



(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)



1-0051035

(51)^{2022.01} C25C 7/00; C25C 7/06; C25C 7/02

(13) B

(21) 1-2023-03144

(22) 18/10/2021

(86) PCT/JP2021/038354 18/10/2021

(87) WO 2022/085610 28/04/2022

(30) 2020-176849 21/10/2020 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/08/2023 425A

(73) ASAHI PRETEC CORP. (JP)

21, Uozaki Hamamachi, Higashinada-ku, Kobe-shi, Hyogo 6580024 Japan

(72) NAGATA, Makoto (JP); SAKAGAMI, Koichi (JP); IWASA, Takuya (JP).

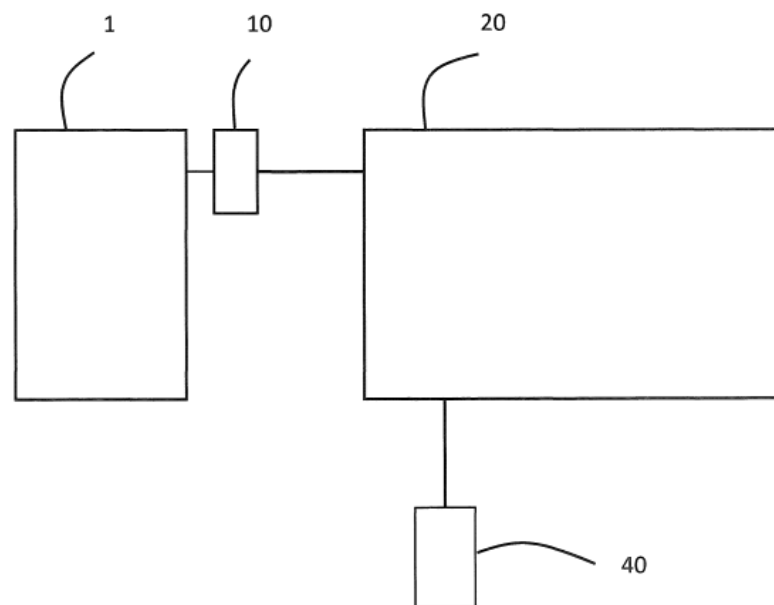
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐIỀU KIỆN

(21) 1-2023-03144

(57) Mục đích của sáng chế là đề cập đến hệ thống để giám sát điều kiện của thiết bị phục hồi kim loại. Sáng chế này đề cập đến hệ thống giám sát điều kiện dùng cho thiết bị phục hồi kim loại, trong đó hệ thống giám sát điều kiện tính toán trị số vi phân bậc nhất hoặc trị số vi phân bậc hai dưới dạng lượng đặc trưng dựa trên dữ liệu điện thế, và chẩn đoán thiết bị phục hồi kim loại đòi hỏi việc bảo dưỡng khi lượng đặc trưng bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng bằng cách so sánh lượng đặc trưng với trị số ngưỡng định trước.

Fig.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống để giám sát điều kiện của thiết bị phục hồi kim loại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất lỏng thải khác nhau, chẳng hạn như các chất lỏng được xử lý được thải ra từ các nhà máy, v.v., và các dung dịch thu được bằng cách hòa tan chất thải, chứa các kim loại quý giá chẳng hạn như Au, Ag, Pt, Ni, Cu, và Co.. Các kim loại cần phải được phục hồi được khôi phục, ví dụ, bởi việc điện phân của các chất lỏng thải. Ví dụ, các thiết bị phục hồi kim loại khác nhau như được thể hiện trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 4 thông thường được sử dụng như thiết bị phục hồi kim loại bằng cách áp dụng việc điện phân.

Thiết bị phục hồi kim loại đòi hỏi việc bảo dưỡng vì hiệu quả vận hành giảm xuống do sự hư hỏng của các điện cực hoặc bộ phận tương tự hoặc dây nối và phương tiện hư hỏng đi khi thời gian vận hành trở nên dài hơn. Tuy nhiên, thời gian khi việc bảo dưỡng của thiết bị phục hồi kim loại trở nên được đòi hỏi phụ thuộc vào loại chất điện phân, các điều kiện xử lý, v.v., vậy nên khó để dự đoán khi nào việc bảo dưỡng của thiết bị phục hồi kim loại sẽ được đòi hỏi. Do đó, điều kiện của thiết bị phục hồi kim loại được kiểm tra một cách định kỳ, nhưng việc này bao gồm việc dừng thiết bị phục hồi kim loại, mà làm giảm hiệu quả phục hồi kim loại và khiến khối lượng công việc lớn.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

[PTL 1] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2017-155343

[PTL 2] Công bố quốc tế số WO2008/153001

[PTL 3] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2007-002310

[PTL 4] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số S61-104096

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần phải được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra xét thấy vấn đề ở trên, và đề xuất hệ thống để giám sát điều kiện của thiết bị phục hồi kim loại.

Giải pháp cho các vấn đề

Hệ thống giám sát điều kiện theo sáng chế, mà có thể giải quyết vấn đề ở trên, có cấu hình sau.

[1] Hệ thống giám sát điều kiện cho thiết bị phục hồi kim loại, trong đó, hệ thống giám sát điều kiện bao gồm:

thiết bị phục hồi kim loại; và

thiết bị điều khiển;

trong đó, thiết bị phục hồi kim loại bao gồm

bộ phận đo điện thế đo điện thế giữa anốt và catốt;

trong đó, thiết bị điều khiển bao gồm

bộ phận tính toán dữ liệu xử lý dữ liệu điện thế được nhận từ bộ phận đo điện thế; trong đó, bộ phận tính toán dữ liệu tính toán trị số vi phân bậc nhất hoặc trị số vi phân bậc hai dưới dạng một lượng đặc trưng dựa trên dữ liệu điện thế, và

chẩn đoán thiết bị phục hồi kim loại đòi hỏi việc bảo dưỡng khi lượng đặc trưng bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng bằng cách so sánh lượng đặc trưng với trị số ngưỡng định trước.

