liên tục trong phạm vi độ dày bằng hoặc lớn hơn 60nm và/hoặc 400nm. Fig.18 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Fe) được giảm trong phạm vi độ dày bằng hoặc lớn hơn 60nm và/hoặc 100nm. Fig.4 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu) được giảm liên tục trong phạm vi độ dày bằng hoặc lớn hơn 60nm. Fig.4 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Zn) được giảm liên tục trong phạm vi độ dày bằng hoặc lớn hơn 40nm. Fig.11 và Fig.12 là tương tự với Fig.4. Fig.13 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu, Zn) giảm mạnh liên tục trong phạm vi độ dày bằng hoặc lớn hơn 10nm và/hoặc 20nm.

Như sẽ được hiểu từ phần bộc lộ trên đây, trong một vài trường hợp, độ dày của phần của lớp mạ điện 52 ở đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền 51 theo hướng độ dày của lớp mạ điện 52 bằng hoặc nhỏ hơn 80nm hoặc 60nm hoặc 30nm hoặc 20nm. Fig 4 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu, Zn) được giảm liên tục trong phạm vi độ dày bằng hoặc nhỏ hơn 80nm hoặc 60nm.

Điều tương tự áp dụng với Fig.11 và Fig.12. Fig.13 thể hiện rằng tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai (Cu, Zn) được giảm nhanh liên tục trong phạm vi độ dày bằng hoặc nhỏ hơn 30nm và/hoặc 20nm.

Như sẽ được hiểu từ phần bộc lộ trên đây, trong một vài trường hợp, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất ở bề mặt của lớp mạ điện 52 nhỏ hơn 100% hoặc 90%. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất ở bề mặt trên của lớp mạ điện 52 nhỏ hơn 100% vì nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện. Tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất ở bề mặt của lớp mạ điện 52 nhỏ hơn 100% về mặt lý thuyết hoặc nhỏ hơn 90% ngay cả khi xem xét chất ngoại lai hoặc đo các lỗi. Ví dụ, theo phương án thực hiện trên Fig.13, việc mạ điện kết thúc khi Sn của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất đạt tới 35%. Trong quá trình mạ thùng thông thường, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện ở bề mặt của sản phẩm mạ điện ở thời điểm kết thúc mạ điện sẽ là 100% về mặt lý thuyết hoặc sẽ bằng hoặc lớn hơn 90% ngay cả khi xem xét chất ngoại lai hoặc đo các lỗi. Các sản phẩm mạ điện có vẻ ngoài-về màu hơi khác biệt có thể dễ dàng được chế tạo bằng cách dừng việc mạ điện trong trạng thái mạ điện với vẻ ngoài-về màu mong muốn.

Dưới đây, phương pháp chế tạo sản phẩm mạ điện để làm ví dụ không giới hạn (hoặc phương pháp mạ điện) và kết cấu của thiết bị mạ điện sử dụng cho các phương pháp đó sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.19 tới Fig.28. Cần chú ý rằng các hình vẽ từ Fig.19 tới Fig.28 và các mô tả liên quan sẽ không đưa ra giới hạn bất kỳ với các sản phẩm mạ điện mô tả trên đây. Fig.19 là lưu đồ thể hiện phương pháp để làm ví dụ không giới hạn nhằm chế tạo các sản phẩm mạ điện. Fig.20 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của

thiết bị để làm ví dụ không giới hạn để mạ điện sử dụng được để chế tạo các sản phẩm mạ điện. Fig.21 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của thùng mạ điện của thiết bị để mạ điện, thể hiện sự bố trí để làm ví dụ của catốt và anốt trong thùng mạ điện và cũng thể hiện chi tiết ma sát thấp bố trí trên phần đáy của thùng mạ điện. Fig.22 là hình vẽ mặt cắt riêng phần dạng sơ đồ của thiết bị để mạ điện dọc theo X22-X22 trên Fig.21. Fig.23 là biểu đồ thể hiện sự tăng tốc độ quay lớn nhất của chi tiết nền theo tiến trình thời gian của các bước khuấy và mạ điện. Fig.24 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để làm ví dụ không giới hạn để mạ điện sử dụng được để chế tạo các sản phẩm mạ điện. Fig.25 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của cụm khuấy của các thiết bị để mạ điện thể hiện trên Fig.24, thể hiện rằng cụm khuấy bao gồm dàn các cánh nhô lên theo phương hướng tâm. Fig.26 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để mạ điện, thể hiện ví dụ ở đó xy lanh rỗng hoặc không rỗng được bố trí ở tâm của thùng mạ điện. Fig.27 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để mạ điện, thể hiện ví dụ ở đó catốt và anốt được bố trí khác nhau. Fig.28 là hình vẽ thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của các thiết bị để mạ điện, thể hiện cụm khuấy dạng tấm.

Như được thể hiện trên Fig.19, phương pháp chế tạo các sản phẩm mạ điện có thể bao gồm bước cấp các chi tiết nền mỗi chi tiết bao gồm nguyên tố kim loại-chi tiết nền vào trong thùng mạ điện, và bước làm chảy các chi tiết nền theo hướng chu vi và mạ điện các chi tiết nền trong thùng mạ điện. Lớp mạ điện, mà có nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất khác với nguyên tố kim loại-chi tiết nền, được tạo trực tiếp trên chi tiết nền bằng phương pháp mạ điện nêu trên. Như được mô tả trên đây, lớp mạ điện tạo như vậy còn bao gồm nguyên tố kim loại-chi tiết nền. Như được mô tả trên đây, tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện được giảm

khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền và lớp mạ điện. Các dấu hiệu khác mô tả liên quan tới sản phẩm mạ điện 5 sẽ có thể áp dụng được với sản phẩm mạ điện mô tả trong đoạn này. Dựa vào sự bộc lộ dưới đây, *“bước làm chảy các chi tiết nền theo hướng chu vi và mạ điện các chi tiết nền trong thùng mạ điện”* mô tả trên đây sẽ được hiểu là bao gồm bước khuấy các chi tiết nền mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện để chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong của thùng mạ điện.

Thiết bị mạ điện 1 theo một vài phương án thực hiện để làm ví dụ như được thể hiện trên Fig.20 và Fig.24 được trang bị thùng mạ điện 10 mà được điền đầy dung dịch điện phân, và cơ cấu khuấy 40 để làm cho các chi tiết nền 51 chảy vốn đã được ngâm trong dung dịch điện phân chứa trong thùng mạ điện 10. Dung dịch điện phân có thể là dung dịch điện phân xianua, ví dụ. Chi tiết nền 51 có thể được xem như sản phẩm cần được mạ điện trong một vài trường hợp. Sự chảy theo chu vi của các chi tiết nền 51 được gây ra theo sự vận hành của cơ cấu khuấy 40 và việc mạ điện cũng được thực hiện đồng thời. Trong một vài trường hợp, cơ cấu khuấy 40 làm cho các chi tiết nền 51 mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện 10 chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong 19 của thùng mạ điện 10 trong khi các chi tiết nền 51 được duy trì gần như trong trạng thái ngập.

Cơ cấu khuấy 40 trong một vài trường hợp để làm ví dụ trên Fig.20 tác động từ vào môi trường từ 30 trong dung dịch điện phân trong thùng mạ điện 10 để làm chảy môi trường từ 30. Khi môi trường từ 30 chảy, môi trường từ 30 chạm vào chi tiết nền 51. Xung lực của môi trường từ 30 truyền tới các chi tiết nền 51, và các chi tiết nền 51 bắt đầu chảy. Do sự liên tục hoặc sự va chạm định kỳ

giữa môi trường từ 30 và các chi tiết nền 51, sự chảy của các chi tiết nền 51 được duy trì hoặc tạo điều kiện thuận lợi. Do sự tiếp xúc và va chạm giữa các chi tiết nền 51 và sự tiếp xúc và va chạm giữa các chi tiết nền 5 và môi trường từ 30, các chi tiết nền 51 và các lớp mạ điện 52 được đánh bóng.

Trong một vài trường hợp trên Fig.24, cơ cấu khuấy 40 làm cho các chi tiết nền 51 chảy theo hướng chu vi bởi sự quay của cụm khuấy 46 mà được bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện 10. Cơ cấu khuấy 40 được tạo có cụm khuấy 46 mà được bố trí theo cách quay được ở phía đáy của thùng mạ điện 10, và cơ cấu cấp mômen quay 47 để cấp mômen quay tới cụm khuấy 46. Theo sự quay của cụm khuấy 46, mỗi chi tiết nền 51 chảy theo hướng chu vi. Các chi tiết nền 51 và các lớp mạ điện 52 được đánh bóng bởi sự tiếp xúc và va chạm giữa các chi tiết nền 51 trước khi các lớp mạ điện 52 được tạo hoặc giữa các chi tiết nền 51 mà các lớp mạ điện 52 đang hình thành trên đó.

Trong một vài trường hợp, cụm khuấy 46 được bố trí theo cách quay được ở phía đáy của thùng mạ điện 10, và tạo kết cấu ít nhất một phần của phần đáy của thùng mạ điện 10. Theo sự quay của cụm khuấy 46, ít nhất một phần của phần đáy của thùng mạ điện 10 quay tương đối với phần dạng ống 11 của thùng mạ điện 10.

Trong một vài trường hợp, thùng mạ điện 10 bao gồm phần dạng ống 11 và phần đáy 12. Phần dạng ống 11 là ống hình trụ có miệng 18 ở phần trên của nó để cho phép đưa vào và lấy ra các chi tiết nền 51. Đầu dưới của phần dạng ống 11 được tạo có phần đáy 12. Thùng mạ điện 10 và phần dạng ống 11 là các chi tiết cố định. Phần dạng ống 11 được bố trí sao cho trục tâm của phần dạng ống 11 khớp với trục quay AX5 mô tả bên dưới. Trục tâm của phần dạng ống 11 và trục quay AX5 khớp với hướng thẳng đứng trong một vài

trường hợp. Do đó, các chi tiết nền 51 đưa vào thùng mạ điện 10 chìm xuống theo phương thẳng đứng trong dung dịch điện phân và lắng trên phần đáy 12.

Trong một vài trường hợp, thiết bị mạ điện 1 được trang bị catốt dưới 21 bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện 10, và anốt trên 22 bố trí hướng lên tương đối với catốt dưới 21. Phía đáy bằng với hướng mà chi tiết nền 51 chìm vốn được đưa vào dung dịch điện phân trong thùng mạ điện 10. Catốt dưới 21 được nối với anốt của nguồn điện 90, và anốt trên 22 được nối với catốt của nguồn điện 90.

Các ion kim loại giải phóng hoặc rửa trôi từ anốt trên 22 vào trong dung dịch điện phân hoặc các ion kim loại mà đã được tạo trong dung dịch điện phân tiếp nhận các electron từ chi tiết nền 51 mà trực tiếp chạm vào catốt dưới 21, hoặc tiếp nhận các electron từ các chi tiết nền 51 mà được nối điện với catốt dưới 21 qua các chi tiết nền khác 51. Các ion kim loại kết tủa trên chi tiết nền 51 khi tiếp nhận các electron, và nhờ đó lớp mạ điện được tạo. Chi tiết nền 51 chạm vào catốt dưới 21 có thể cấp các electron, truyền từ catốt dưới 21 tới chi tiết nền 51 này, tới các ion kim loại. Chi tiết nền 51, không trực tiếp chạm vào catốt dưới 21 và được nối điện với catốt dưới 21 qua một hoặc nhiều chi tiết nền 51 khác, có thể cấp các electron, khởi nguồn từ catốt dưới 21 và truyền qua một hoặc nhiều chi tiết nền 51 khác, tới các ion kim loại.

Theo một vài phương án thực hiện, các chi tiết nền 51 chảy theo hướng chu vi trong khi được duy trì ở trạng thái gần như ngập trong dung dịch điện phân chứa trong thùng mạ điện 10. Ít nhất một trong số các chi tiết nền 51 chạm vào catốt dưới 21, và các chi tiết nền định vị hướng lên tương đối với chi tiết nền 51 chạm vào catốt dưới 21 được nối điện với catốt dưới 21 qua ít nhất các chi tiết nền 51 chạm vào catốt dưới 21. Nói theo cách khác, các chi tiết nền 51

có thể bao gồm nhiều chi tiết nền 51 thuộc về nhóm phụ thứ nhất mà được nối điện với catốt dưới 21 bằng cách chạm vào catốt dưới 21, và nhiều chi tiết nền 51 thuộc về nhóm phụ thứ hai mà không chạm vào catốt dưới 21 và được nối điện với catốt dưới 21 qua ít nhất một chi tiết nền 51 thuộc về nhóm phụ thứ nhất. Các chi tiết nền 51 có thể bao gồm nhiều chi tiết nền 51 thuộc về nhóm phụ thứ ba mà được nối điện với catốt dưới 21 qua ít nhất một chi tiết nền 51 thuộc về nhóm phụ thứ nhất và ít nhất một chi tiết nền 51 thuộc về nhóm phụ thứ hai. Sự chảy theo chu vi của các chi tiết nền 51 được duy trì ở trạng thái gần như ngập biểu thị rằng số lượng lớn của các chi tiết nền 51 không trở nên nổi trong dung dịch điện phân. Sự chảy theo chu vi của các chi tiết nền 51 được duy trì ở trạng thái gần như ngập không loại trừ mà bao gồm sự nổi tạm thời của các chi tiết nền 51 do dòng chảy rối ngẫu nhiên của dung dịch điện phân hoặc các va chạm giữa các chi tiết nền 51. Trong trường hợp cụ thể, sự chảy theo chu vi của các chi tiết nền 51 được duy trì ở trạng thái gần như ngập biểu thị rằng, trong khi dung dịch mạ điện hoặc các chi tiết nền 51 đang chảy ở tốc độ tuần hoàn lớn nhất, phần lớn các chi tiết nền 51 chạm vào phần đáy của thùng mạ điện 10 hoặc các chi tiết nền 51 khác, ngoại trừ số lượng rất nhỏ các chi tiết nền 51 mà đang nổi tạm thời do dòng chảy rối ngẫu nhiên của dung dịch điện phân hoặc các va chạm giữa các chi tiết nền 51. Theo đó, sẽ có thể đảm bảo một cách chắc chắn sự nối điện giữa chi tiết nền 51 và catốt dưới 21, và tránh việc các chi tiết nền 51 được đưa vào trạng thái không cấp điện.

Trong quá trình mạ thùng thông thường, các chi tiết nền 51 được khuấy và được mạ điện trong khi tốc độ tuần hoàn của thùng được chọn ở tốc độ thấp nằm trong khoảng từ 3 tới 8 rpm, và do đó mất nhiều thời gian hơn để chế tạo các sản phẩm mạ điện đều và không tối. Ngược lại, theo phương pháp của sáng chế, việc rút ngắn

khoảng thời gian yêu cầu để chế tạo các sản phẩm mạ điện đều và không tối có thể được tạo điều kiện thuận lợi. Trong một vài trường hợp, khoảng thời gian mạ điện bằng nửa khoảng thời gian cần để mạ thùng.

