



(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)



1-0026055

(51)⁷ C02F 1/46; C02F 1/461; C25B 9/08; (13) B
C25B 1/00; C25B 1/26; B08B 3/08;
C02F 1/467

(21) 1-2014-01427

(22) 24/05/2013

(86) PCT/JP2013/003297 24/05/2013

(87) WO2013/175800 A1 28/11/2013

(30) 2012-118979 24/05/2012 JP; 2013-043350 05/03/2013 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/03/2015 324A

(73) TECH CORPORATION CO., LTD. (JP)

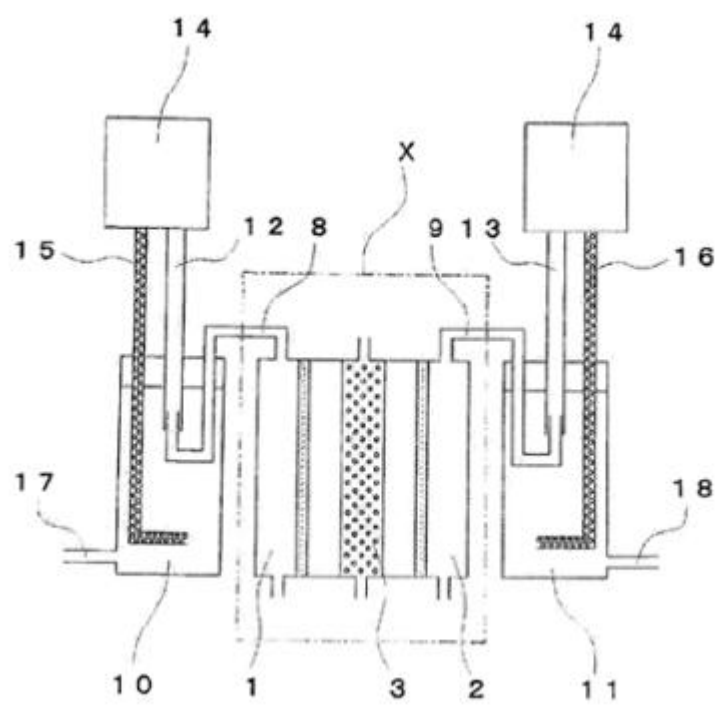
2-6, Mikawa-cho, Naka-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 730-0029 Japan

(72) NAKAMOTO, Yoshinori (JP).

(74) Văn phòng Luật sư MINERVAS (MINERVAS)

(54) THIẾT BỊ TẠO NƯỚC ĐIỆN PHÂN CHỨA BỌT MỊN VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO NƯỚC ĐIỆN PHÂN CHỨA BỌT MỊN

(57) Sáng chế đề xuất nước điện phân chứa khí clo và khí hydro, trong đó nước điện phân có độ bền lưu giữ được cải thiện và mang lại hiệu quả làm sạch thỏa đáng. Trong thiết bị tạo nước điện phân chứa bọt mịn và phương pháp tạo nước điện phân chứa bọt mịn, máy điện phân có cấu trúc ba buồng được đề xuất gồm buồng anot với điện cực anot, buồng catot với điện cực catot, buồng trung gian, và các màng ngăn được lắp giữa buồng trung gian với từng buồng anot và buồng catot. Thùng chứa nước điện phân có tính axit và thùng chứa nước điện phân có tính kiềm được lắp đặt liền kề máy này. Các thùng chứa tương ứng thông với buồng anot và buồng catot qua các ống dẫn. Từng thùng chứa tương ứng thông với các máy tạo bọt nano. Các máy tạo ra khí clo và nước điện phân chứa bọt nano bằng khí clo và nước điện phân có tính axit được tạo ra ở buồng anot và tạo ra nước điện phân chứa bọt nano hydro bằng khí hydro và nước điện phân có tính kiềm được tạo ra ở buồng catot.

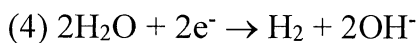
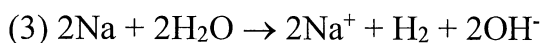
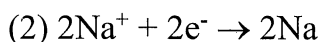
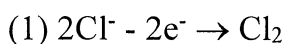


Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn và phương pháp tạo nước điện phân chứa bột mịn, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn và phương pháp tạo nước điện phân chứa bột mịn, trong đó nước điện phân và khí được tạo ra từ việc điện phân được sử dụng để mang lại nước điện phân chứa bột nano có tính kiềm rất phù hợp để sử dụng trong lĩnh vực làm sạch nói chung, đặc biệt là trong việc làm sạch máy móc công nghiệp và làm sạch thương mại, và nước điện phân chứa bột nano có tính axit phù hợp để sử dụng trong việc làm sạch thương mại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Điện phân nước muối thông thường bao gồm phản ứng (1) sau đây ở phía anot (buồng anot) và các phản ứng (2), (3), và (4) sau đây ở phía catot (buồng catot).