[2] Hệ thống giám sát điều kiện trong đó hệ thống thông báo kết quả chẩn đoán thu được bằng cách so sánh lượng đặc trưng với trị số ngưỡng định trước đến thiết bị đầu cuối quản lý qua đường viễn thông cũng là phương án ưu tiên.

[3] Hệ thống giám sát điều kiện trong đó anốt bao gồm mục tiêu cho việc bảo dưỡng đòi hỏi là anốt được phủ với chất xúc tác điện cực cũng là phương án ưu tiên.

Các hiệu quả thuận lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất hệ thống để giám sát điều kiện của thiết bị phục hồi kim loại. Cụ thể là, hệ thống theo sáng chế hiểu thấu điều kiện của thiết bị phục hồi kim loại bằng cách giám sát điện thế của thiết bị phục hồi kim loại, do đó khiến cho có thể thực hiện việc bảo dưỡng trên thiết bị phục hồi kim loại ở thời điểm thích hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu hình dưới dạng giản đồ của toàn bộ cấu hình của hệ thống giám sát cho thiết bị phục hồi kim loại theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ cấu hình dưới dạng giản đồ của thiết bị phục hồi kim loại.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của hệ thống giám sát theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 minh họa cấu trúc của cơ sở dữ liệu.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện một ví dụ của việc xử lý dữ liệu.

Fig.6 là đồ thị trong đó các trị số thu được bởi phép lấy vi phân bậc nhất trên cơ sở của dữ liệu điện thế được vẽ đồ thị.

Fig.7 là đồ thị trong đó các trị số thu được bởi phép lấy vi phân bậc hai trên cơ

sở của dữ liệu điện thế được vẽ đồ thị.

Mô tả chi tiết sáng chế

[Toàn bộ cấu hình của hệ thống giám sát]

Fig.1 là sơ đồ cấu hình dưới dạng giản đồ thể hiện một ví dụ của toàn bộ cấu hình của hệ thống giám sát điều kiện đối với thiết bị phục hồi kim loại (sau đây, được gọi là hệ thống giám sát điều kiện) theo sáng chế.

Hệ thống giám sát điều kiện theo sáng chế giám sát điều kiện của điện thế được sử dụng trong thiết bị phục hồi kim loại 1. Hệ thống giám sát điều kiện bao gồm thiết bị phục hồi kim loại 1 và thiết bị điều khiển 20.

Thiết bị phục hồi kim loại 1 có anốt và bộ phận đo điện thế 10 mà đo điện thế giữa anốt và catốt.

Thiết bị điều khiển 20 có bộ phận tính toán dữ liệu mà xử lý dữ liệu điện thế được nhận từ bộ phận đo điện thế 10.

Thiết bị điều khiển 20 bao gồm bộ phận tính toán dữ liệu mà là bộ phận xử lý trung tâm được đại diện bởi CPU hoặc bộ phận tương tự, bộ phận lưu trữ cho dữ liệu khác nhau, và bộ phận nhập/xuất dữ liệu, và là, ví dụ, máy tính, chẳng hạn như máy tính mục đích chung, máy tính cá nhân, và máy chủ, mà bao gồm bộ phận xử lý chẳng hạn như CPU, bộ nhớ chẳng hạn như ROM, phương tiện lưu trữ chẳng hạn như HDD, và chức năng truyền thông để truyền và nhận dữ liệu.

Thiết bị điều khiển 20 được nối qua dây hoặc không dây với phần xuất của bộ phận đo điện thế 10 được bố trí cho thiết bị phục hồi kim loại 1, và được tạo cấu hình để có thể thu được dữ liệu điện thế trong quá trình vận hành của thiết bị phục hồi kim loại.

Hơn nữa, hệ thống giám sát điều kiện có thể một cách tùy ý bao gồm thiết bị đầu cuối quản lý 40. Các kết quả thu được bằng cách xử lý dữ liệu điện thế bởi bộ phận xử lý dữ liệu của thiết bị điều khiển 20 có thể được thông báo đến thiết bị đầu cuối quản lý 40 qua đường viễn thông nếu cần.

[Cấu hình của thiết bị phục hồi kim loại]

Fig.2 là sơ đồ cấu hình dưới dạng giản đồ thể hiện một ví dụ của thiết bị phục hồi kim loại 1. Đường nét của thiết bị phục hồi kim loại 1 sẽ được mô tả có liên quan tới Fig.2. Tuy nhiên, sáng chế không bị hạn chế ở ví dụ được minh họa, và hệ thống theo sáng chế có thể được áp dụng vào các thiết bị phục hồi kim loại đã biết khác nhau để phục hồi các kim loại từ các chất lỏng thải bằng cách áp dụng việc điện phân.

Hệ thống giám sát điều kiện theo sáng chế có thể được sử dụng mà không thay

đổi cấu hình của thiết bị phục hồi kim loại hiện có.

Thiết bị phục hồi kim loại 1 có bể điện phân 2 mà chứa chất lỏng thái 6 gồm có các ion kim loại (sau đây, được gọi là dung dịch chứa ion kim loại), và anốt 3 và catốt 4 mà được đòi hỏi cho việc điện phân.

Kích thước, hình dạng, và vật liệu của bể điện phân 2 có thể được lựa chọn phù hợp theo mục đích.

Vật liệu của anốt 3 là vật liệu không hòa tan. Các chất nền điện cực đã biết khác nhau có thể được sử dụng cho anốt 3, và, ví dụ, các kim loại có độ chịu ăn mòn, chẳng hạn như titan, niobi, ziriconi, và các hợp kim khác nhau bao gồm các kim loại này dưới dạng các vật liệu cơ bản, là ưu tiên. Anốt có chất nền điện cực được bao phủ với chất xúc tác điện cực cũng được sử dụng một cách ưu tiên trong thiết bị phục hồi kim loại mà cần phải là mục tiêu của sáng chế. Các ví dụ của chất xúc tác điện cực để bao phủ chất nền anốt bao gồm các oxit của các kim loại nhóm platin chẳng hạn như ruteni, rodi, paladi, platin, và iridi.

Sáng chế có thể được áp dụng vào các anốt của các thiết bị phục hồi kim loại hiện có, và do đó có thể được áp dụng vào đó mà không thay đổi các kích thước, các hình dạng, số lượng, hoặc các vật liệu của các anốt.