Catốt dưới 21 kéo dài theo hướng chu vi gần thành trong 19 ở phía đáy của phần dạng ống 11 (xem Fig.21 ví dụ). Catốt dưới 21 có thể là điện cực dạng vòng định vị ở phía đáy của thùng mạ điện 10. Trong trường hợp ở đó catốt dưới 21 bao gồm điện cực dạng vòng, sự tiếp xúc đủ giữa chi tiết nền 51 và catốt dưới 21 có thể được đảm bảo khi các chi tiết nền 51 chảy theo hướng chu vi. Chú ý rằng hướng chu vi là hướng dọc theo thành trong 19 của thùng mạ điện 10, và sẽ không bị giới hạn ở hướng dựa trên dạng hình tròn hoàn toàn và có thể bao gồm hướng bất kỳ dựa trên hình ô van hoặc các dạng khác. Cần chú ý rằng catốt dưới tốt hơn là có thể được tạo dạng vòng, nhưng có thể có các hình dạng bất kỳ như thanh, tấm hoặc hình cầu và v.v. toàn bộ hoặc một phần của phần đáy 12 của thùng mạ điện 10 có thể là catốt.

Anốt trên 22 kéo dài theo hướng chu vi, và do đó sự khác biệt về tốc độ hình thành của lớp mạ điện theo hướng chu vi có thể được tránh hoặc ngăn chặn. Cụ thể hơn, anốt trên 22 kéo dài dọc theo hướng chu vi ở phía miệng 18 của phần dạng ống 11. Anốt trên 22 là điện cực dạng vòng định vị ở phần trên của thùng mạ điện 10. Trong một vài trường hợp, anốt trên 22 là dây kim loại và dễ dàng có thể được thay thế bằng dây kim loại mới, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở đó. Trong một ví dụ khác, anốt trên 22 có thể có dạng hình cầu, tấm hoặc mảnh. Nhiều loại kim loại và vật liệu có thể được sử dụng cho anốt trên 22. Ví dụ, nó có thể có một hoặc nhiều kim loại chọn từ nhóm gồm cacbon, thép không gỉ, đồng, thiếc, kẽm, đồng thau, titan, vàng, bạc, niken, crôm, chì, paladi, coban, platin,

ruteni, và rođi. Khi việc mạ điện diễn ra, anôt trên 22 ngâm vào trong dung dịch điện phân, và thể tích và trọng lượng của nó sẽ được giảm theo các tiến trình thời gian. Chú ý rằng anôt hoặc catôt kéo dài theo hướng chu vi không có nghĩa là hình tròn hoàn toàn, mà bao gồm cách ở đó điện cực được bố trí theo hướng chu vi không liên tục một phần.

Màu sắc hoàn thiện mong muốn có thể đạt được bằng cách điều chỉnh một cách thích hợp loại vật liệu kim loại của anôt trên 22 và thành phần của dung dịch điện phân. Ví dụ, chi tiết nền 51 được phủ bằng lớp mạ điện có màu vàng, đen, bạc, đồng nhạt, đồng đậm, hoặc nâu.

Nhiều loại kim loại có thể được sử dụng cho catôt dưới 21. Ví dụ, nó có thể là một hoặc nhiều kim loại chọn từ nhóm of thép không gỉ, đồng, thiếc, kẽm, thép không gỉ, cacbon, titan, vàng, bạc, niken, crôm, chì, paladi, coban, platin, ruteni, và rođi. Lớp mạ điện hình thành cả trên catôt dưới 21. Do đó, trong một vài trường hợp, lớp mạ điện được loại bỏ hoặc catôt dưới 21 được thay thế tại thời điểm thích hợp.

Thiết bị mạ điện 1 còn có nắp 15 trong một vài trường hợp. Nắp 15 được tạo có các miệng cho phép cấp đi qua đó vốn được ghép với anôt trên 22. Độ cao của anôt trên 22 theo hướng độ sâu của thùng mạ điện 10 được xác định bằng cách xác định khoảng cách giữa nắp 15 và anôt trên 22. Nói theo cách khác, nắp 15 được đặt trên thùng mạ điện 10 sao cho anôt trên 22 được định vị ở độ cao thích hợp trong thùng mạ điện 10.

Trong một vài trường hợp trên Fig.20, môi trường từ 30 được đưa vào thùng mạ điện 10 cùng với các chi tiết nền 51. Như được mô tả trên đây, cơ cấu khuấy 40 trên Fig.20 không trực tiếp tác dụng vào các chi tiết nền 51 để làm chảy các chi tiết nền 51, mà tác

động vào các chi tiết nền 51 qua môi trường từ 30. Trong một vài trường hợp, một mảnh của môi trường từ 30 là đủ nhỏ so với một mảnh của chi tiết nền 51. Loại môi trường từ 30 có thể khác nhau. Là một ví dụ, môi trường từ 30 có thể là các chi tiết dạng thanh hoặc các chi tiết dạng kim. Trong một ví dụ khác, môi trường từ 30 có thể có dạng hình cầu, hình chữ nhật đặc, hình lập phương, hoặc hình chóp. Môi trường từ 30 có thể được làm bằng thép không gỉ, nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở đó. Khi môi trường từ 30 là chi tiết thép không gỉ dạng thanh hoặc dạng kim, tại thời điểm va chạm với các chi tiết nền 51, bề mặt ngoài cùng của lớp mạ điện của chi tiết nền 51 có thể được đánh bóng một cách hiệu quả. Cần chú ý rằng anốt trên 22 có thể được treo bởi chi tiết dạng thanh mà không sử dụng nắp 15.

Trong một vài trường hợp trên Fig.20, sự chảy của các chi tiết nền 51 dọc theo hướng chu vi được gây ra bởi cơ cấu khuấy 40 tác động từ lên môi trường từ 30 trong dung dịch điện phân trong thùng mạ điện 10 để làm cho môi trường từ 30 chảy theo hướng chu vi. Sự chảy của các chi tiết nền 51 theo hướng chu vi được gây ra cùng với sự chảy của môi trường từ 30 trong dung dịch điện phân trong thùng mạ điện 10 dọc theo hướng chu vi. Khi môi trường từ 30 chảy theo hướng chu vi, môi trường từ 30 có xung lực lớn hơn xung lực của chi tiết nền 51. Sự đánh bóng hiệu quả của lớp mạ điện đang hình thành được tạo điều kiện thuận lợi.

Trong một vài trường hợp, cơ cấu khuấy 40 có động cơ điện 41, trục quay 42, tấm quay 43, và một hoặc nhiều các nam châm vĩnh cửu 44. Lực quay sinh ra bởi động cơ điện 41 được truyền trực tiếp hoặc gián tiếp tới trục quay 42, và tấm quay 43 cố định với trục quay 42 quay và nam châm vĩnh cửu 44 bố trí trên tấm quay 43 quay theo hướng chu vi. Được dự tính rằng hệ thống truyền mômen quay,

chẳng hạn, đai vô tận và v.v được bố trí giữa động cơ điện 41 và trục quay 42. Kết cấu cụ thể của cơ cấu khuấy 40 sẽ được xác định một cách thích hợp bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Trong một vài trường hợp, cơ cấu khuấy 40 có thể bao gồm mạch từ. Bằng cách thiết kế một cách thích hợp mạch từ, môi trường từ 30 có thể chảy theo hướng chu vi mà không quay chi tiết vật lý bất kỳ.

Nam châm vĩnh cửu 44 được cố định với bề mặt trên của tâm quay 43 sao cho cực N được hướng lên theo hướng thẳng đứng, ví dụ. Môi trường từ 30 được hút bởi nam châm vĩnh cửu 44. Do đó, nam châm vĩnh cửu 44 được cuốn theo bởi môi trường từ 30 khi nam châm vĩnh cửu 44 di chuyển theo hướng chu vi. Như vậy, sự chảy của môi trường từ 30 theo hướng chu vi được gây ra, và nhờ đó sự chảy của các chi tiết nền 51 theo hướng chu vi được gây ra.

Trong một vài trường hợp trên Fig.24, cụm khuấy 46 bao gồm phần đĩa 461 cấu thành ít nhất một phần của phần đáy của thùng mạ điện 10, và trục quay 462 ghép với phần đĩa 461. Bề mặt trên của phần đĩa 461 khớp với bề mặt đáy của phần đáy 12 của thùng mạ điện 10. Tâm của bề mặt trên của phần đĩa 461 được tạo có phần nhô 464 nhô lên theo hướng thẳng đứng. Như được minh họa để làm ví dụ trên Fig.25, dàn các cánh theo phương hướng tâm 463 được bố trí trên bề mặt trên của phần đĩa 461 mà nhô lên, nghĩa là, hướng lên theo hướng thẳng đứng. Các cánh 463 được bố trí theo phương hướng tâm quanh tâm của phần đĩa 461.

Sự chảy của các chi tiết nền 51 dọc theo hướng chu vi được gây ra kết hợp với sự quay của cụm khuấy 46 bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện 10. Khi cụm khuấy 46 quay quanh trục quay AX5, các cánh 463 cũng quay quanh trục quay AX5. Khi tập trung vào một

cánh 463, một cánh 463 này di chuyển dọc theo hướng chu vi, gây ra sự chảy của dung dịch điện phân và gây ra sự chảy của các chi tiết nền 51 dọc theo hướng chu vi. Cánh 463 có thể trực tiếp chạm vào hoặc chạm vào các chi tiết nền 51. Trong một vài trường hợp, cánh 463 có độ cao thấp hơn từ bề mặt trên của phần đĩa 461. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho sự quay trơn tru của cụm khuấy 46. Như vậy, sự khuấy đều của các chi tiết nền 51 bên trong thùng mạ điện 10 được tạo điều kiện thuận lợi. Chú ý rằng phần dạng ống 11 của thùng mạ điện 10 là chi tiết cố định.

Phần nghiêng bố trí trên vùng ngoài theo hướng tâm của phần đĩa 461 được bố trí trên phần gờ 119 kéo dài theo phương hướng tâm vào trong và bố trí ở đầu dưới của phần dạng ống 11 của thùng mạ điện 10. Ống xả không được minh họa được nối với khoảng trống giữa phần nghiêng của phần đĩa 461 và phần gờ 119. Dung dịch điện phân trong thùng mạ điện 10 có thể được xả bằng cách mở và đóng ống xả.

Cơ cấu cấp mômen quay 47 bao gồm động cơ điện 41 và đai truyền động lực 472. Mômen quay được truyền từ động cơ điện 471 tới trục quay 462 của cụm khuấy 46 qua đai truyền động lực 472. Theo đó, trục quay 462 quay, phần đĩa 461 ghép với trục quay 462 quay, và cánh 463 trên bề mặt trên của phần đĩa 461 di chuyển dọc theo hướng chu vi. Theo đó, các chi tiết nền 51 mà đã được nhúng xuống trên phần đĩa 461 của cụm khuấy 46 trong dung dịch điện phân của thùng mạ điện 10 di chuyển tự do dọc theo hướng chu vi.

Trong một vài trường hợp, như sẽ được hiểu từ các ví dụ trên Fig.21 và Fig.22, chi tiết ma sát thấp 13 được bố trí trên bề mặt đáy ở phần đáy 12 theo phương hướng kính vào trong của catốt dưới 21. Điều này tạo điều kiện thuận lợi sự chảy của các chi tiết nền 51 trên phần đáy 12. Trong một vài trường hợp, ngoài ra hoặc theo cách lựa

chọn, chi tiết ma sát thấp được bố trí trên thành trong 19 của thùng mạ điện 10. Ví dụ, chi tiết ma sát thấp là tấm làm bằng nhựa như polyetylen, polypropylen, clorua polyvinyl, hoặc polyuretan, ví dụ.

Trong một vài phương án thực hiện để làm ví dụ trên Fig.20 và Fig.24, sự khuấy và việc mạ điện được thực hiện đồng thời trong thiết bị mạ điện 1. Trong bước khuấy, bề mặt của các chi tiết nền 51 được đánh bóng và bề mặt của lớp mạ điện 52 trên các chi tiết nền 51 được đánh bóng. Trong thiết bị trên Fig.20, môi trường từ 30 va đập với các chi tiết nền 51, và ngoài ra các chi tiết nền 51 va đập với nhau, nhờ đó việc mạ điện diễn ra trong khi các trạng thái bề mặt đang bị ảnh hưởng. Theo đó, được xem rằng sự thay đổi liên tục của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai minh họa trên đây được gây ra. Trong thiết bị trên Fig.24, lượng quay được điều chỉnh và các chi tiết nền 51 va đập với nhau ở tần suất cụ thể hoặc lớn hơn khiến cho việc mạ điện diễn ra trong khi các trạng thái bề mặt đang bị ảnh hưởng. Theo đó, được xem rằng sự thay đổi liên tục của tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai minh họa trên đây được gây ra. Chú ý rằng lớp mạ điện thể hiện trên Fig.4, Fig.11, Fig.12, và các hình vẽ từ Fig.16 tới Fig.18 được tạo bởi thiết bị mạ điện 1 trên Fig.20. Lớp mạ điện trên Fig.13 và Fig.14 được tạo bởi thiết bị mạ điện 1 trên Fig.24.

Có thể thấy rằng việc đánh bóng các lớp mạ điện trong khi các lớp mạ điện đang hình thành chống lại đối tượng ban đầu cho lớp mạ điện đang hình thành. Tuy nhiên, trong trường hợp ở đó các lớp mạ điện được đánh bóng trong khi các lớp mạ điện hình thành, độ phẳng được nâng cao ở phạm vi độ dày mỏng của lớp mạ điện. Kết quả là, điều này có thể khiến thu được các lớp mạ điện mỏng với hình dạng thành phẩm mong muốn, nói theo cách khác với độ phẳng hoặc độ bóng mong muốn. Sự làm mỏng lớp mạ điện có thể giúp

giảm thời gian và lượng điện cần để mạ điện, và có thể dẫn tới giảm đáng kể giá thành đơn vị của sản phẩm mạ điện 5 và/hoặc phân trang phục 7.

Trong một vài trường hợp, ở pha ban đầu của bước khuấy và mạ điện, độ phẳng của bề mặt của các chi tiết nền 51 là rất thấp. Do đó, các chi tiết nền 51 mà đã được ngâm trong dung dịch của thùng mạ điện 10 không chảy do lực cản tiếp xúc với các chi tiết nền lân cận khác 51 không phụ thuộc vào sự va chạm với môi trường từ 30. Ngay cả trong trường hợp này, độ phẳng của bề mặt ngoài cùng của các chi tiết nền 51 được tăng cùng với sự tăng của số lượng các va chạm với môi trường từ 30, sự tăng số lượng các va chạm giữa các chi tiết nền 51, và sự hình thành của lớp mạ điện theo các tiến trình thời gian, và nhờ đó tạo điều kiện thuận lợi cho sự chảy của các chi tiết nền 51.