Nước điện phân có tính kiềm giảm ở catot theo đó được thu ở buồng catot.

Khí hydro được tạo ra cùng với nước điện phân ở catot. Tuy nhiên, khí hydro, loại khí có độ hòa tan thấp, được giải phóng vào không khí mà không được hòa tan trong nước điện phân ở catot. Nước điện phân ở anot có tính axit và khí clo cũng được thu lại trong buồng anot.

Tài liệu sáng chế 1 được biết đến là kỹ thuật sử dụng hiệu quả khí clo được tạo ra cùng với nước điện phân ở anot.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng dung dịch nước của một chất điện phân, hỗn hợp của xút và muối ăn, được điện phân và dung dịch điện phân thu được được sử dụng làm nước để giặt rửa và làm sạch.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2003-251353

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong phương pháp của tài liệu sáng chế 1, có vấn đề là khí clo có trong nước điện phân thu được dễ dàng bay hơi, gây nên độ bền lưu giữ thấp. Do đó, khi nước điện phân được sử dụng làm nước để giặt rửa và làm sạch hiệu quả làm sạch thỏa đáng đã không thu được.

Để giải quyết vấn đề này, sáng chế đề xuất nước điện phân mà đạt được hiệu quả làm sạch thỏa đáng.

Các nhà sáng chế đã nghiêm túc nghiên cứu và kết quả là họ tìm ra rằng vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng việc tạo ra bọt nano của khí được tạo ra bởi sự điện phân dung dịch nước của natri clorua, nhờ đó hoàn thành sáng chế.

Cách thức giải quyết vấn đề

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo nước điện phân chứa bọt mịn và phương pháp tạo nước điện phân chứa bọt mịn, thiết bị này gồm:

máy điện phân có cấu trúc hai buồng bao gồm buồng anot với điện cực anot, buồng catot với điện cực catot, và màng ngăn được lắp giữa buồng anot và buồng catot, hoặc máy điện phân có cấu trúc ba buồng gồm buồng anot với điện cực anot, buồng catot với điện cực catot, buồng trung gian được lắp giữa các buồng này, màng ngăn được lắp giữa buồng anot và buồng trung gian, và màng ngăn được lắp giữa buồng catot và buồng trung gian;

thùng chứa nước điện phân có tính axit để chứa nước điện phân có tính axit và thùng chứa nước điện phân có tính kiềm để chứa nước điện phân có tính kiềm, cả hai được lắp gần kề máy điện phân;

ống dẫn mà qua đó những thùng chứa nước điện phân thông với buồng anot và buồng catot tương ứng; và

máy tạo bọt nano để tạo bọt nano bằng khí và chất lỏng, các máy này thông với các thùng chứa nước điện phân một cách tương ứng,

trong đó các máy tạo bọt nano này tạo ra nước điện phân chứa bọt nano clo bằng khí clo và nước điện phân có tính axit được sinh ra trong buồng anot, và tạo ra nước điện phân chứa bọt nano hydro bằng khí hydro và nước điện phân có tính kiềm được sinh ra trong buồng catot.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, nước điện phân ở catot và khí hydro dư được tạo ra ở catot được cung cấp cho máy tạo bọt nano trong thiết bị. Máy này tạo ra bọt nano hydro trong nước điện phân ở catot để tăng điện thế oxy hóa khử (ORP) của nước điện phân ở catot.

Ngoài ra, nước điện phân ở anot và khí clo dư được tạo ra ở anot được cung cấp cho máy tạo bọt nano trong thiết bị. Máy này tạo ra bọt nano clo trong nước điện phân ở anot để mang lại một cách đáng kể hiệu quả tích cực như tăng nồng độ clo trong nước điện phân ở anot.