Vật liệu của catốt 4 có thể được lựa chọn phù hợp theo loại của dung dịch chứa ion kim loại 6 và kim loại cần phải được phục hồi, và các ví dụ của chúng bao gồm sắt, niken, thép không gỉ, nhôm, titan, và các hợp kim bao gồm các kim loại này dưới dạng các vật liệu cơ bản.

Trong ví dụ được minh họa, catốt hình ống 4 được sử dụng, nhưng sáng chế này có thể được áp dụng vào các thiết bị phục hồi kim loại hiện có, và do đó có thể được áp dụng vào đó mà không thay đổi vật liệu, kích thước, hình dạng, cấu trúc, v.v., của catốt.

Bộ phận dẫn động 5 được bố trí cho catốt 4, và catốt 4 được tạo cấu hình để quay bởi bộ phận dẫn động 5. Catốt 4 quay theo hướng chu vi quanh trục 14 bởi sự vận hành của bộ phận điều vận 5. Các ví dụ của bộ phận điều vận 5 bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, nguồn năng lượng chẳng hạn như motor.

Anốt 3 và catốt 4 được nối với bộ phận cấp năng lượng 7 có bộ nắn điện và nguồn cấp năng lượng AC, và được tạo cấu hình để sinh ra điện thế giữa anốt 3 và catốt 4 trong bể điện phân 2.

Bộ phận cấp năng lượng 7 nắn dòng nguồn cấp năng lượng AC và cấp dòng DC định trước đến các điện cực 3 và 4. Khi năng lượng được cấp, việc điện phân của dung dịch chứa ion kim loại 6 được thực hiện trong bể điện phân 2, và các kim loại quý giá được lắng đọng trên catốt 4.

Theo sáng chế, bộ phận đo điện thế 10 được lắp đặt trên thiết bị phục hồi kim loại 1 để đo điện thế của dòng được cấp đến các điện cực. Bộ phận đo điện thế 10 có bộ cảm biến đo điện thế 8 chẳng hạn như von kếp, thiết bị đầu cuối đo điện thế 9, và phần xuất trị số được đo 11. Thiết bị đầu cuối đo điện thế 9 được nối ở vị trí bất kỳ giữa bộ phận cấp năng lượng 7 và anốt 3 và giữa bộ phận cấp năng lượng 7 và catốt 4 sao cho điện thế của điện cực có thể được đo.

Dung dịch chứa ion kim loại 6 không bị hạn chế một cách cụ thể miễn là dung dịch chứa ion kim loại 6 là dung dịch chứa kim loại quý giá. Dung dịch chứa ion kim loại 6 là, ví dụ, dung dịch thải mạ chẳng hạn như dung dịch tẩy mạ, dung dịch mạ, và dung dịch làm sạch cho các sản phẩm được mạ, dung dịch thu được bằng cách hòa tan vật liệu gồm có kim loại quý giá, chẳng hạn như bảng mạch in, trong dung dịch axit, hoặc tương tự.

Các ví dụ về kim loại quý giá bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vàng, bạc, đồng, niken, và các nguyên tố nhóm platin, và kim loại quý giá là kim loại tùy ý cần phải được phục hồi.

Dung dịch chứa ion kim loại 6 được cấp, ví dụ, từ nguồn thải chẳng hạn như nhà máy qua bể cấp 12 hoặc thiết bị tương tự được bố trí khi cần, qua cổng cấp được bố trí trong bể điện phân 2, đến bể điện phân 2 theo cách theo mẻ hoặc liên tục. Phương tiện cấp chất lỏng chẳng hạn như bơm 13 có thể được sử dụng khi cần để cấp dung dịch chứa ion kim loại 6. Các điều kiện vận hành của thiết bị phục hồi kim loại chẳng hạn như các điều kiện điện phân được thiết lập phù hợp theo thông lượng của thiết bị phục hồi kim loại 1 hoặc lượng cấp của dung dịch chứa ion kim loại 6. Sáng chế có thể sử dụng các điều kiện vận hành hiện có của thiết bị phục hồi kim loại 1.

Chất lỏng được xử lý tạo ra từ việc xử lý trong bể điện phân 2 được cấp đến quá trình xử lý tùy ý. Trong ví dụ được minh họa, chất lỏng được xử lý được thải ra từ bể điện phân 2 được trở về đến bể cấp 12 và được cấp lại đến bể điện phân 2. Theo sáng chế, quá trình xử lý chất lỏng được xử lý không bị hạn chế một cách cụ thể, và các quá trình đã biết có thể được áp dụng. Ví dụ, chất lỏng được xử lý có thể được cấp đến quá trình xử lý tùy ý khác so với việc điện phân.

Trong bản mô tả này, trường hợp ở đó điện thế thay đổi do việc cạn kiệt của chất xúc tác điện cực được phủ trên anốt được mô tả dưới dạng một ví dụ, nhưng hệ thống giám sát điều kiện theo sáng chế không bị hạn chế ở sự biến thiên điện thế dựa trên anốt. Các mục tiêu của hệ thống giám sát điều kiện theo sáng chế có thể còn bao gồm sự biến thiên điện thế được gia tốc xảy ra trên cơ sở của các sự cố khác nhau. Ví dụ, khi sự bất thường xảy ra trong thiết bị phục hồi kim loại, chẳng hạn như khi dây nối mỗi điện cực

và bộ phận cấp năng lượng hư hỏng đi, điện thế có thể thay đổi theo cách được gia tốc. Cũng trong trường hợp như vậy, nếu lượng đặc trưng trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, thiết bị đầu cuối quản lý 40 được thông báo. Bởi thông báo này, được nhận ra là thiết bị phục hồi kim loại trong điều kiện trong đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi. Nếu điều kiện của anốt được kiểm tra trên cơ sở của thông báo này là bình thường, có thể được xác định là có vấn đề ở phần khác chẳng hạn như dây, ví dụ. Do đó, trên cơ sở của thông báo, được nhận ra là thiết bị phục hồi kim loại trong điều kiện trong đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi.