Sự mô tả bổ sung về điểm nêu trên sẽ được đưa ra dựa vào Fig.23. Tại thời điểm t1, công tắc của nguồn điện 90 được BẬT, và điện áp được tác dụng giữa catốt dưới 21 và anốt trên 22. Ngoài ra, tại thời điểm t1, động cơ điện 471 được đưa vào trạng thái BẬT, và trục quay 42 quay, và nam châm vĩnh cửu 44 quay dọc theo hướng chu vi. Môi trường từ 30 được cuốn theo bởi nam châm vĩnh cửu 44 và chảy dọc theo hướng chu vi. Các chi tiết nền 51 được đẩy bởi môi trường từ 30 và tiếp nhận lực để chảy theo hướng chu vi. Tuy nhiên, tại khoảng thời gian giữa t1 và t2, lực cản tiếp xúc giữa các chi tiết nền 51 là quá lớn để gây ra sự chảy của các chi tiết nền 51 theo hướng chu vi. Nghĩa là, tốc độ quay lớn nhất (số vòng quay trên phút) của các chi tiết nền 51 là gần như bằng không.

Trong khoảng thời gian giữa thời điểm t1 và thời điểm t2, sự tiếp xúc và va chạm giữa các chi tiết nền 51 được lặp lại, và sự tiếp xúc và va chạm giữa các chi tiết nền 51 và môi trường từ 30 được

lập lại, và lớp mạ điện hình thành trên bề mặt ngoài cùng của các chi tiết nền 51, nhờ đó độ phẳng của các chi tiết nền 51 được tăng. Kết quả là, sau thời điểm t_2 , các chi tiết nền 51 dần bắt đầu chảy dọc theo hướng chu vi. Sau thời điểm t_3 , các chi tiết nền 51 chảy đáng kể dọc theo hướng chu vi. Sau thời điểm t_4 , sự chảy của các chi tiết nền 51 dọc theo hướng chu vi được ổn định.

Trên Fig.23, một vài biến đổi của sự thay đổi tốc độ quay lớn nhất được thể hiện bởi đường nét liền, đường nét đứt một chấm, và đường nét đứt hai chấm. Sự thay đổi tốc độ quay lớn nhất có thể phụ thuộc vào dạng hình học của thùng mạ điện 10, dung tích của thùng mạ điện 10, số lượng hoặc trọng lượng của các chi tiết nền 51 đưa vào thùng mạ điện 10, và/hoặc lượng quay của động cơ điện 41, số lượng hoặc sự bố trí của các nam châm vĩnh cửu 44. Thời điểm kết thúc của sự khuấy và việc mạ điện sẽ được chọn một cách thích hợp bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thông qua các thí nghiệm.

Chú ý rằng rpm có thể được tính như sau như sau, ví dụ. Trước tiên, khoảng cách di chuyển của chi tiết nền cụ thể 51 theo hướng chu vi trên đơn vị thời gian được đo. Tiếp theo, nó được biến đổi thành khoảng cách trên phút. Rpm có thể được xác định như vậy. Đối với tốc độ quay lớn nhất, giả định rằng 10 mảnh của các chi tiết nền 51 được lấy mẫu vốn đang chảy nhanh hơn tương đối khi được quan sát bởi mắt người, ví dụ. Nghĩa là, không thực tế rằng rpm được tính cho mỗi mảnh của các chi tiết nền 51. Do đó, tốc độ quay lớn nhất biểu thị giá trị lớn nhất của rpm tính cho 10 mảnh cụ thể của các chi tiết nền 51. Việc xác định và tính tốc độ quay lớn nhất chỉ ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ sẽ được dựa trên phương pháp mô tả trong đoạn này.

Trong một vài trường hợp, hướng chảy của các chi tiết nền

51 được đảo ngược trong quá trình khuấy. Theo đó, có thể tạo điều kiện thuận lợi để giảm hoặc tránh việc các chi tiết nền 51 tích tụ trên phần đáy 12 của thùng mạ điện 10. Ví dụ, sự quay của động cơ điện 41 được dừng trong quá trình khuấy, và hướng quay của động cơ điện 471 được đảo ngược. Theo đó, có thể tạo điều kiện thuận lợi để giảm hoặc tránh việc các chi tiết nền 51 tích tụ trên phần đáy 12 của thùng mạ điện 10. Theo phương pháp trong đó các chi tiết nền 51 chảy dựa trên lực đã tiếp nhận bởi môi trường từ 30, lực khuấy cho các chi tiết nền không dễ dàng thu được và trong một vài trường hợp, không dễ để khuấy các chi tiết nền 51 một cách đều. Vấn đề có thể được tránh hoặc ngăn chặn bằng cơ cấu khuấy 40 thực hiện sự dừng và/hoặc sự đảo chiều việc khuấy trong bước khuấy.

Khi tốc độ quay lớn nhất của chi tiết nền 51 là lớn, được dự tính rằng, khi các chi tiết nền 51 di chuyển theo phương hướng tâm ra ngoài theo lực ly tâm, khả năng tiếp xúc với catốt dưới 21 của thùng mạ điện 10 được tăng. Tuy nhiên, khi tốc độ quay lớn nhất của chi tiết nền 51 là lớn, có mối lo lắng rằng khả năng xuất hiện trạng thái không cấp điện của các chi tiết nền 51 được tăng. Nếu khả năng xuất hiện trạng thái không cấp điện các chi tiết nền 51 được tăng, thì điều này có thể dẫn tới sự thay đổi độ dày của lớp mạ điện của các chi tiết nền tương ứng 51 trong các chi tiết nền 51. Từ quan điểm này, theo phương án thực hiện này, tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền 51 bên trong thùng mạ điện 10 được duy trì nhỏ hơn giá trị tối ưu. Theo đó, sự thay đổi độ dày lớp mạ điện có thể được giảm một các hiệu quả. Cần chú ý rằng các chi tiết nền 51 trong trạng thái không cấp điện biểu thị các chi tiết nền 51 mà không tiếp xúc trực tiếp với catốt dưới 21 và không được nối điện với catốt dưới 21 qua các chi tiết nền 51 khác. Như sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, các chi tiết nền 51 trong

trạng thái không cấp điện sẽ trải qua hiện tượng lưỡng cực.

Để duy trì trạng thái gần như chìm, trọng lượng của các chi tiết nền cần được đưa vào tại một thời điểm càng nhẹ, thì lượng quay của sự khuấy càng thấp; hoặc bán kính quay của các chi tiết nền hoặc bán kính trong của thùng mạ điện 10 có thể được chọn cho mục đích này.

Tốc độ quay lớn nhất (rpm) của các chi tiết nền 51 trong thùng mạ điện 10 tốt hơn là có thể là lượng quay mà đủ để duy trì trạng thái gần như chìm của các chi tiết nền 51. Tốc độ quay của các chi tiết nền 51 thay đổi theo khối lượng đầu vào của các chi tiết nền 51 nhưng, trong trường hợp này, cả khối lượng đầu vào và lượng quay tốt hơn là có thể được chọn sao cho trạng thái gần như chìm được duy trì. Trong một vài trường hợp, dung dịch mạ điện có từ 20 tới 30 lít, và khối lượng đầu vào của các chi tiết nền 51 bằng từ 10 gam tới 8000 gam, và môi trường từ bằng xấp xỉ từ 50 cc tới 400 cc được đặt vào trong thùng mạ điện.

Trong một vài trường hợp, theo loại thiết bị mạ điện thể hiện trên Fig.20, tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền 51 trong thùng mạ điện 10 được duy trì nhỏ hơn 40 rpm. Sự thay đổi độ dày lớp mạ điện nhờ đó được giảm một cách hiệu quả.

Trong một vài trường hợp, theo loại thiết bị mạ điện thể hiện trên Fig.20, tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền 51 trong thùng mạ điện 10 được duy trì nhỏ hơn 30 rpm hoặc 25 rpm hoặc 20 rpm hoặc 15 rpm hoặc 10 rpm.

Trong một vài trường hợp, theo loại thiết bị mạ điện thể hiện trên Fig.24, tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền 51 trong thùng mạ điện 10 được duy trì nhỏ hơn 120 rpm. Sự thay đổi độ dày lớp mạ điện nhờ đó được giảm một cách hiệu quả.

Trong một vài trường hợp, theo loại thiết bị mạ điện thể hiện

trên Fig.24, tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền 51 trong thùng mạ điện 10 được duy trì nhỏ hơn 100 rpm hoặc 80 rpm hoặc 70 rpm hoặc 60 rpm hoặc 50 rpm. Chú ý rằng, theo loại thiết bị mạ điện thể hiện trên Fig.24, như được mô tả trên đây, khả năng xuất hiện các va chạm giữa các chi tiết nền 51 có thể được điều chỉnh bằng cách chọn tốc độ quay, nhưng có thể bổ sung môi trường để đánh bóng và gây ra các va chạm giữa môi trường đánh bóng và các chi tiết nền 51.

Trong một vài trường hợp trên Fig.26, xy lanh rồng hoặc không rồng được bố trí ở tâm của thùng mạ điện 10. Nhờ xi lanh này, đường chảy của các chi tiết nền 51 được giới hạn tới phía ngoài theo phương hướng tâm, nghĩa là, trên catốt dưới 21. Điều này có thể giảm khả năng xuất hiện trạng thái không cấp điện của các chi tiết nền 51. Chú ý rằng xi lanh này không dẫn điện và không có tính từ. Ngay cả trong trường hợp này, sự mô tả tương tự với sự mô tả trên đây sẽ có thể được áp dụng.

Fig.27 thể hiện ví dụ ở đó catốt dưới 21 và anốt trên 22 được bố trí khác nhau. Catốt dưới 21 là dây điện tròn. Theo cách tương tự, anốt trên 22 là dây điện tròn. Catốt dưới 21 được cố định liền kề với thành trong 19 ở phía đáy của thùng mạ điện 10. Anốt trên 22 được cố định liền kề với thành trong 19 ở phía miệng 18 của thùng mạ điện 10. Ngay cả trong trường hợp này, sự mô tả tương tự với sự mô tả trên đây sẽ có thể được áp dụng.

Trong một vài trường hợp trên Fig.28, cụm khuấy 46 và/hoặc phần đĩa 461 là tấm phẳng. Hơn nữa, catốt dưới 21 được bố trí trên phần gờ 119 mô tả trên đây. Ngay cả trong trường hợp này, sự mô tả tương tự với sự mô tả trên đây sẽ có thể được áp dụng.

Fig.29 là hình vẽ mặt trước dạng sơ đồ của khóa kéo trượt mà được quan sát để hiểu một biến thể của các sản phẩm mạ điện. sản phẩm mạ điện 5 có thể là phần kim loại bao gồm trong khóa kéo

trượt 8 ví dụ như phần dừng 81, con trượt 82, và đầu kéo 83.

Ví dụ thực hiện 1

Ví dụ thực hiện 1 đề cập tới ví dụ ở đó môi trường từ được sử dụng như đã mô tả dựa vào Fig.20. Thùng mạ điện có bán kính 300mm, độ sâu 150mm, nghĩa là, dung tích 40 lít được sử dụng. Thùng mạ điện được làm bằng kim loại. Tấm cao su được gắn vào bề mặt chu vi trong của phần dạng ống của thùng mạ điện, và chi tiết ma sát thấp làm bằng polyetylen được gắn vào phần đáy của thùng mạ điện. Phần lộ ra giữa tấm cao su và chi tiết ma sát thấp được sử dụng làm catốt. Nghĩa là, một phần của thùng mạ điện tạo thành catốt. Catốt được tạo kết cấu dạng hình tròn liên tục theo hướng chu vi. Anốt được ngâm trong dung dịch theo cách treo. Dây đồng được sử dụng làm anốt. Các chốt thép không gỉ được sử dụng làm môi trường từ. Kích cỡ của một chốt thép không gỉ là chiều dài 5mm và đường kính 0,5mm. Các chốt thép không gỉ 100 cc được bổ sung vào thùng mạ điện. Các vỏ cho nút được sử dụng làm các chi tiết nền. Vỏ được làm bằng đồng thau (Cu:Zn=65:35). Vỏ đã được xử lý bằng các bước khử dầu và làm sạch. Lượng vỏ đưa vào là 1 kg. Tốc độ quay của động cơ điện là 1800 rpm. Tốc độ quay dung dịch là 30 rpm. Tốc độ quay của dung dịch có thể được xác định dựa trên sự quan sát kim đo tốc độ chảy. Tốc độ quay của các vỏ nhỏ hơn 40 rpm. Được quan sát thấy rằng phần lớn các vỏ ở trong trạng thái cấp điện và độ dày đều của lớp mạ điện được tạo.

Ví dụ thực hiện 2

Các điều kiện tương tự với ví dụ thực hiện 1 cũng được áp dụng ngoại trừ rằng các vỏ bằng 2 kg được đưa vào và các chốt thép không gỉ 200 cc được đưa vào. Được quan sát thấy rằng phần lớn các vỏ ở trong trạng thái cấp điện và độ dày đều của lớp mạ điện được tạo.

Ví dụ thực hiện 3

Các điều kiện tương tự với ví dụ thực hiện 1 cũng được áp dụng ngoại trừ rằng các vỏ bằng 3 kg được đưa vào, các chốt thép không gỉ 250 cc được đưa vào, và hướng quay của động cơ điện được đảo ngược không liên tục mỗi 30 giây. Được quan sát thấy rằng phần lớn các vỏ ở trong trạng thái cấp điện và độ dày đều của lớp mạ điện được tạo. Tuy nhiên, một phần của các vỏ không chảy mịn, và do đó dự kiến rằng sự không đều màu được tạo trong lớp mạ điện, mặc dù không được xác nhận.

Thu được kết quả tương tự khi thử nghiệm tương tự được thực hiện cho các con trượt cho khóa kéo trượt thay thế cho các vỏ.

Trong phần bộc lộ trên đây, sản phẩm mạ điện xác định như sau được bộc lộ.

-Phụ lục 1-

Sản phẩm mạ điện bao gồm:

chi tiết nền (51) bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền; và

lớp mạ điện (52) mà được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51), trong đó

lớp mạ điện (52) bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất, trong đó

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và trong đó

tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

Các dấu hiệu như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ từ 9 tới 19 tại thời điểm nộp đơn là có thể áp dụng với sản phẩm mạ điện theo Phụ lục 1.

Trong phần bộc lộ trên đây, đã được mô tả rằng chi tiết nền bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và lớp mạ điện bao gồm ít nhất các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và thứ hai. Nếu muốn hoặc nếu cần, nguyên tố kim loại-chi tiết nền, nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai có thể được xem như nguyên tố kim loại thứ nhất, nguyên tố kim loại thứ hai, và nguyên tố kim loại thứ ba theo cách lựa chọn. Trong trường hợp này, sáng chế mô tả trong yêu cầu bảo hộ có thể được xác định lại như được thể hiện bởi Phụ lục dưới đây.

-Phụ lục 2-

Sản phẩm mạ điện bao gồm:

chi tiết nền (51) bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại thứ nhất; và

lớp mạ điện (52) mà được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51), trong đó

lớp mạ điện (52) bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại thứ hai và nguyên tố kim loại thứ ba khác với nguyên tố kim loại thứ hai, trong đó

nguyên tố kim loại thứ ba là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại thứ nhất, và trong đó

tỷ lệ của nguyên tố kim loại thứ ba trong lớp mạ điện (52) được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

Các dấu hiệu như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo

hộ từ 9 tới 19 tại thời điểm nộp đơn của đơn này có thể áp dụng với sản phẩm mạ điện trong Phụ lục 2 với sự thay thế cần thiết của các thuật ngữ.