Hơn nữa, bọt nano clo được tạo ra trong nước điện phân ở anot và bọt nano được tạo ra trong nước điện phân ở anot thu được. Điều này mang lại nước điện phân chứa bọt mịn có hiệu quả diệt khuẩn tuyệt vời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa một phương án của máy điện phân được sử dụng trong sáng chế.

Fig. 2 là sơ đồ minh họa trạng thái sử dụng thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn được sử dụng trong sáng chế.

Fig. 3 là lưu trình của thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn được sử dụng trong sáng chế.

Fig. 4 là biểu đồ thể hiện hiệu quả làm sạch sử dụng nước điện phân chứa bột mịn thu được trong sáng chế.

Fig. 5 là biểu đồ thể hiện hiệu quả làm sạch sử dụng nước điện phân chứa bột mịn thu được trong sáng chế.

Fig. 6 là biểu đồ thể hiện hiệu quả làm sạch sử dụng nước điện phân chứa bột mịn thu được trong sáng chế.

Fig. 7 là biểu đồ thể hiện hiệu quả làm sạch sử dụng nước điện phân chứa bột mịn thu được trong sáng chế.

Fig. 8 là biểu đồ thể hiện hiệu quả làm sạch sử dụng nước điện phân chứa bột mịn thu được trong sáng chế.

Fig. 9 thể hiện ảnh chụp thay thế cho hình vẽ, minh họa hiệu quả làm sạch sử dụng nước điện phân chứa bột mịn thu được trong sáng chế, trong đó Fig. 9(a) cho thấy rau diếp Boston làm mẫu phân tích; Fig. 9(b) cho thấy số lượng vi khuẩn của mẫu phân tích không được xử lý trong trường hợp pha loãng 100 lần; Fig. 9(c) cho thấy số lượng vi khuẩn của mẫu phân tích được xử lý với nước máy trong trường hợp pha loãng 100 lần; Fig. 9(d) cho thấy số lượng vi khuẩn của mẫu phân tích được xử lý với nước điện phân có tính axit trong trường hợp pha loãng 10 lần; và Fig. 9(e) cho thấy số lượng vi khuẩn của mẫu phân tích được xử lý với nước điện phân chứa bột nano (NB) có tính axit trong trường hợp pha loãng 10 lần.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết như sau. Sáng chế không bị giới hạn bởi mô tả sau đây và có thể được điều chỉnh một cách thích hợp mà không đi chệch khỏi nguyên

lý của sáng chế.

Một phương án của thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn của sáng chế sẽ được mô tả cùng với sự tham chiếu các Fig. 1, 2, và 3. Máy điện phân X tạo thành một phần của thiết bị có cấu trúc ba buồng, và cấu trúc ba buồng bao gồm buồng anot 1 với điện cực anot 6, buồng catot 2 với điện cực catot 7, và buồng trung gian 3 được lắp giữa buồng anot 1 và buồng catot 2. Cấu trúc ba buồng còn bao gồm màng ngăn 4 được lắp giữa buồng anot 1 và buồng trung gian 3, và màng ngăn 5 được lắp giữa buồng catot 2 và buồng trung gian 3.

Trong sáng chế, máy điện phân X được cung cấp thùng chứa nước điện phân có tính axit 10 để chứa nước điện phân có tính axit và thùng chứa nước điện phân ở catot 11 để chứa nước điện phân có tính kiềm, cả hai thùng này lần lượt được lắp gần buồng anot 1 và buồng catot 2 của máy, và còn được cung cấp thêm máy tạo bọt nano 14 và 14 lần lượt trên phía buồng anot 1 và phía buồng catot 2. Ngoài ra, các ống 8, 9, 12, 13, 15, và 16 để nối các buồng 1 và 2, các thùng chứa 10 và 11, và các máy tạo bọt nano 14 và 14, và các ống 17 và 18 để tháo xả từ các thùng chứa 10 và 11 được lắp đặt. Hai thùng nước muối cũng được lắp đặt để cung cấp nước muối cho buồng anot 1, buồng catot 2, và buồng trung gian 3.

Theo đó, nước điện phân có tính axit được tạo ra trong buồng anot 1 của máy điện phân X thông với thùng chứa nước điện phân có tính axit 10 nhờ ống nối nước điện phân có tính axit 8.

Thùng chứa nước điện phân có tính axit 10 thông với máy tạo bọt nano 14 nhờ ống dẫn nước điện phân có tính axit 12.