[Mối liên hệ giữa sự thay đổi điện thế và sự hư hỏng anốt]

Nếu thiết bị phục hồi kim loại sử dụng anốt có chất nền điện cực được bao phủ với chất xúc tác điện cực chẳng hạn như kim loại quý, đặc tính của anốt hư hỏng đi khi thời gian xử lý việc điện phân trở nên dài hơn. Kết quả là, hiệu quả điện phân giảm xuống, và việc bảo dưỡng của anốt trở nên cần thiết.

Dưới dạng kết quả nghiên cứu bởi các tác giả sáng chế này, các tác giả sáng chế này đã nhận thấy rằng bằng cách đo điện thế của dòng được cấp đến các điện cực và so sánh lượng đặc trưng được tính toán từ trị số được đo với trị số ngưỡng để xác định điều kiện hư hỏng của anốt (sau đây, được gọi là trị số ngưỡng), có thể xác định thời điểm thích hợp cho việc bảo dưỡng của anốt.

Các tác giả sáng chế này đã thực hiện các nghiên cứu, và kết quả là, đã nhận thấy rằng khi sự cạn kiệt của chất xúc tác điện cực được phủ trên anốt diễn ra do việc xử lý điện phân và diện tích của chất xúc tác điện cực được phủ giảm xuống, dòng được tập trung trên phần chất xúc tác điện cực còn lại để gia tốc sự cạn kiệt của chất xúc tác điện cực, và điện thế tăng một cách nhanh chóng ở thời điểm này.

Khi điện thế trong quá trình xử lý điện phân được đo và trị số của nó được vẽ đồ thị trên đồ thị, điện thế tăng khi sự cạn kiệt của chất xúc tác điện cực trên anốt diễn ra và anốt bắt đầu hư hỏng đi, sao cho điểm uốn ở đó đường cong điện thế thay đổi xuất hiện. Tuy nhiên, thậm chí nếu lượng thay đổi về điện thế trên mỗi đơn vị thời gian được quan sát, điện thế còn thay đổi phụ thuộc vào các điều kiện xử lý chẳng hạn như loại dung dịch cần phải được xử lý và nồng độ của các ion kim loại. Do đó, nếu sự thay đổi về điện thế là mục tiêu của việc phát hiện, nhiều sai số phát hiện xuất hiện, và không thể xác định việc bảo dưỡng có được đòi hỏi hay không.

Do đó, các tác giả sáng chế này đã nghiên cứu thêm đối với sự làm giảm của các sai số phát hiện, và kết quả là, các tác giả sáng chế này đã nhận thấy rằng khi các kết quả đo điện thế được trải qua phép lấy vi phân bậc nhất hoặc phép lấy vi phân bậc hai và được vẽ đồ thị, điểm uốn ở đó đường cong điện thế thay đổi một cách sắc nét từ 0

đến dương xuất hiện như được thể hiện trên Fig.6 hoặc Fig.7 (một phần được chỉ báo bởi mũi tên trên hình vẽ), và khi trị số vi phân bậc nhất hoặc bậc hai này trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng định trước, có thể được xác định là việc bảo dưỡng của anốt được đòi hỏi.

Do đó, theo sáng chế, dữ liệu điện thế được đo (dữ liệu thô) không được sử dụng như nó là, nhưng trị số thu được bởi phép lấy vi phân bậc nhất hoặc phép lấy vi phân bậc hai của nó (sau đây, đôi khi được gọi chung là trị số vi phân) được sử dụng như lượng đặc trưng, và việc bảo dưỡng của anốt có được đòi hỏi hay không được xác định bằng cách so sánh lượng đặc trưng này với trị số ngưỡng.

Phương pháp lấy vi phân bậc nhất là, ví dụ, chia lượng thay đổi về điện thế cho thời gian, nhưng không bị hạn chế ở đó. Ngoài ra, phương pháp lấy vi phân bậc hai là, ví dụ, chia lượng thay đổi về trị số vi phân bậc nhất cho thời gian, nhưng không bị hạn chế ở đó.

Trị số ngưỡng có thể được xác định từ các điều kiện điện phân chẳng hạn như loại chất lỏng cần phải được điện phân, điện thế, và dòng, dữ liệu quá khứ, dữ liệu của các thiết bị tương tự, v.v., bằng cách đề cập đến các trị số ở đó việc bảo dưỡng của anốt trở nên được đòi hỏi.

Điện thế tùy ý có thể được thiết lập dưới dạng trị số ngưỡng, và khi lượng đặc trưng đạt tới trị số ngưỡng, có thể được xác định là điều kiện hiện tại là điều kiện ở đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi. Tuy nhiên, điện thế có thể thay đổi một cách đáng kể sau khi bắt đầu vận hành, mà có thể dẫn đến việc phát hiện sai. Từ quan điểm của việc làm giảm tỷ lệ của việc phát hiện sai mà xảy ra trong giai đoạn vận hành sớm, ví dụ, (1) trị số trung bình của các trị số vi phân sau khi thời gian định trước trôi qua từ thời điểm bắt đầu của việc điện phân có thể được tính toán, trị số mà gấp đôi trị số trung bình có thể được thiết lập dưới dạng trị số ngưỡng, trị số vi phân được thu gom ở khoảng định trước có thể được so sánh với trị số ngưỡng này, và khi trị số vi phân trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng một lần hoặc số lần tùy ý một cách liên tiếp bằng hoặc lớn hơn 2, có thể được xác định là điều kiện hiện hữu là điều kiện ở đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi.

Mặt khác, (2) các trị số vi phân được tính toán sau khi thời gian định trước trôi qua từ thời điểm bắt đầu của việc điện phân và trị số trung bình động của các trị số vi phân tương ứng có thể được so sánh, và khi trị số trung bình động trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, có thể được xác định là điều kiện hiện hữu là điều kiện ở đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi.

Lý do tại sao các trị số vi phân được tính toán sau khi thời gian định trước trôi qua là điện thế có xu hướng tăng lên hoặc giảm đi ngay sau khi bắt đầu việc điện phân,

và do đó tốt hơn là thu gom dữ liệu sau khi điện thế trở nên được ổn định, chẳng hạn như sau 30 giờ trôi qua từ khi bắt đầu việc điện phân, ví dụ.