Trong phần bộc lộ trên đây, đã được mô tả rằng dấu hiệu “*tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền theo hướng độ dày của lớp mạ điện và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền và lớp mạ điện*” đã được mô tả là một trong số một vài dấu hiệu chính. Tuy nhiên, cần chú ý rằng dấu hiệu chính này không vượt trội hoặc không phải là tiền đề của các dấu hiệu khác. Ví dụ, các sáng chế sau có thể hiểu được.

-Phụ lục 3-

Sản phẩm mạ điện bao gồm:

chi tiết nền (51); và

lớp mạ điện (52) mà được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51), trong đó

lớp mạ điện (52) có bề mặt đối diện (52s) mà được định vị đối diện với chi tiết nền (51), và các phần dạng hạt và/hoặc các phần cục được tạo dày đặc theo hai chiều trong bề mặt đối diện (52s).

-Phụ lục 4-

Sản phẩm mạ điện theo Phụ lục 3, trong đó gần như không có vết nứt hoặc lỗ nhỏ trong bề mặt đối diện (52s).

-Phụ lục 5-

Sản phẩm mạ điện theo Phụ lục 3 hoặc 4, trong đó chi tiết nền (51) bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, trong đó

lớp mạ điện (52) bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất, trong đó

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và trong đó

tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

Dựa vào phân mô tả trên đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể bổ sung các biến thể vào các phương án thực hiện tương ứng. Các số chỉ dẫn trong các điểm yêu cầu bảo hộ chỉ dùng để tham chiếu và sẽ không được tham chiếu nhằm mục đích thu hẹp phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ này.

Danh sách số chỉ dẫn

- 5 Sản phẩm mạ điện
- 51 Chi tiết nền
- 52 Lớp mạ điện

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp để mạ điện, bao gồm:

bước khuấy các chi tiết nền (51) mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) để chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong (19) của thùng mạ điện (10); và

bước mạ điện các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10), trong đó

sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi được gây ra bởi sự chảy của môi trường từ (30) dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) hoặc được gây ra bởi sự quay của cụm khuấy (46) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), trong đó

ít nhất một trong số các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) chạm vào catốt dưới (21) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), và chi tiết nền (51) định vị hướng lên tương đối với chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21) được nối điện với catốt dưới (21) qua ít nhất chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21).

2. Phương pháp để mạ điện theo điểm 1, trong đó catốt dưới (21) kéo dài dọc theo hướng chu vi gần thành trong (19) mà được bố trí ở phía đáy của phần dạng ống (11) của thùng mạ điện (10).

3. Phương pháp để mạ điện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó anốt trên (22) bố trí hướng lên tương đối với catốt dưới (21) kéo dài dọc theo hướng chu vi.

4. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó cụm khuấy (46) được bố trí theo cách quay được ở phía đáy của thùng mạ điện (10) và tạo kết cấu ít nhất một phần của phần đáy của thùng mạ điện (10).

5. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó thùng mạ điện (10) bao gồm phần dạng ống (11), và phần dạng ống (11) là chi tiết cố định.

6. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó môi trường từ (30) là các chi tiết dạng kim hoặc dạng thanh.

7. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6, trong đó tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền (51) bên trong thùng mạ điện (10) nhỏ hơn 40 rpm.

8. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 7, trong đó chi tiết nền (51) bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, trong đó

lớp mạ điện (52) được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51) bằng bước mạ điện, lớp mạ điện (52) bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất, trong đó

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, và trong đó

tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo

hướng độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

9. Phương pháp để mạ điện theo điểm 8, trong đó độ dày của phần của lớp mạ điện (52) ở đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của nó bằng hoặc lớn hơn 10nm hoặc 20nm hoặc 60nm.

10. Phương pháp để mạ điện theo điểm 8 hoặc 9, trong đó độ dày của phần của lớp mạ điện (52) ở đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của nó là bằng hoặc nhỏ hơn 80nm hoặc 60nm hoặc 30nm hoặc 20nm.

11. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 10, trong đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất ở bề mặt của lớp mạ điện (52) nhỏ hơn 100% hoặc 90%.

12. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 11, trong đó độ dày của lớp mạ điện (52) bằng hoặc nhỏ hơn 150nm hoặc 100nm.

13. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 12, trong đó lớp mạ điện (52) có bề mặt đối diện (52s) mà được định vị đối diện với chi tiết nền (51), và trong đó sự giảm tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) liên tục lên tới bề mặt đối diện (52s) hoặc tới vùng lân cận của bề mặt đối diện (52s) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52).

14. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 13, trong đó chi tiết nền (51) bao gồm các nguyên tố kim loại-chi tiết nền, lớp mạ điện (52) bao gồm các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai, và các tỷ lệ tương ứng của các nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) được giảm khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52).

15. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 14, trong đó tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất trong lớp mạ điện (52) được giảm khi nằm gần hơn với chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52).

16. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 15, trong đó chi tiết nền (51) là kim loại hoặc hợp kim ít nhất bao gồm đồng là nguyên tố kim loại-chi tiết nền.

17. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 16, trong đó lớp mạ điện (52) là kim loại hoặc hợp kim ít nhất bao gồm thiếc là nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất.

18. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 17, trong đó lớp mạ điện (52) có bề mặt đối diện (52s) mà được định vị đối diện với chi tiết nền (51), và các phần dạng hạt và/hoặc các phần cục được tạo dày đặc theo hai chiều trong bề mặt đối diện (52s).

19. Phương pháp để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 18, trong đó sản phẩm mạ điện (5) bao gồm chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52) là ít nhất một phần của phân trang phục (7).

20. Thiết bị để mạ điện, bao gồm:

thùng mạ điện (10) điền đầy dung dịch điện phân, thùng mạ điện (10) bao gồm catốt dưới (21) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10) và anốt trên (22) bố trí hướng lên tương đối với catốt dưới (21);

cơ cấu khuấy (40) để làm cho các chi tiết nền (51) mà đã được ngâm trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) chảy theo hướng chu vi dọc theo thành trong (19) của thùng mạ điện (10), trong đó

sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi được gây ra bởi sự chảy của môi trường từ (30) dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) hoặc được gây ra bởi sự quay của cụm khuấy (46) bố trí ở phía đáy của thùng mạ điện (10), và trong đó

ít nhất một trong số các chi tiết nền (51) mà đang chảy dọc theo hướng chu vi trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) chạm vào catốt dưới (21), và chi tiết nền (51) định vị hướng lên tương đối với chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21) được nối điện với catốt dưới (21) qua ít nhất chi tiết nền (51) chạm vào catốt dưới (21).

21. Thiết bị để mạ điện theo điểm 20, trong đó cơ cấu khuấy (40) tác động từ lên môi trường từ (30) trong dung dịch điện phân bên trong thùng mạ điện (10) để làm chảy môi trường từ (30) dọc theo hướng chu vi, nhờ đó gây ra sự chảy của các chi tiết nền (51) dọc theo hướng chu vi.

22. Thiết bị để mạ điện theo điểm 20, trong đó cơ cấu khuấy (40)

bao gồm: cụm khuấy (46) bố trí theo cách quay được ở phía đáy của thùng mạ điện (10); và cơ cấu cấp mômen quay (47) để cấp mômen quay vào cụm khuấy (46).

23. Thiết bị để mạ điện theo điểm 22, trong đó cụm khuấy (46) bao gồm dàn các cánh nhô lên theo phương hướng tâm (463).

24. Thiết bị để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 tới 23, trong đó thùng mạ điện (10) bao gồm phần dạng ống (11) có miệng (18) ở phần trên của nó để cho phép đưa vào hoặc lấy ra các chi tiết nền (51), và catốt dưới (21) kéo dài dọc theo hướng chu vi gần thành trong (19) ở phía đáy của phần dạng ống (11).

25. Thiết bị để mạ điện theo điểm 24, trong đó phần dạng ống (11) là chi tiết cố định.

26. Thiết bị để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 tới 25, trong đó tốc độ quay lớn nhất của các chi tiết nền (51) bên trong thùng mạ điện (10) nhỏ hơn 40 rpm.

27. Thiết bị để mạ điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 tới 26 trong đó chi tiết nền (51) bao gồm một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi tiết nền, trong đó

lớp mạ điện (52) được tạo trực tiếp trên chi tiết nền (51) vốn bao gồm ít nhất nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất và nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai khác với nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ nhất, trong đó

nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai là nguyên tố kim loại giống với ít nhất một trong số một hoặc nhiều nguyên tố kim loại-chi

tiết nền, và trong đó

tỷ lệ của nguyên tố kim loại-lớp mạ điện thứ hai trong lớp mạ điện (52) được giảm liên tục khi ra xa khỏi chi tiết nền (51) theo hướng độ dày của lớp mạ điện (52) và/hoặc mặt phân cách rõ ràng không tồn tại giữa chi tiết nền (51) và lớp mạ điện (52).