Hơn nữa, máy tạo bọt nano 14 thông với thùng chứa nước điện phân có tính axit 10 nhờ ống dẫn nước điện phân chứa bọt nano có tính axit 15.

Thùng chứa nước điện phân có tính axit 10 được định hình sao cho nước điện phân chứa bọt nano có tính axit được tháo xả qua ống tháo xả nước điện phân chứa bọt

nano có tính axit 17.

Nước điện phân có tính kiềm được tạo ra trong buồng catot 2 của máy điện phân X thông với thùng chứa nước điện phân có tính kiềm 11 nhờ ống nối nước điện phân có tính kiềm 9.

Thùng chứa nước điện phân có tính kiềm 11 thông với máy tạo bọt nano 14' nhờ ống dẫn nước điện phân có tính kiềm 13.

Ngoài ra, máy tạo bọt nano 14' thông với thùng chứa nước điện phân có tính kiềm 11 nhờ ống dẫn nước điện phân chứa bọt nano có tính kiềm 16.

Thùng chứa nước điện phân có tính kiềm 11 được định hình sao cho nước điện phân chứa bọt mịn có tính kiềm được tháo xả qua ống tháo xả nước điện phân chứa bọt nano có tính kiềm 18.

Theo sáng chế, khí clo được tạo ra ở điện cực anot, và bọt nano của khí clo được tạo thành và nước điện phân chứa bọt nano có tính axit của khí clo được cung cấp cho thùng chứa nước điện phân có tính axit. Hơn nữa, theo sáng chế, khí hydro được tạo ra ở điện cực catot, và bọt nano của khí hydro được tạo thành và nước điện phân chứa bọt nano có tính kiềm của khí hydro được cung cấp cho thùng chứa nước điện phân có tính kiềm.

Như được mô tả ở trên, máy điện phân được sử dụng trong thiết bị tạo nước điện phân chứa bọt mịn có cấu trúc ba buồng gồm buồng anot, buồng trung gian, và buồng catot. Máy điện phân này có thể có cấu trúc hai buồng gồm buồng anot với điện cực anot, buồng catot với điện cực catot, và màng ngăn được lắp giữa các buồng này. Ngoài ra, máy điện phân có thể có cấu trúc buồng đơn gồm điện cực anot và điện cực catot mà không có màng ngăn giữa các điện cực này.

Nước điện phân được tạo ra trong bể điện phân loại ba buồng gồm có một số chất điện phân không phân ly (ví dụ như muối). Nước điện phân theo đó có ít ảnh hưởng lên môi trường thao tác vì vậy bể điện phân loại ba buồng là thích hợp hơn bể điện

phân loại hai buồng.

Tiếp theo, một phương án của phương pháp tạo nước điện phân chứa bột mịn của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu các Fig. 1 và 2.

Đầu tiên, dung dịch nước của natri clorua được điện phân. Khí clo và nước điện phân có tính axit được tạo ra ở điện cực anot trong máy điện phân được xử lý bằng máy tạo bột nano. Việc này tạo ra nước điện phân chứa bột nano clo. Khí hydro và nước điện phân có tính kiềm được tạo ra ở điện cực catot trong máy điện phân được xử lý bằng máy tạo bột nano. Việc này tạo ra nước điện phân chứa bột nano hydro.

Trong dung dịch nước của natri clorua được sử dụng làm nguyên liệu thô của nước điện phân chứa bột mịn của sáng chế, nồng độ natri clorua tốt nhất là ở trong khoảng từ 0,05 đến 0,2 phần trăm theo trọng lượng khi bể điện phân loại hai buồng được sử dụng. Dung dịch nước của natri clorua có nồng độ nhỏ hơn 0,05 phần trăm theo trọng lượng là không thích hợp vì hiệu quả điện phân giảm một cách đáng kể. Dung dịch nước của natri clorua có nồng độ lớn hơn 0,2 phần trăm theo trọng lượng là không thích hợp bởi vì chất điện phân không phân ly vẫn còn lại trong nước điện phân.

Trong bể điện phân loại ba buồng, dung dịch nước của natri clorua trong buồng trung gian được tách khỏi nước ở catot và nước ở anot nhờ các màng ngăn. Theo đó, không có sự dịch chuyển của natri clorua về phía hai điện cực. Nồng độ của dung dịch nước của natri clorua do đó có thể được kiểm soát bằng nước muối bão hòa tuần hoàn, và không yêu cầu việc kiểm soát chặt chẽ ở mức vài phần mười của một phần trăm.