Hơn nữa, việc so sánh giữa trị số vi phân và trị số ngưỡng tốt hơn là được thực hiện ở khoảng cố định, và, ví dụ, khi bình điện phân được vận hành một cách liên tục trong khoảng 24 giờ, việc so sánh có thể được thực hiện ở khoảng cố định chẳng hạn như mỗi 12 giờ hoặc mỗi 24 giờ hoặc ở khoảng tùy ý (sau đây, được gọi chung là khoảng định trước). Còn, khi bình điện phân được vận hành trong ngắn hơn 24 giờ, việc so sánh có thể được thực hiện ở khoảng định trước trong quá trình vận hành.

Cũng như đối với trị số trung bình động, trị số trung bình có thể thu được mỗi khoảng cố định tùy ý, và, ví dụ, 100 giờ có thể được thiết lập thích hợp như khoảng cố định.

Mặt khác nữa, (3) việc thiết lập trị số ngưỡng như sau là phương án ưu tiên.

Các lượng đặc trưng được tính toán từ dữ liệu điện thế thu được, trị số trung bình và độ lệch tiêu chuẩn (1σ) của các lượng đặc trưng thu được, và trị số trung bình + $n\sigma$ (n là trị số được thiết lập một cách tùy ý) được thiết lập dưới dạng trị số ngưỡng. Trị số ngưỡng và lượng đặc trưng được so sánh, và khi lượng đặc trưng trở nên bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, được xác định là điều kiện hiện hữu là điều kiện ở đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi.

Ví dụ, trong bảng 1, trị số ngưỡng được thiết lập như sau, và điều kiện của anốt có thể được giám sát. Bảng 1 là dữ liệu tương ứng với Fig.7.

[Bảng 1]

	Thời gian được tích lũy (giờ)	Dòng (A/cm ²)	Lượng đặc trưng Điện thế (trị số vi phân bậc hai)	Trị số trung bình	Độ lệch tiêu chuan (1 σ)	Trị số ngưỡng + 3 σ trung bình
1	0	1,5				
2	24	1,5				
3	48	1,5	0,00052			
4	72	1,5	0,00122	0,00087	0,00035	0,00191
5	96	1,5	-0,00139	0,00012	0,00110	0,00342
6	105	1,5	0,00401	0,00109	0,00194	0,00690
7	113	1,5	-0,00399	0,00007	0,00267	0,00809
8	129	1,5	0,01641	0,00280	0,00099	0,00576
9	131	1,5	0,66250	0,09704	0,03581	0,20446
10	133	1,5	-0,35000	0,04116	0,03421	0,14380

Trong bảng 1, trị số trung bình + 3 σ được thiết lập dưới dạng trị số ngưỡng, và ở thời gian được tích lũy bằng 129 giờ ở đó lượng đặc trưng vượt quá trị số ngưỡng, có thể được xác định là điều kiện hiện hữu là điều kiện ở đó việc bảo dưỡng được đòi hỏi.

[Cấu hình của hệ thống giám sát điều kiện]

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của hệ thống giám sát điều kiện theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điều khiển 20 có bộ phận thu nhận dữ liệu 22, bộ phận lưu trữ 23, bộ phận tính toán dữ liệu 24, và bộ phận xuất 25. Thiết bị điều khiển 20 tốt hơn là còn có bộ chuyển đổi A/D 21 mà chuyển đổi dữ liệu điện thế thu được bởi bộ phận đo điện thế 10 thành dữ liệu số.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện một ví dụ của việc xử lý của bộ phận tính toán dữ liệu 24 của hệ thống điều khiển 20.

Bộ phận đo điện thế 10 đo điện thế của dòng được cấp đến các điện cực, với bộ cảm biến đo điện thế 8 trong quá trình vận hành của thiết bị phục hồi kim loại 1. Khoảng đo với bộ cảm biến đo điện thế 8 có thể được thiết lập một cách tùy ý, và việc thiết lập có thể được tạo ra, ví dụ, sao cho điện thế được đo ở khoảng cố định hoặc một cách liên tục. Dữ liệu điện thế thu được (các trị số đo điện thế) được truyền đến thiết bị điều khiển 20 qua phần xuất trị số được đo 11. Tốt hơn là, dữ liệu điện thế được truyền đến bộ chuyển đổi A/D 21. Phần xuất trị số được đo 11 và thiết bị điều khiển 20 được nối qua LAN có dây, LAN không dây, WiFi, đường viễn thông chẳng hạn như đường truyền thông điện thoại, hoặc phương tiện truyền thông tùy ý chẳng hạn như dây cáp truyền dữ liệu, và được tạo cấu hình để có thể truyền dữ liệu điện thế.

Bộ chuyển đổi A/D 21 chuyển đổi tín hiệu tương tự được nhận từ bộ phận đo điện thế 10, thành tín hiệu số.

Bộ phận thu nhận dữ liệu 22 nhận dữ liệu điện thế từ bộ phận đo điện thế 10 hoặc bộ chuyển đổi A/D 21. Dữ liệu điện thế được nhận được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23 và được truyền đến bộ phận tính toán dữ liệu 24. Dữ liệu điện thế được nhận có thể được truyền từ bộ phận thu nhận dữ liệu 22 một cách trực tiếp đến bộ phận tính toán dữ liệu 24, hoặc có thể được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23 từ bộ phận thu nhận dữ liệu 22, sau đó đọc từ bộ phận lưu trữ 23, và được truyền đến bộ phận tính toán dữ liệu 24. Tốt hơn là, dữ liệu điện thế được lưu trữ kết hợp với thông tin thời gian thu nhận.

Bộ phận tính toán dữ liệu 24 tính toán lượng đặc trưng (trị số thu được bởi phép lấy vi phân bậc nhất và/hoặc phép lấy vi phân bậc hai) từ dữ liệu điện thế được thu nhận. Trị số vi phân thu được được lưu trữ dưới dạng lượng đặc trưng trong bộ phận lưu trữ 23.