Fig.1

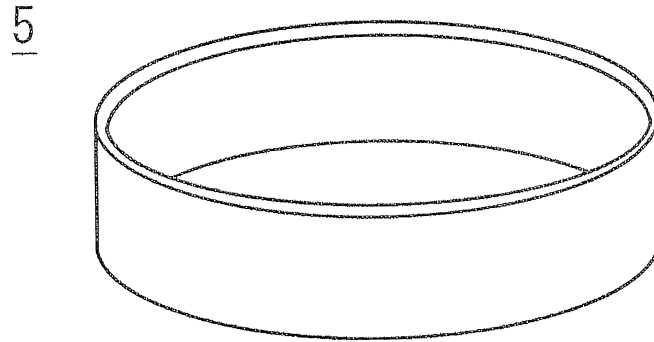


Fig.2

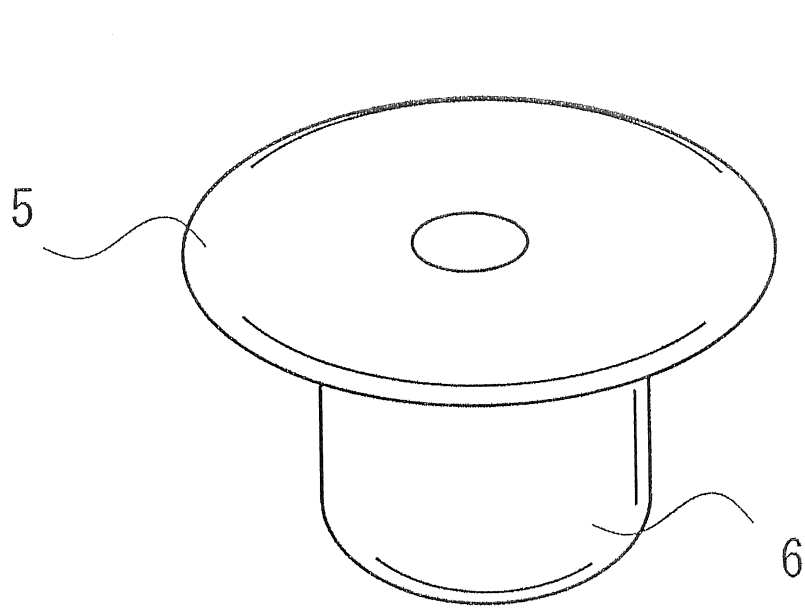


Fig.3

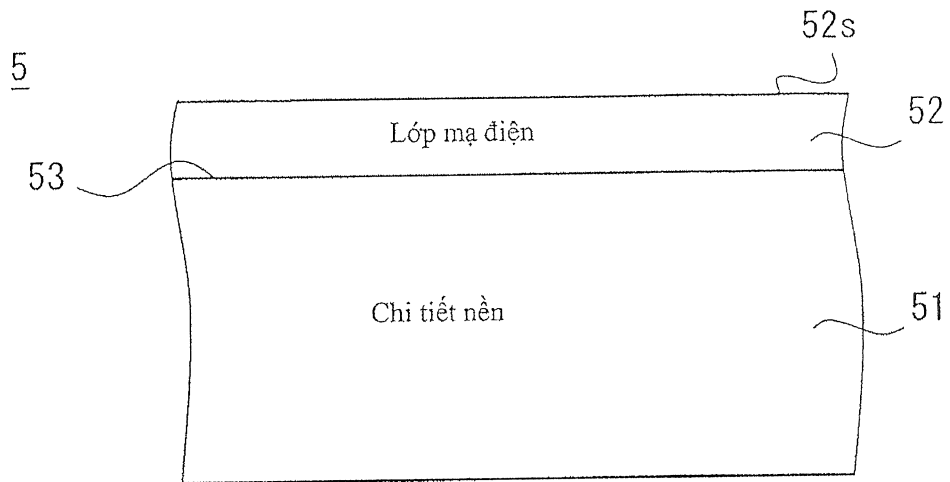


Fig.4

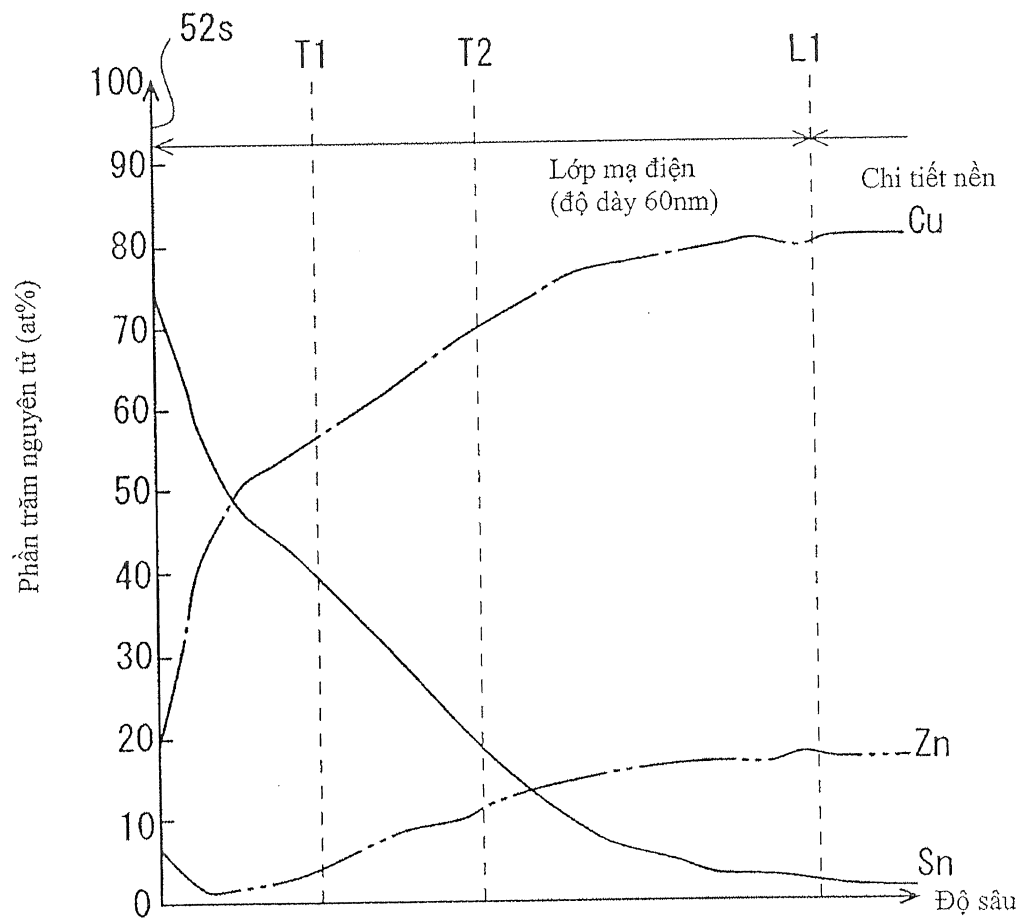


Fig.5

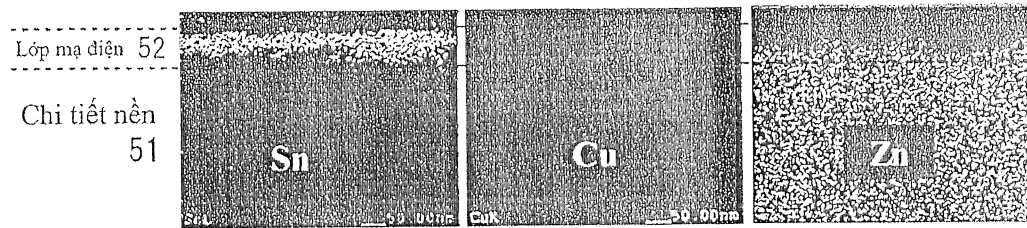


Fig.6

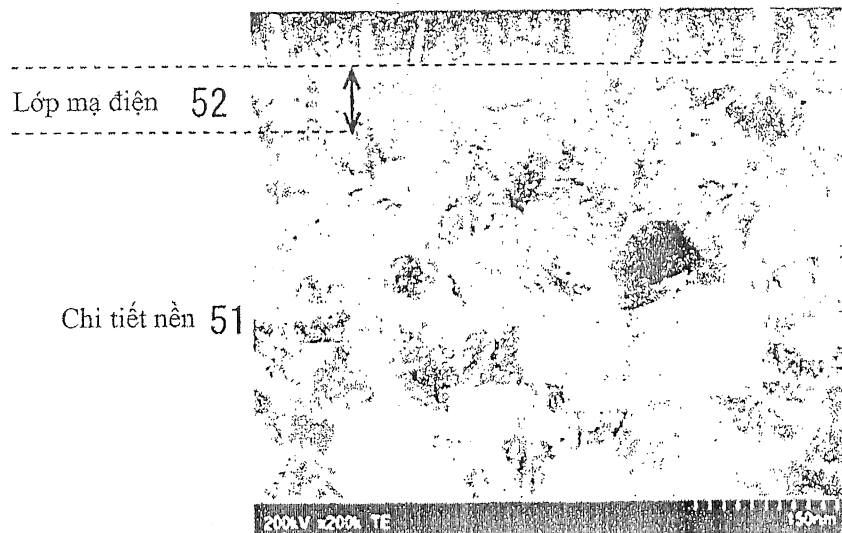


Fig.7

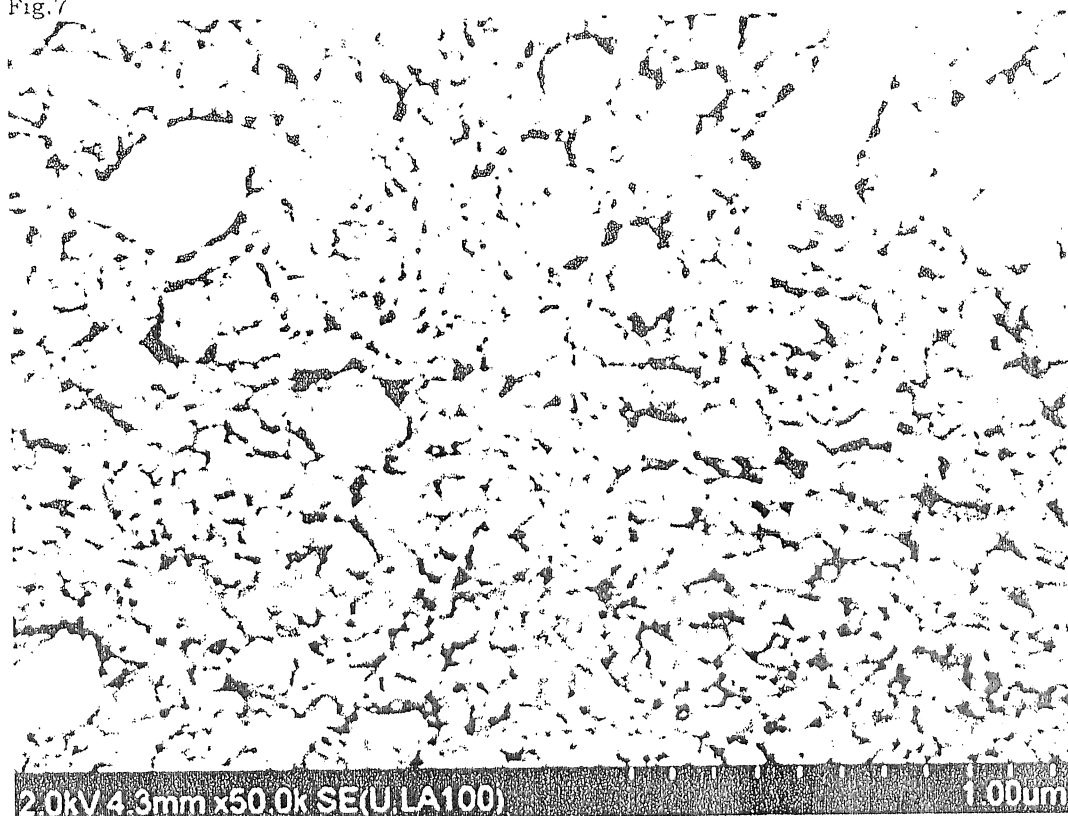


Fig.8