Nước điện phân và chất diệt khuẩn thông thường khó làm giảm số lượng vi khuẩn còn lại hoặc mang lại hiệu quả làm sạch. Nước điện phân chứa bột mịn của sáng chế, tuy nhiên, có thể làm giảm số lượng vi khuẩn còn lại và mang lại hiệu quả làm sạch. Nước điện phân chứa bột mịn của sáng chế có thể được sử dụng làm, ví dụ như, nước rửa và nước tiệt trùng trong các nhà máy chế biến thực phẩm để cắt thực vật hoặc những thứ khác và trong ngành kinh doanh làm sạch hoặc những ngành khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, việc kiểm nghiệm hiệu quả làm sạch của nước điện phân chứa bột mịn (sau đây, được gọi là nước điện phân nano) được tạo ra bởi thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn và phương pháp tạo ra nước điện phân chứa bột mịn này được thực hiện.

Ví dụ 1:

Nội dung thí nghiệm

Nước muối bão hòa được điện phân sử dụng bể điện phân có cấu trúc ba buồng dưới điều kiện mà trong đó nước điện phân có tính axit và nước điện phân có tính kiềm được tạo ra ở mức 4 L/phút, và các mẫu thử sau đây được chuẩn bị.

- Nước điện phân nano 1: thuật ngữ chung chỉ nước điện phân thu được bằng việc tạo bột nano của khí (hydro, clo) được sinh ra trong quá trình tạo nước điện phân và việc thêm bột nano đó vào nước điện phân (nước điện phân có tính kiềm + bột nano hydro, nước điện phân có tính axit + bột nano clo)

- Nước điện phân nano 2: thuật ngữ chung chỉ nước điện phân thu được bằng việc tạo bột nano của không khí và việc thêm bột nano đó vào nước điện phân (nước điện phân có tính kiềm + bột nano không khí, nước điện phân có tính axit + bột nano không khí)

- Nước điện phân nano có tính kiềm 1: nước điện phân có tính kiềm thu được bằng việc tạo bột nano của khí hydro được sinh ra trong quá trình tạo nước điện phân có tính kiềm và việc thêm bột nano này vào nước điện phân có tính kiềm

- Nước điện phân nano có tính kiềm 2: nước điện phân có tính kiềm thu được bằng việc tạo bột nano của không khí và việc thêm bột nano này vào nước điện phân có tính kiềm

- Nước điện phân nano có tính axit 1: nước điện phân có tính axit thu được bằng việc tạo bột nano của khí clo được sinh ra trong quá trình tạo nước điện phân có tính axit và việc thêm bột nano này vào nước điện phân có tính axit

- Nước điện phân nano có tính axit 2: nước điện phân có tính axit thu được bằng việc tạo bọt nano của không khí và việc thêm bọt nano này vào nước điện phân có tính axit

- Nước điện phân: thuật ngữ chung chỉ nước thu được trong các buồng anot và catot bằng nước muối bão hòa tuần hoàn trong buồng trung gian của bể điện phân loại ba buồng để điện phân

Vải nhân tạo bản (sản xuất bởi EMPA Co.) được giặt với nước điện phân nano để tính toán hiệu suất làm sạch.

Làm các đối tượng so sánh, các thí nghiệm tương tự được thực hiện sử dụng nước máy, chất tẩy rửa, và nước điện phân.

Kết quả được thể hiện trong biểu đồ của các Fig. 3 đến 6.

Nước điện phân nano 1 (trong mỗi bảng và hình vẽ, được biểu thị bằng số 1 được vòng tròn) được điều chế bằng phương pháp trong đó khí hydro được sinh ra trong quá trình tạo nước điện phân có tính kiềm được đưa trở lại vào nước điện phân có tính kiềm một lần nữa (ở mức 0,2 L/phút trong 15 phút). Sau khi giặt vải với nước điện phân nano 1, nước điện phân có tính kiềm đã sử dụng được loại bỏ và vải được giặt thêm với nước điện phân có tính axit (khí clo sinh ra được đưa trở lại vào đó (ở mức 0,2 L/phút) trong 15 phút).