Hơn nữa, bộ phận tính toán dữ liệu 24 xác định điều kiện của anốt bằng cách so sánh lượng đặc trưng với trị số ngưỡng. Kết quả xác định được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23. Kết quả xác định có thể được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23 với thông tin bổ sung, chẳng hạn như ký hiệu, trị số số học, và đặc tính, được bổ sung vào đó. Các ví dụ của thông tin bổ sung bao gồm thông tin để phân biệt giữa bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng và nhỏ hơn trị số ngưỡng, và trị số chênh lệch giữa lượng đặc trưng và trị số ngưỡng.

Bộ phận tính toán dữ liệu 24 xác định có sự kiện chẳng hạn như thông báo được đòi hỏi hay không, theo kết quả xác định, và truyền kết quả xác định từ bộ phận xuất 25 đến thiết bị đầu cuối quản lý 40 nếu cần. Ví dụ, khi kết quả xác định đáp ứng điều kiện

cần thiết, chẳng hạn như bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng, việc thực thi của sự kiện được kích hoạt, và kết quả xác định được thông báo từ bộ phận xuất 25 qua đường viễn thông đến thiết bị đầu cuối quản lý 40. Nội dung của thông báo có thể là thông tin thiết lập khi phù hợp, chẳng hạn như kết quả xác định định trước, dữ liệu thu được khác nhau, và câu cố định. Ví dụ, thông tin thông báo có thể được sinh ra bằng cách bổ sung câu cố định được chuẩn bị từ trước trong bộ phận lưu trữ 23, kết quả xác định ở trên, dữ liệu điện thế, v.v..

Bộ phận xuất 25 truyền thông với thiết bị đầu cuối quản lý 40 qua đường truyền thông. Ví dụ, khi bộ phận xuất 25 nhận kết quả xác định từ bộ phận tính toán dữ liệu 24, bộ phận xuất 25 truyền thông tin này đến thiết bị đầu cuối quản lý 40. Thông tin được truyền đến thiết bị đầu cuối quản lý 40 và ngày và giờ khi thông tin được truyền có thể được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23.

Các loại xử lý khác nhau trong mỗi bộ phận xử lý của thiết bị điều khiển 20 chẳng hạn như bộ phận thu nhận dữ liệu 22, bộ phận lưu trữ 23, bộ phận tính toán dữ liệu 24, và bộ phận xuất 25 được thực hiện bởi bộ phận xử lý chẳng hạn như các chương trình thực thi CPU tương ứng với các loại xử lý tương ứng. Ngoài ra, mỗi chương trình được lưu trữ từ trước trong bộ nhớ chẳng hạn như ROM, và bộ xử lý thực thi việc xử lý cần thiết trong mỗi bộ phận xử lý và vận hành, bằng cách đọc chương trình từ bộ nhớ và thực thi chương trình.

Phương tiện lưu trữ chẳng hạn như RAM có thể được đề xuất để lưu trữ một cách tạm thời dữ liệu nếu cần. Bằng cách lưu trữ một cách tạm thời dữ liệu trong RAM, thời gian được đòi hỏi đối với bộ xử lý để thu được dữ liệu từ phương tiện lưu trữ chẳng hạn như HDD có thể được rút ngắn.

Bộ phận lưu trữ 23 có thể là phương tiện lưu trữ tĩnh chẳng hạn như HDD hoặc SSD, hoặc phương tiện lưu trữ xách tay chẳng hạn như thẻ SD hoặc bộ nhớ USB.

Theo sáng chế, tốt hơn là, vùng cơ sở dữ liệu (DBMS: database management system - hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu) được bố trí trong bộ phận lưu trữ 23, và mỗi dữ liệu được nhận bởi bộ phận lưu trữ 23 được nhập vào và được lưu trữ trong bản ghi thích hợp trong cơ sở dữ liệu. Ví dụ, tốt hơn là, trong cơ sở dữ liệu trên Fig.4, các bản ghi để lưu trữ dữ liệu được sinh ra bởi việc xử lý ở trên, chẳng hạn như chìa khóa cơ bản duy nhất được xác định duy nhất, bản ghi ngày đo (Ngày), bản ghi giờ đo (Giờ), bản ghi giờ được tích lũy, bản ghi dữ liệu dòng, bản ghi dữ liệu điện thế, bản ghi vi phân bậc hai, bản ghi trị số trung bình, bản ghi độ lệch tiêu chuẩn, bản ghi trị số ngưỡng, và bản ghi kết quả xác định, được tạo ra, và mỗi dữ liệu được bắt nguồn từ cùng dữ liệu điện thế được nhập vào và được lưu trữ trong mỗi bản ghi kết hợp với cùng chìa khóa cơ bản.

Khi cần, cơ sở dữ liệu có thể được đề xuất với các bản ghi mà giữ thông tin tùy ý chẳng hạn như trạng thái được chỉ báo bởi dữ liệu ở trên, hoặc sự kiện và hoạt động được kích hoạt bởi dữ liệu ở trên.

Bộ phận xuất 25 là bộ phận chức năng mà truyền thông với thiết bị điều khiển 20 và thiết bị đầu cuối quản lý bên ngoài 40, và bao gồm, ví dụ, môđun truyền thông mà có thể được nối với đường viễn thông chẳng hạn như đường LTE hoặc Internet, hoặc môđun truyền thông mà có thể được nối với LAN có dây hoặc tương tự.

Số lượng các thiết bị đầu cuối quản lý 40 cần phải được thông báo có thể là một hoặc có thể là hai hoặc hơn. Thiết bị đầu cuối quản lý 40 là thiết bị đầu cuối có khả năng truyền thông với thiết bị điều khiển 20, và các ví dụ của nó bao gồm thiết bị đầu cuối thông tin di động chẳng hạn như các điện thoại thông minh, các máy tính bảng, các PDA, và các điện thoại di động, và các thiết bị đầu cuối bao gồm các môđun truyền thông khác nhau chẳng hạn như các máy tính di động và các máy tính để bàn.

Thông báo được nhận bởi thiết bị đầu cuối quản lý 40 cho phép người quản lý nắm bắt được điều kiện của anôt 3 và thực hiện việc bảo dưỡng và việc quản lý thích hợp chẳng hạn như thay thế anôt.