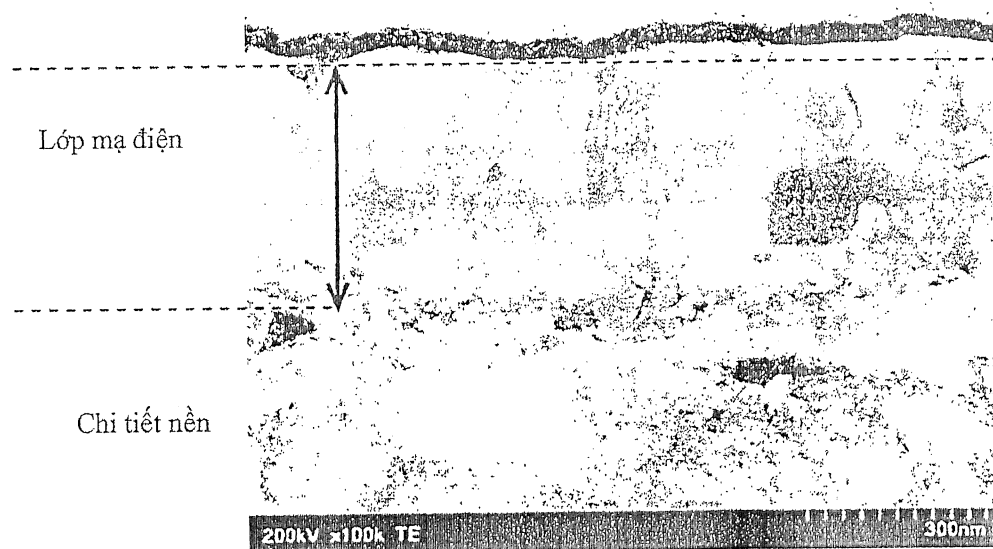


Fig.9

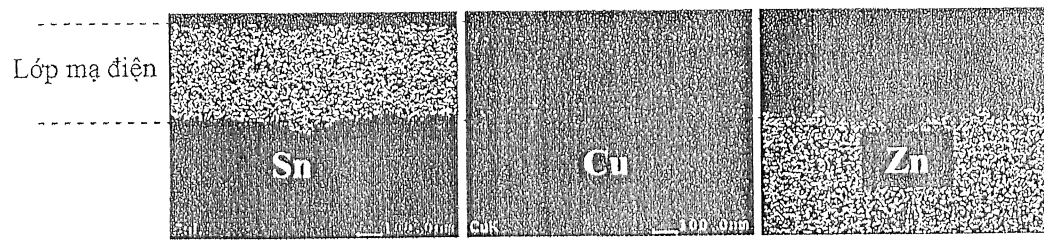


Fig.10

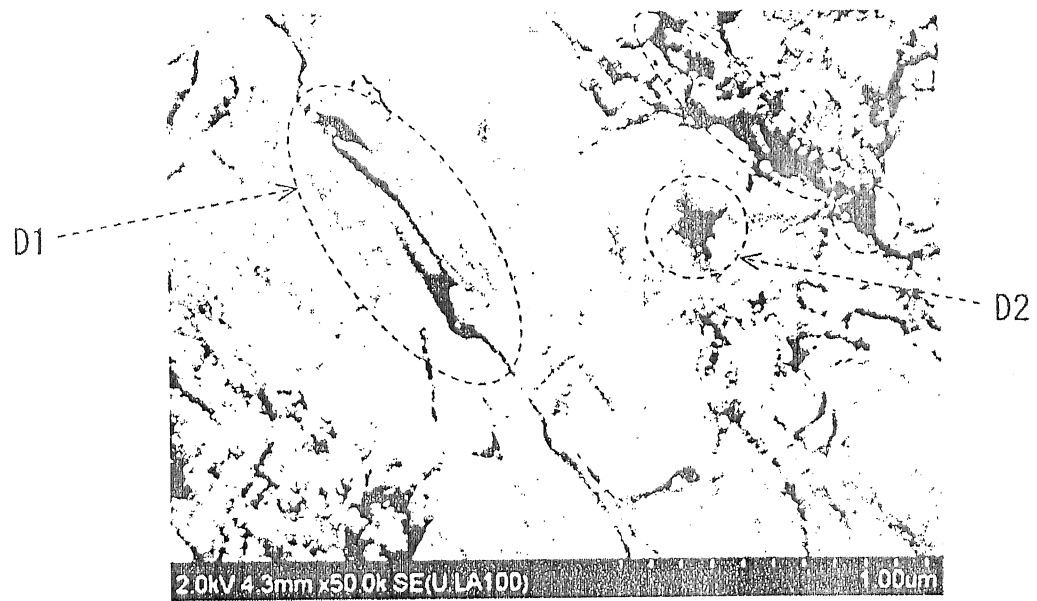


Fig. 11

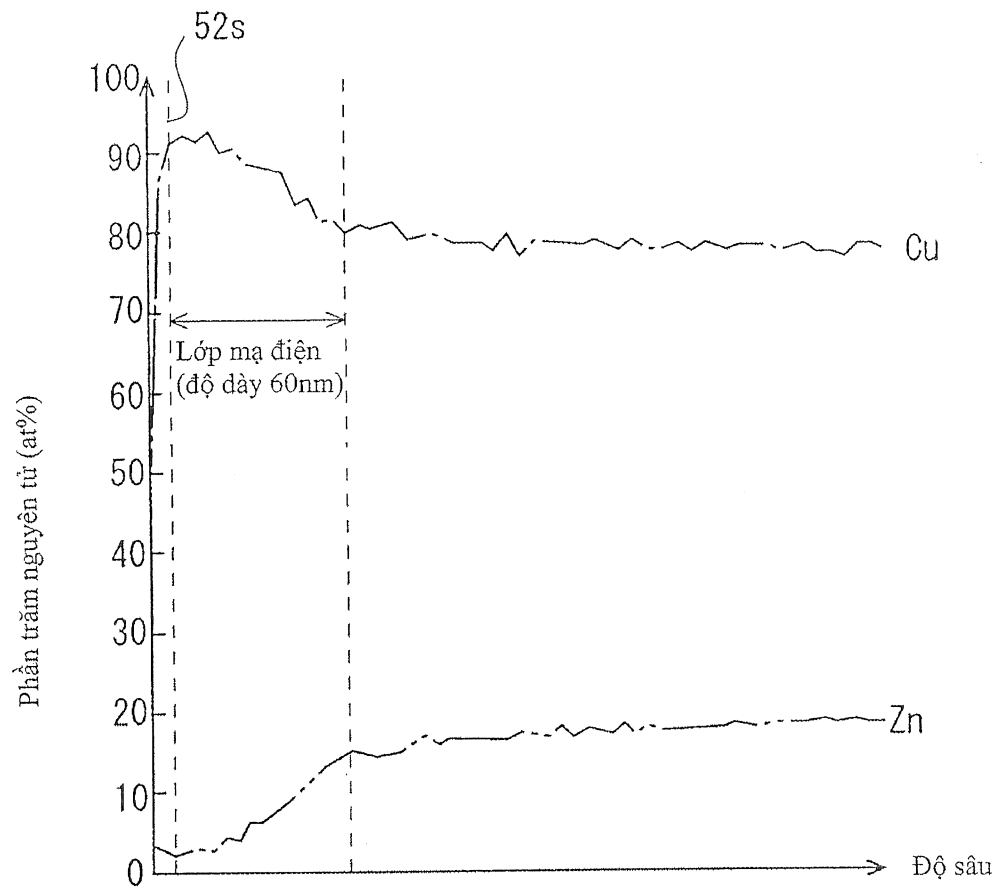


Fig.12

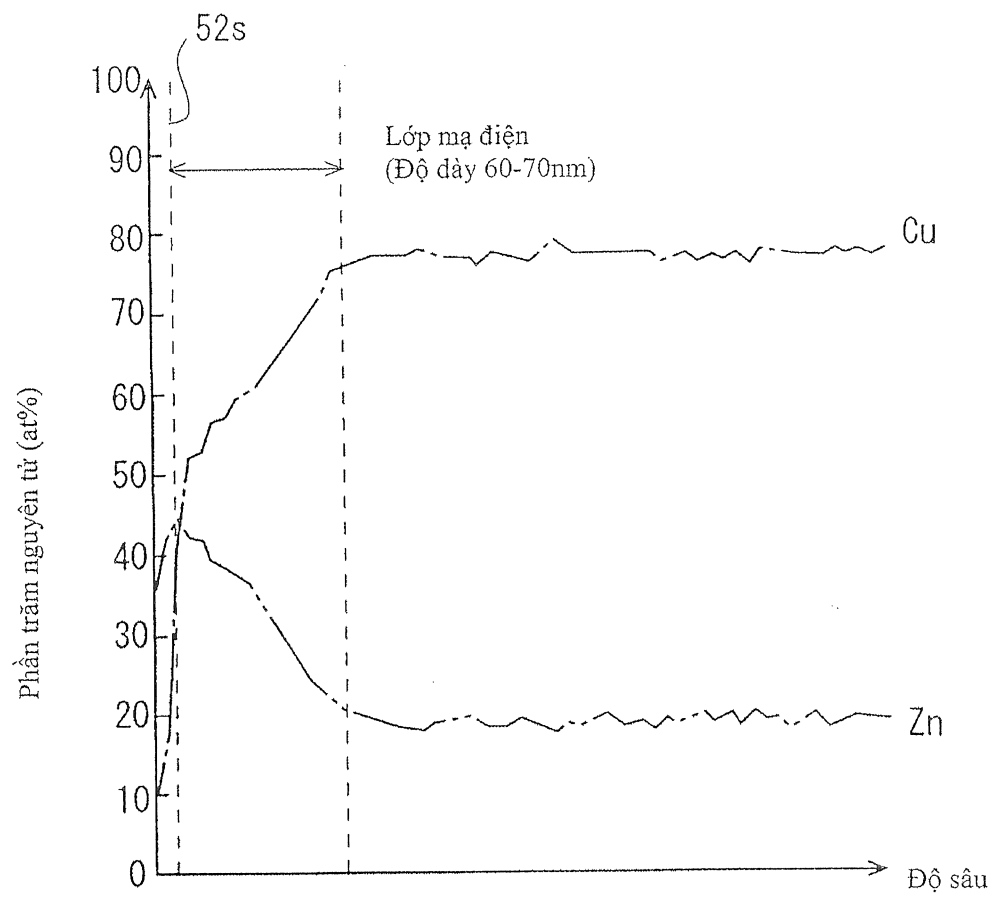


Fig.13

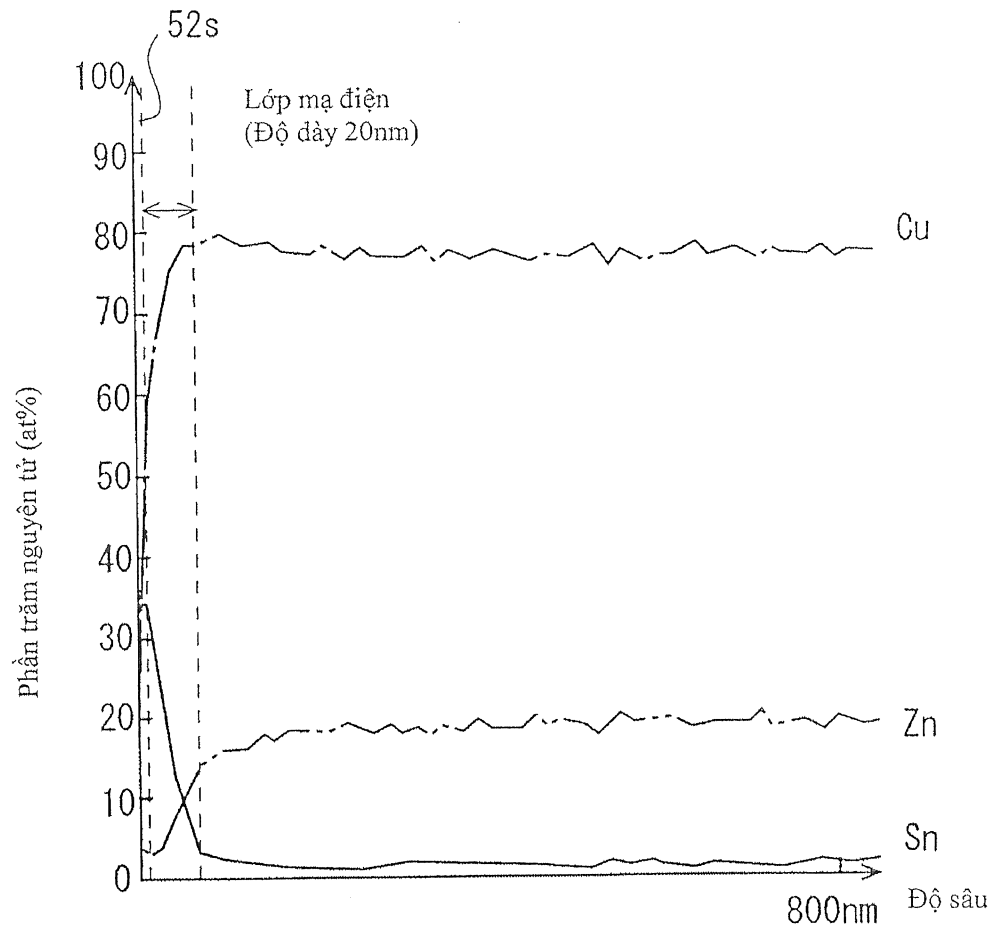


Fig.14

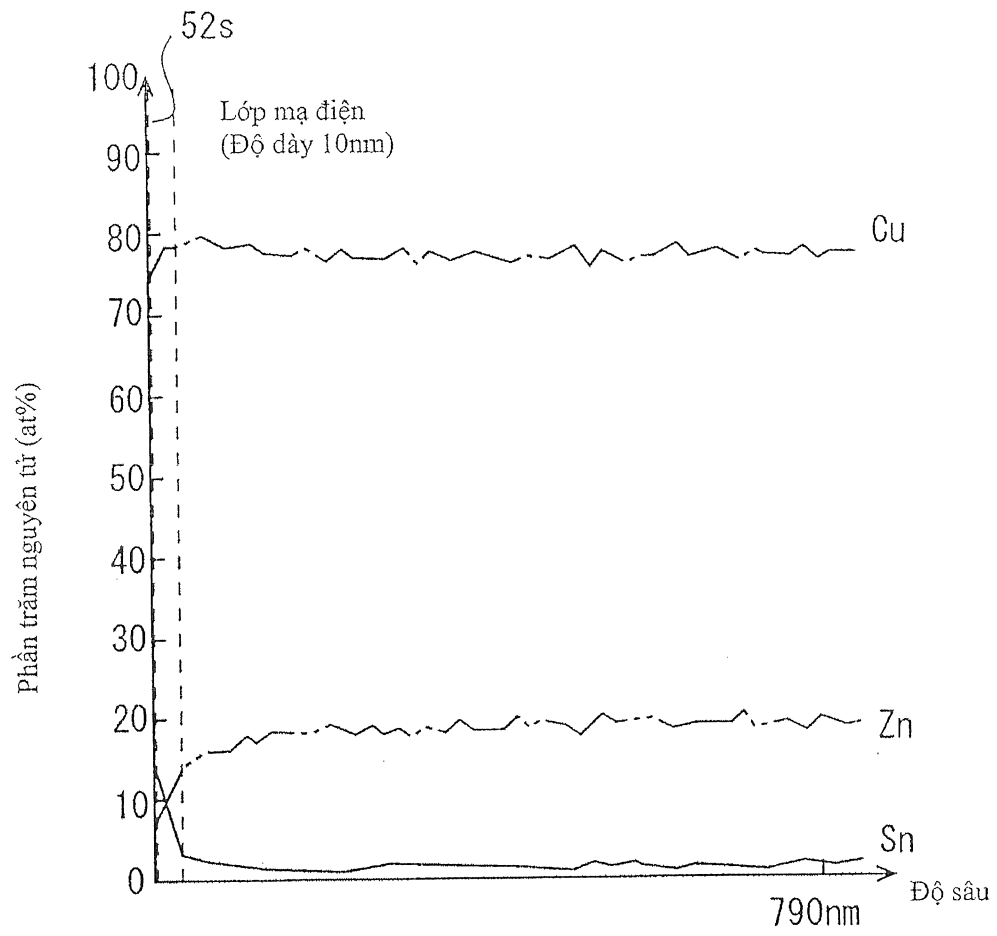


Fig.15

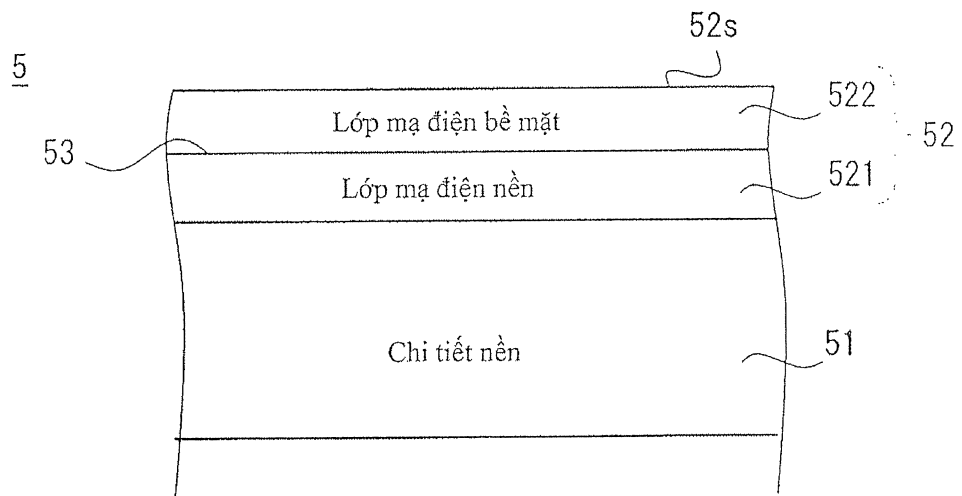


Fig.16

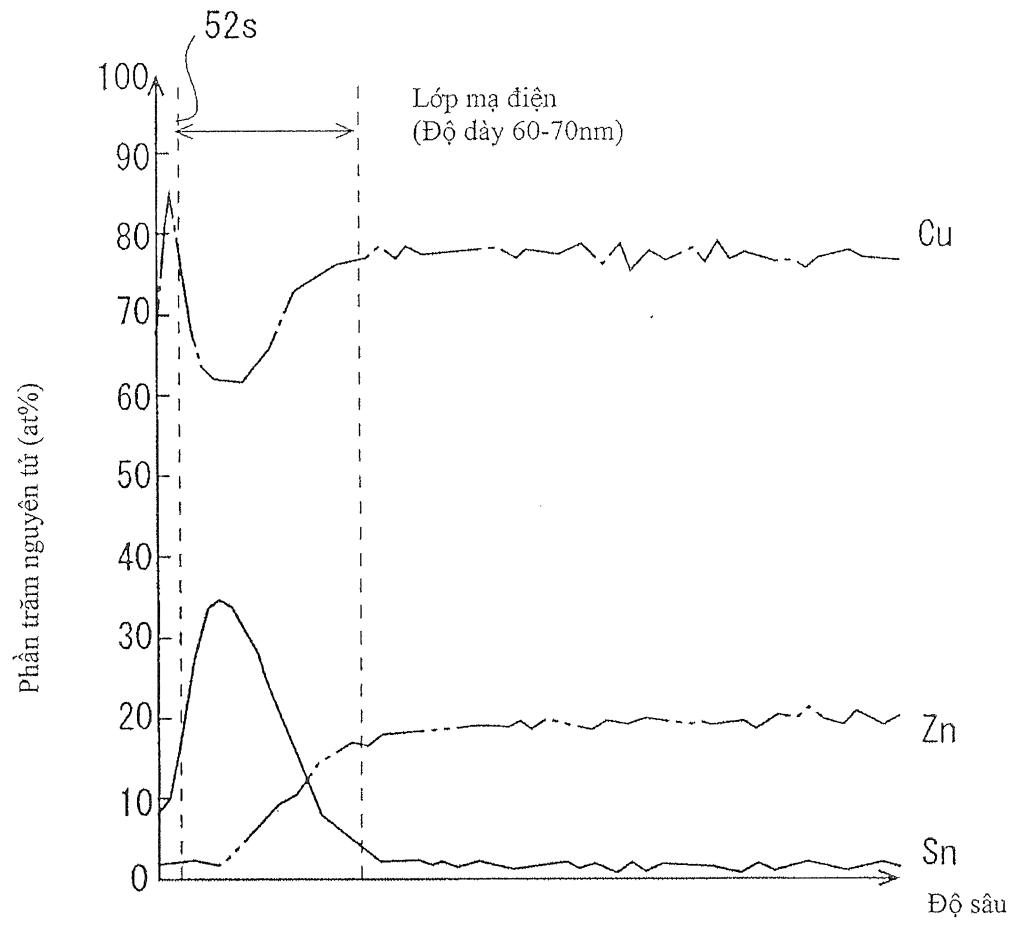


Fig.17

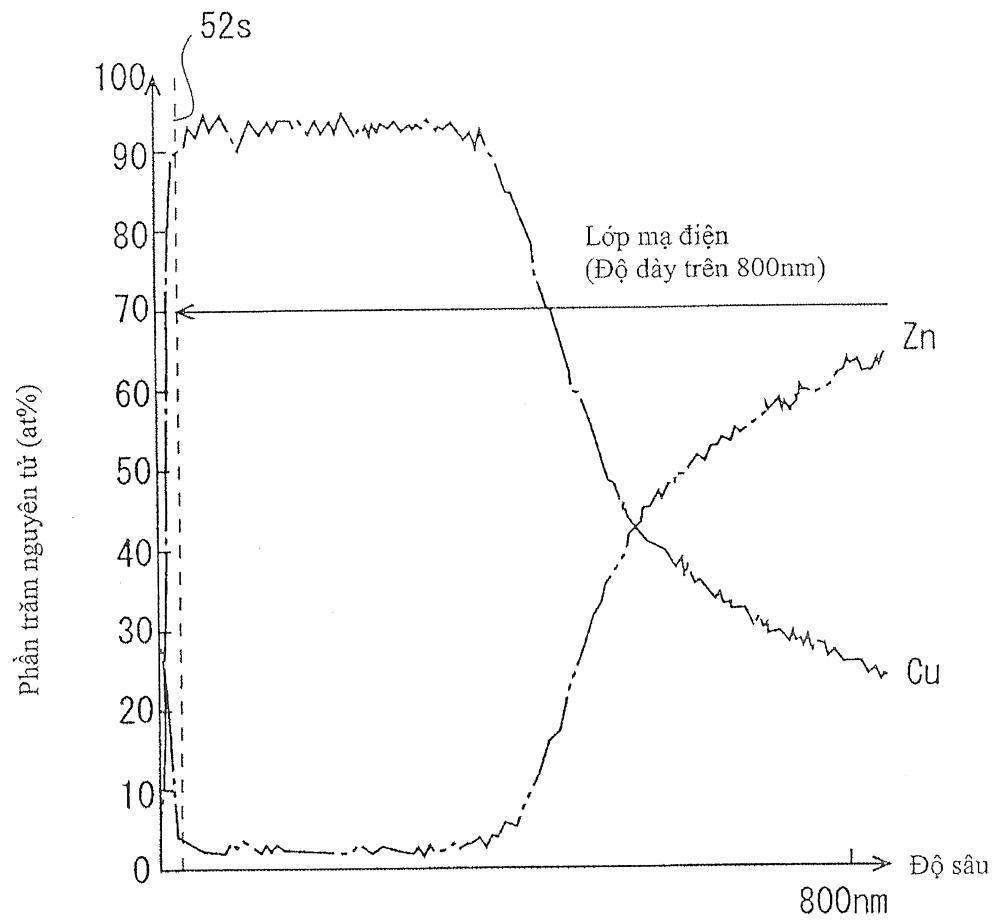


Fig.18

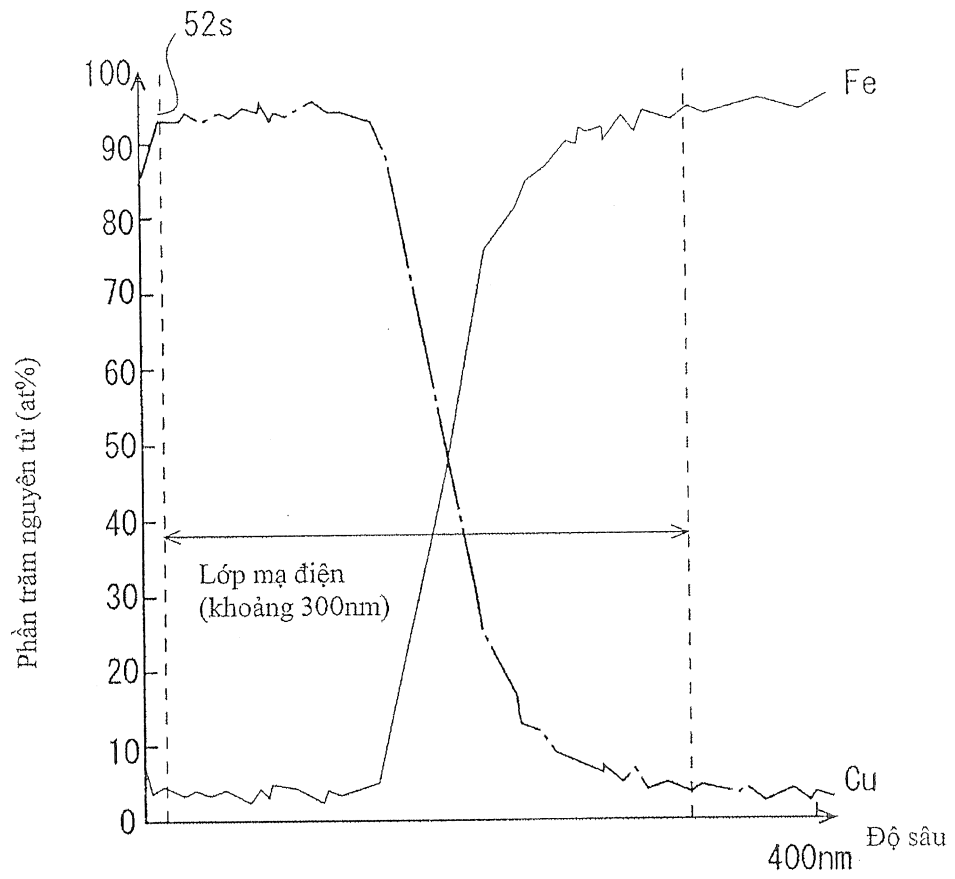


Fig.19

Bước cấp các chi tiết nền
vào trong thùng mạ điện

Mạ điện trong khi các chi tiết nền
đang chảy theo hướng chu vi

Fig.20

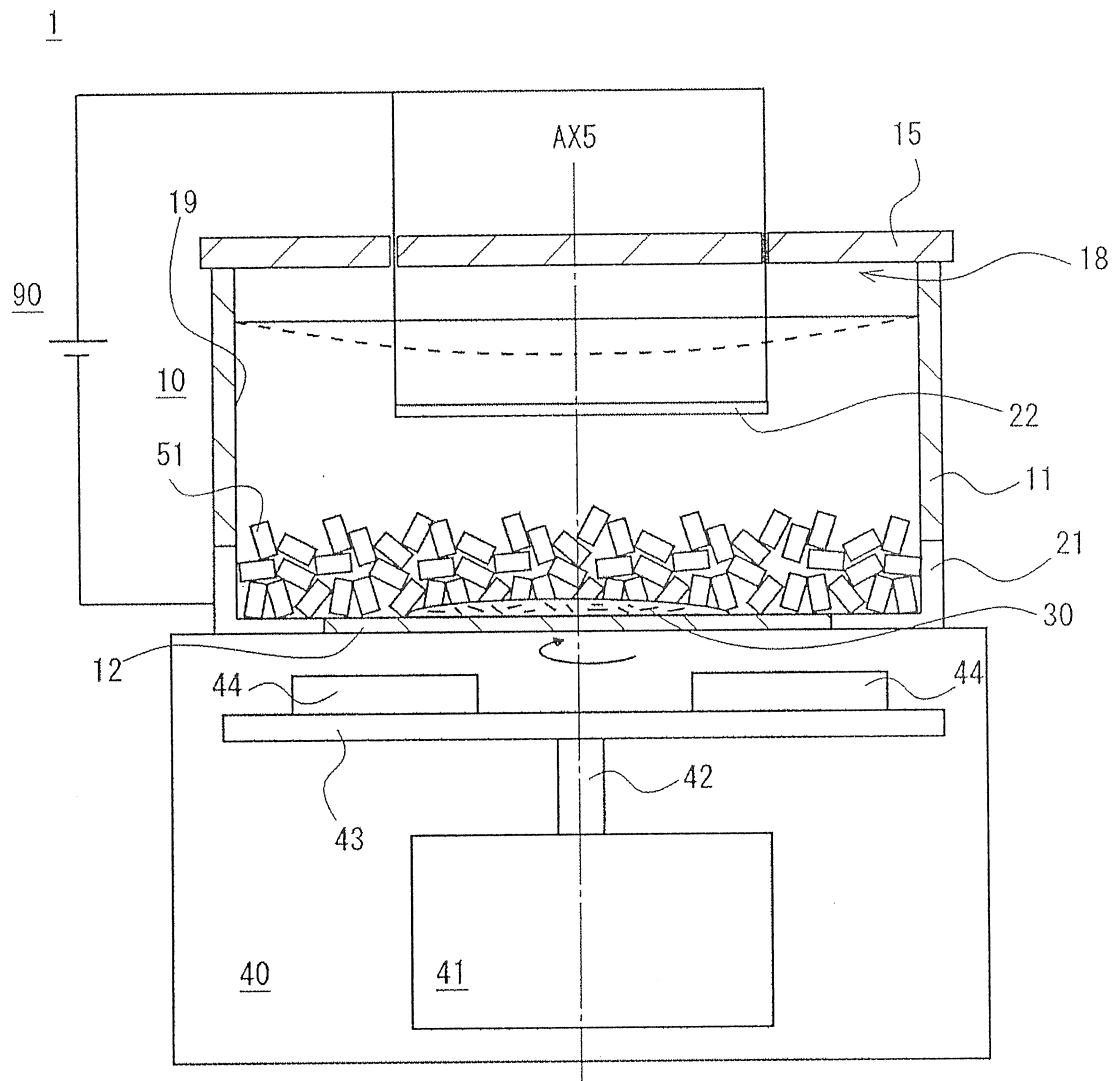


Fig.21

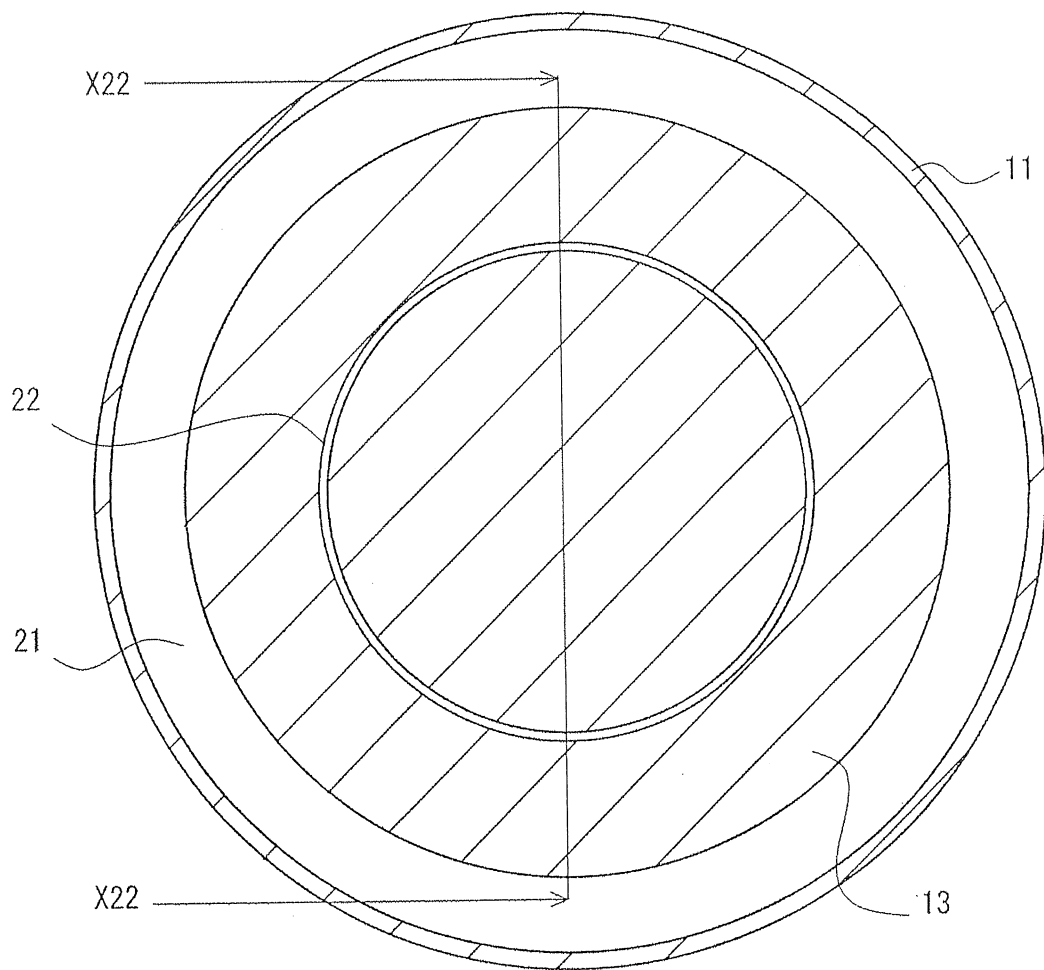