Hơn nữa, người quản lý có thể kiểm tra dữ liệu được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23, bằng cách truy cập thiết bị điều khiển 20 qua đường viễn thông, hoặc qua thiết bị đầu cuối chẳng hạn như máy vi tính cá nhân được nối một cách tùy ý với thiết bị điều khiển 20. Ở thời điểm này, người quản lý có thể kiểm tra một cách dễ dàng điều kiện của anôt bằng cách sử dụng chương trình để tách và xử lý bản ghi hoặc dữ liệu bất kỳ từ cơ sở dữ liệu. Ví dụ, đồ thị có thể được tạo ra bằng cách sử dụng thông tin điện thế, do đó cho phép giám sát các thay đổi về điện thế trên thời gian.

Sáng chế này yêu cầu bảo hộ quyền ưu tiên đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật bản số 2020-176849 được nộp vào ngày 21, tháng 10, năm 2020, toàn bộ nội dung của nó được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham chiếu.

Phần mô tả các số chỉ dẫn

- 1 Thiết bị phục hồi kim loại
- 2 Bể điện phân
- 3 Anôt
- 4 Catôt
- 5 Bộ phận điều vận
- 6 Dung dịch chứa ion kim loại
- 7 Bộ phận cấp năng lượng

- 8 Bộ cảm biến đo điện thế
- 9 Thiết bị đầu cuối đo điện thế
- 10 Bộ phận đo điện thế
- 11 Phần xuất trị số được đo
- 12 Bể cấp
- 13 Bơm
- 14 Trục
- 20 Thiết bị điều khiển
- 21 Bộ chuyển đổi A/D
- 22 Bộ phận thu nhận dữ liệu
- 23 Bộ phận lưu trữ
- 24 Bộ phận tính toán dữ liệu
- 25 Bộ phận xuất
- 40 Thiết bị đầu cuối quản lý

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống giám sát điều kiện dùng cho anốt của thiết bị phục hồi kim loại, trong đó, hệ thống giám sát điều kiện bao gồm:

thiết bị phục hồi kim loại; và

thiết bị điều khiển;

trong đó, thiết bị phục hồi kim loại bao gồm

bộ phận đo điện thế đo điện thế giữa anốt và catốt;

trong đó, thiết bị điều khiển bao gồm

bộ phận tính toán dữ liệu xử lý dữ liệu điện thế được nhận từ bộ phận đo điện thế; trong đó, bộ phận tính toán dữ liệu tính toán trị số vi phân bậc nhất hoặc trị số vi phân bậc hai dưới dạng một lượng đặc trưng dựa trên dữ liệu điện thế, và

chẩn đoán thiết bị phục hồi kim loại đòi hỏi việc bảo dưỡng khi lượng đặc trưng bằng hoặc lớn hơn trị số ngưỡng bằng cách so sánh lượng đặc trưng với trị số ngưỡng định trước.

2. Hệ thống giám sát điều kiện theo điểm 1, trong đó hệ thống giám sát điều kiện thông báo kết quả chẩn đoán thu được bằng cách so sánh lượng đặc trưng với trị số ngưỡng định trước đến thiết bị đầu cuối quản lý qua đường viễn thông.

3. Hệ thống giám sát điều kiện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mục tiêu cho việc bảo dưỡng đòi hỏi là anốt được phủ với chất xúc tác điện cực.

1/7

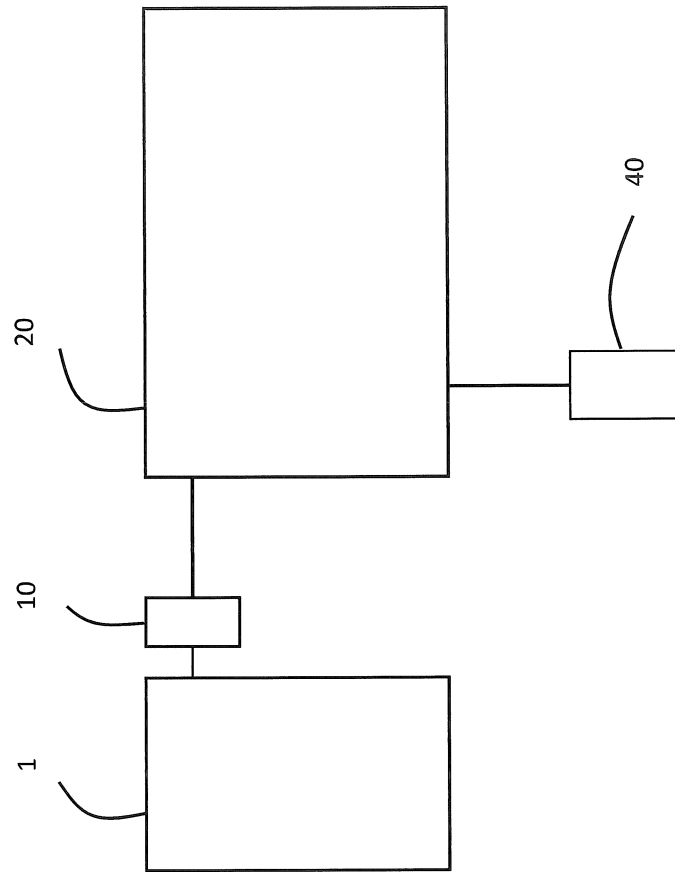


Fig.1

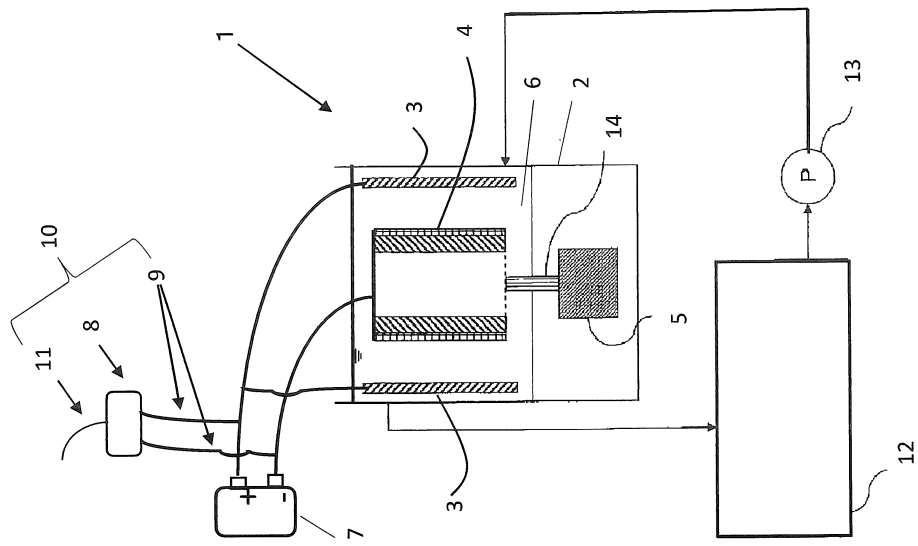


Fig. 2

Fig.3

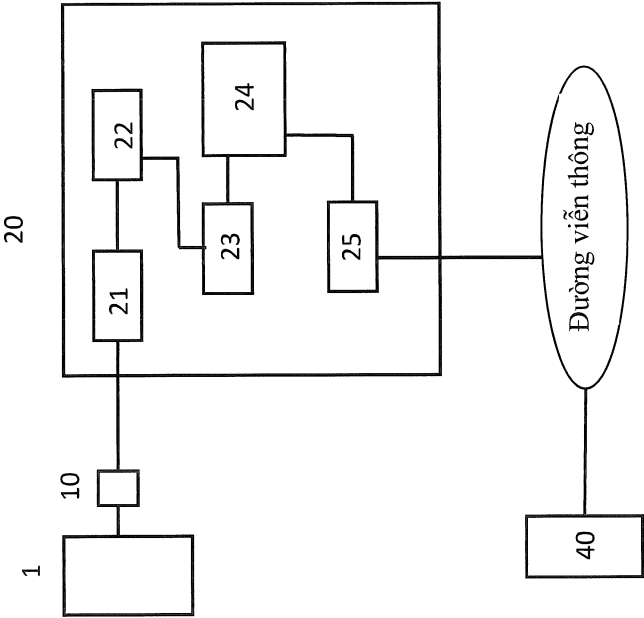


Fig.4

Chìa khóa cơ bản	Ngày	Giờ	Bản ghi giờ được tích lũy (giờ)	Dữ liệu dòng (A/cm ²)	Dữ liệu điện thế (V)	Phép lấy vi phân bậc hai	Trị số trung bình	Độ lệch tiêu chuẩn (1σ)	Trị số ngưỡng (+3σ trung bình)	Kết quả xác định
0001	9/9/2020	11:00:00	0	1,5	8,3	-	-	-	-	-
0002	10/9/2020	11:00:00	24	1,5	8,3	-	-	-	-	-
0003	11/9/2020	11:00:00	48	1,5	9,6	0,0005208	-	-	-	-
0004	12/9/2020	11:00:00	72	1,5	9,8	0,0012152	0,000868	0,00035	0,00191	OK

.....

Fig.5

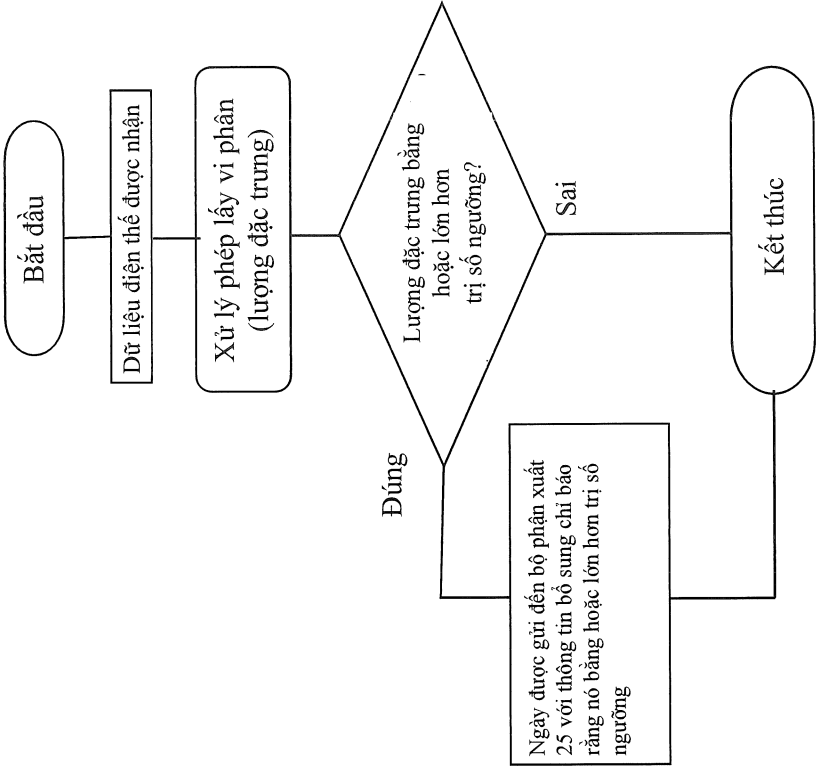


Fig.6

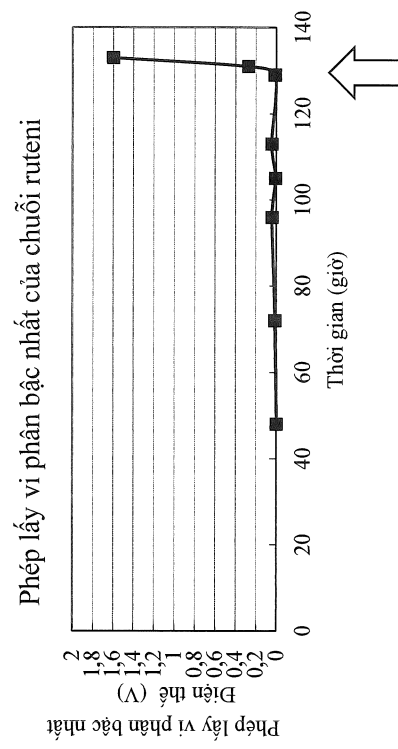


Fig.7