Fig.22

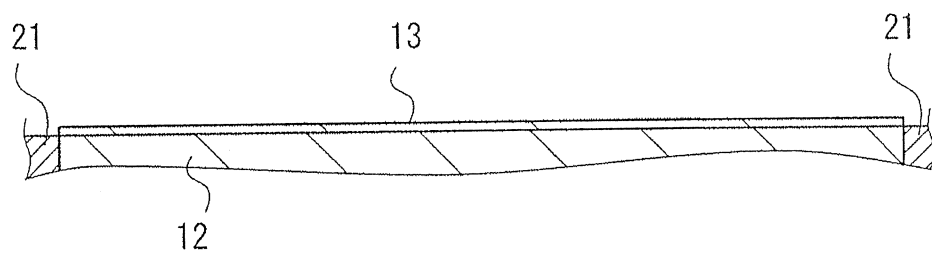


Fig.23

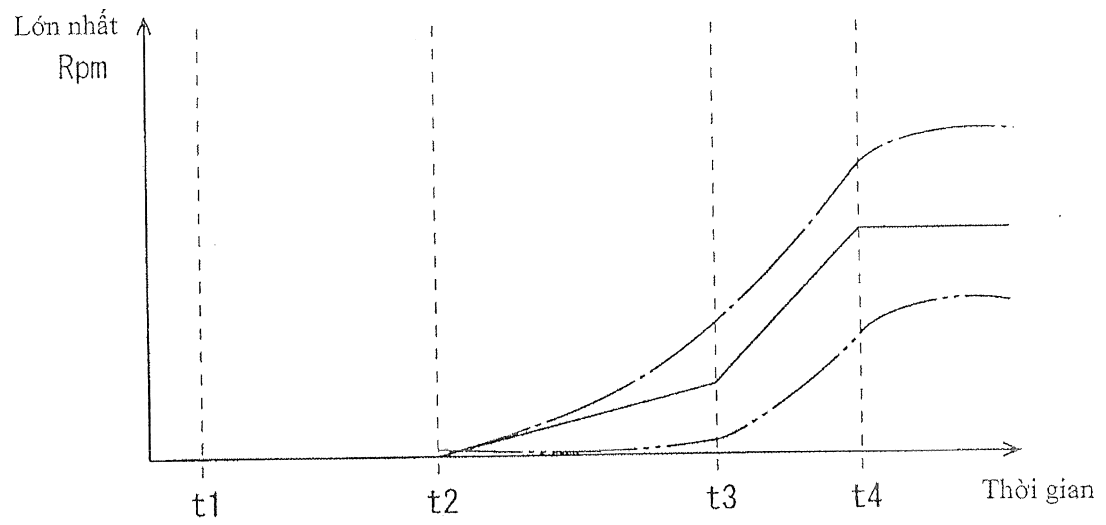


Fig.24

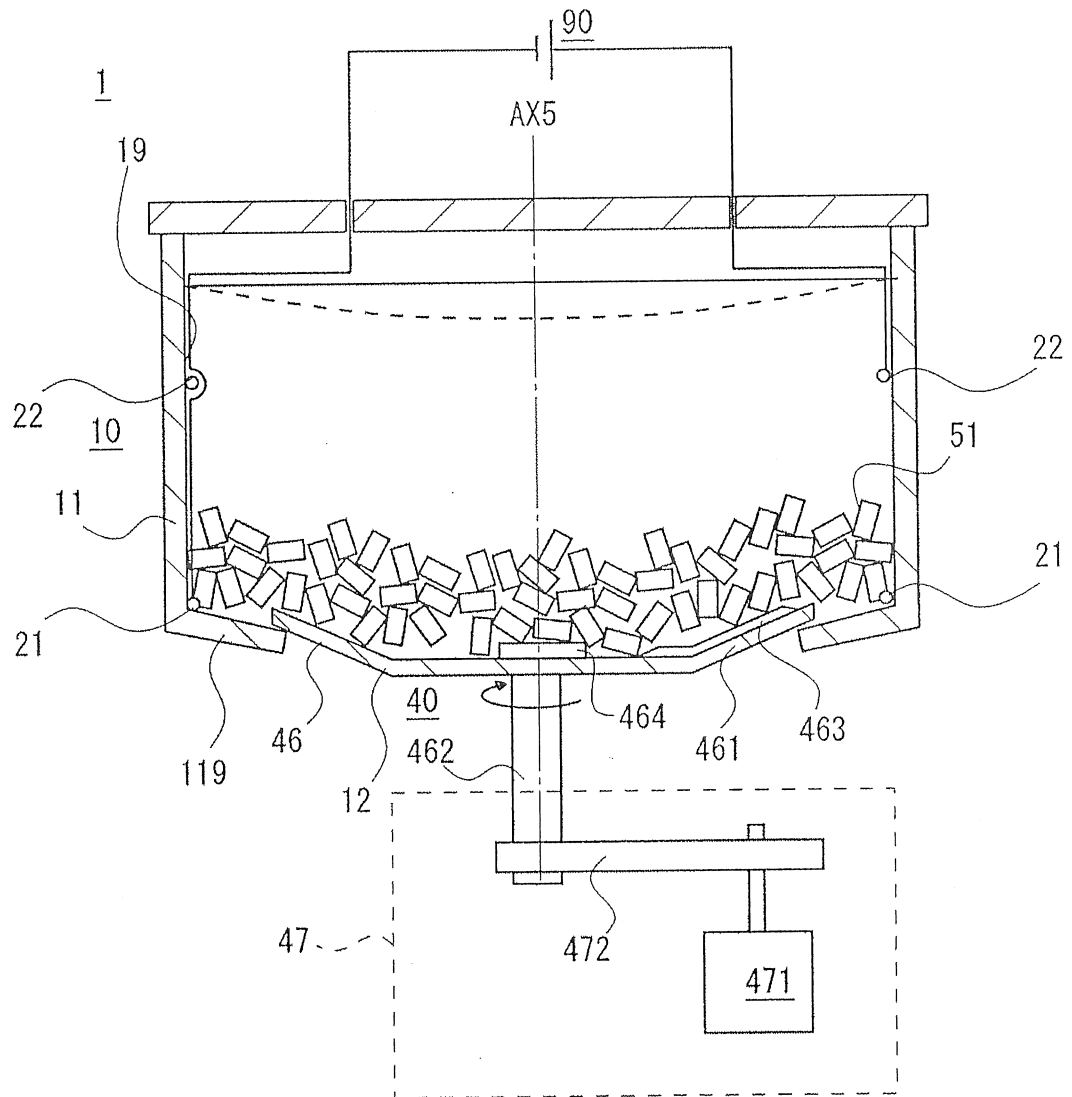


Fig.25

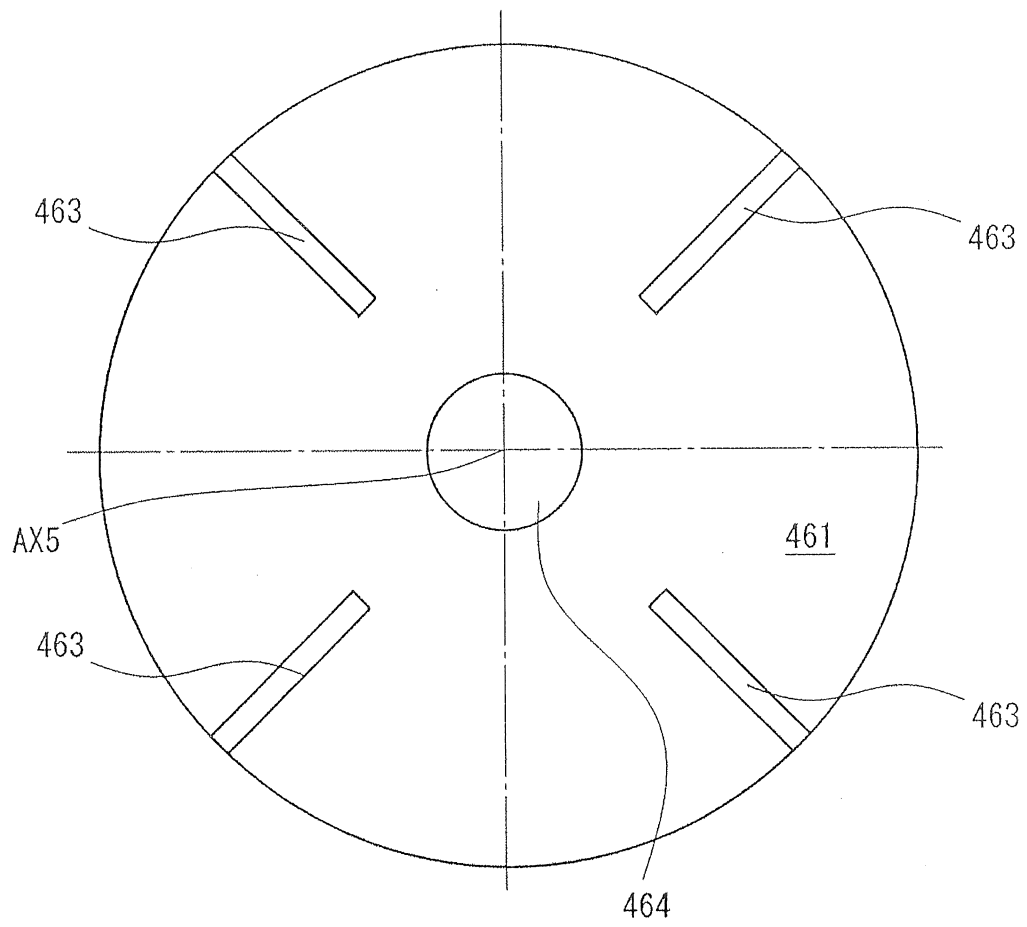


Fig.26

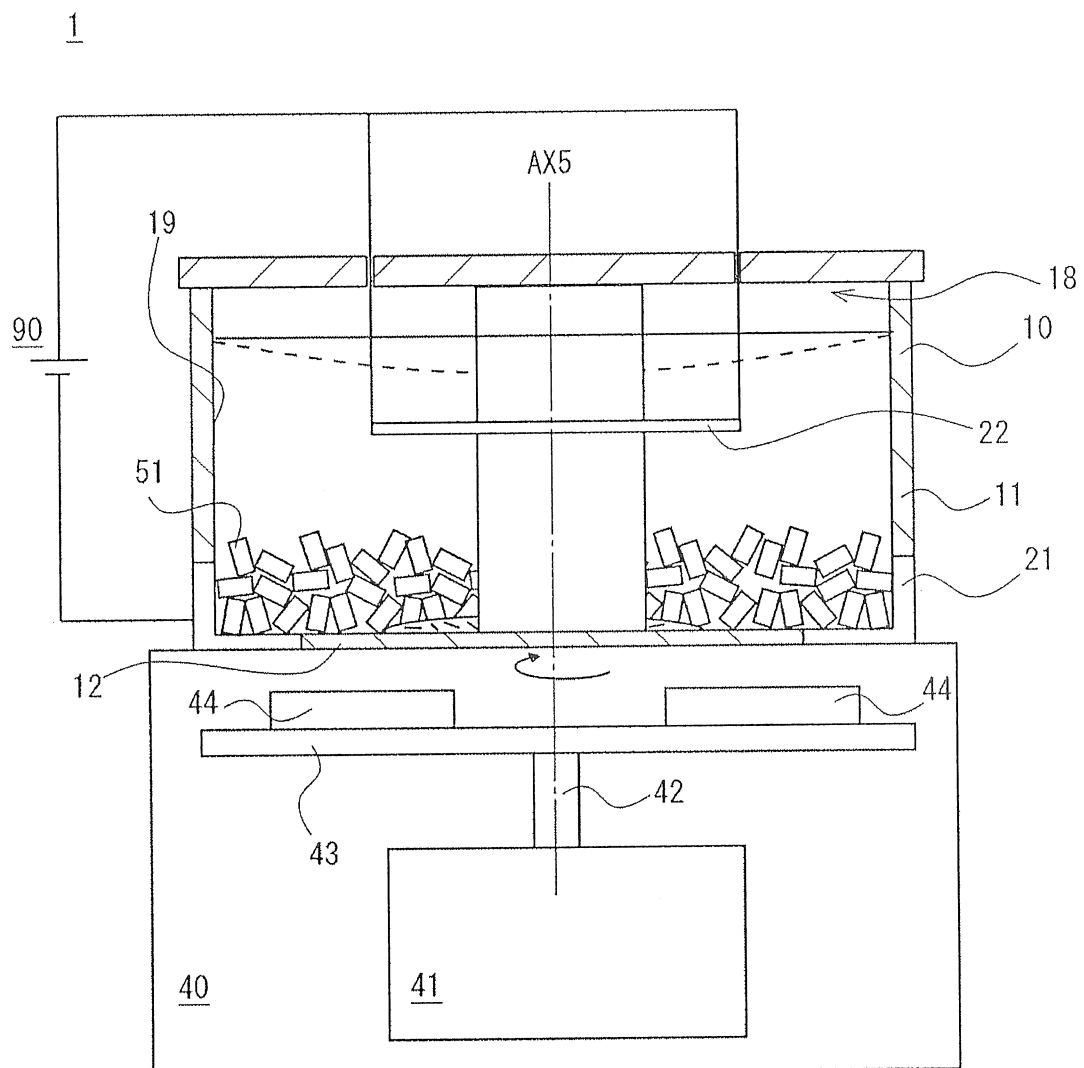


Fig.27

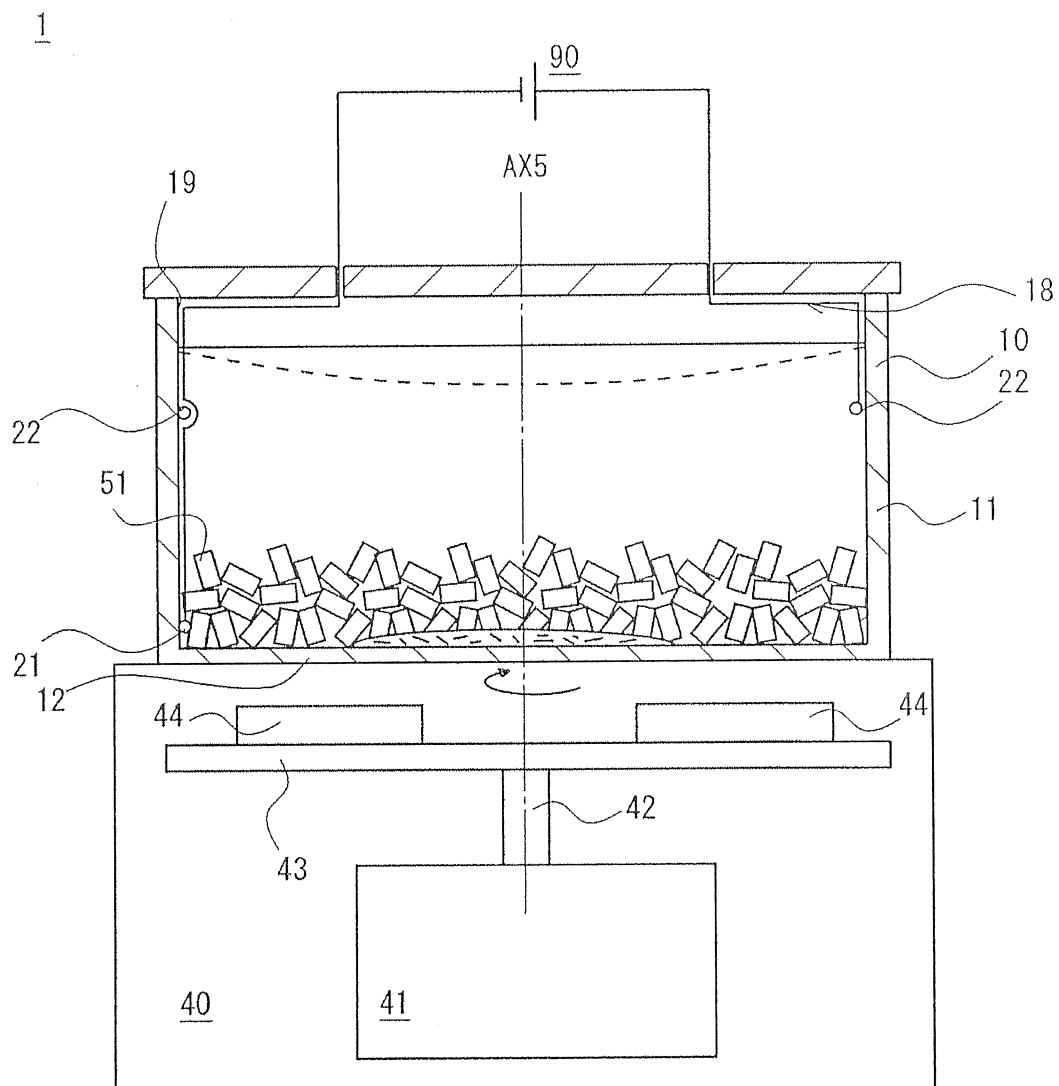


Fig. 28

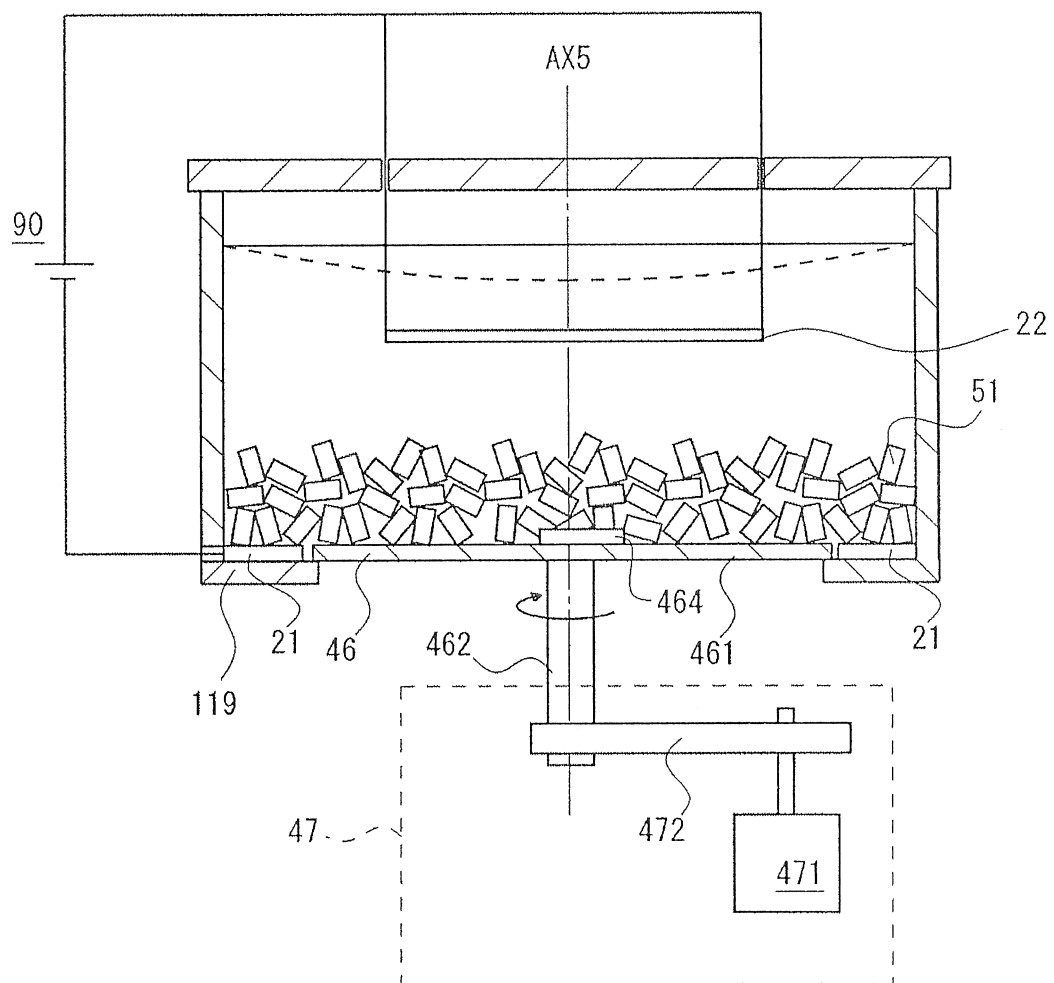
1

Fig.29