Sau đó, vải được giữ với nước máy. Nước điện phân nano 2 (trong mỗi bảng và hình vẽ, được biểu thị bằng số 2 được vòng tròn) là nước điện phân có tính kiềm hoặc nước điện phân có tính axit được điều chế bằng phương pháp thổi không khí (ở mức 0,2 L/phút trong 15 phút) thay cho các khí được sinh ra trong các nước điện phân tương ứng. Sử dụng chất này, vải được giặt với nước điện phân có tính kiềm và nước điện phân có tính axit theo thứ tự này và cuối cùng được giữ với nước máy.

Phương pháp thí nghiệm

Vải nhân tạo bản (năm loại bao gồm vải sạch, vải có muội than/dầu khoáng, vải

có máu, vải có ca cao, và vải có rượu vang đỏ) có kích thước 15 cm vuông được may tương ứng vào các khăn (64 cm chiều rộng x 27 cm chiều dài) và được giặt theo các bước sau.

Nhằm tái tạo ma sát giữa các mảnh đồ giặt trong một bồn giặt, vải được giặt với chín cái khăn tắm (128 cm chiều rộng x 60 cm chiều dài).

A. Trình tự của quy trình giặt với nước máy và chất tẩy rửa (1. → 4.)

(Chất tẩy rửa được sử dụng) chất tẩy rửa giặt tổng hợp, Attack bio EX (sản xuất bởi Kao Corporation)

1. Giặt (nhiệt độ nước: 8°C) trong 15 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp, thêm 60 g chất tẩy rửa trong lúc giặt với chất tẩy rửa

Làm khô tạm thời trong 1 phút

2. Giũ (nhiệt độ nước: 8°C) trong 10 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp

Làm khô tạm thời trong 1 phút

3. Giũ 2 (nhiệt độ nước: 8°C) trong 15 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp

4. Làm khô trong 15 phút

B. Trình tự quy trình giặt với nước điện phân (Cài đặt giặt trắng) (1. → 4.)

1. Giặt với nước điện phân có tính kiềm (nhiệt độ nước: 7°C) trong 15 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp, pH: 10,8, ORP: -192, nồng độ clo: 19 ppm

Làm khô tạm thời trong 1 phút

2. Giặt với nước điện phân có tính axit (nhiệt độ nước: 7°C) trong 10 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp, pH: 4,05, nồng độ clo: 19 ppm

Làm khô tạm thời trong 1 phút

3. Giũ 2 (nhiệt độ nước: 6°C) trong 3 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp

4. Làm khô trong 5 phút

C. Quy trình giặt với nước điện phân nano [chung bước (1) và (2), trình tự (1. → 4.)]

1. Giặt với nước điện phân nano có tính kiềm (nhiệt độ nước: 7°C) trong 15 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp, pH (1): 12,17, ORP (1): -596

pH (2): 11,78, ORP (2): -202

2. Giặt với nước điện phân nano có tính axit (nhiệt độ nước: 6°C) trong 10 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp, pH (1): 4,41, nồng độ clo (1): 18 ppm

pH (2): 4,40, nồng độ clo (2): 18 ppm

Làm khô tạm thời trong 1 phút

3. Giũ (nhiệt độ nước: 7°C) trong 3 phút

[Điều kiện] mức nước: thấp

4. Làm khô trong 5 phút

Dụng cụ được sử dụng

- Máy quang phổ: CM-600d (sản xuất bởi Konica Minolta Sensing, Inc.)

- Máy đo độ dẫn điện cầm tay/dụng cụ đo pH: WM-32EP (sản xuất bởi DKK-TOA CORPORATION)

- Điện cực kết hợp ORP: PST-2739C (sản xuất bởi DKK-TOA CORPORATION)

- Máy đo clo: RC-2Z (sản xuất bởi Kasahara Chemical Instruments Co., Ltd.)

- Máy giặt thương mại loại 22 kg: WN220 (sản xuất bởi Yamamoto Manufacturing Co., Ltd.)

Kết quả thí nghiệm

pH, ORP, và nồng độ clo của nước điện phân nano trong thí nghiệm được thể hiện trong Bảng 1 và 2.

Bảng 1

CÁC GIÁ TRỊ KHÁC NHAU KHI TẠO NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO CÓ TÍNH KIỀM

NƯỚC THỬ NGHIỆM	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO CÓ TÍNH KIỀM ①		NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO CÓ TÍNH KIỀM ②	
	NƯỚC THÔ	SAU KHI TẠO BỌT NANO	NƯỚC THÔ	SAU KHI TẠO BỌT NANO
pH	12,04	12,17	11,89	11,78
ORP (mV)	-346	-596	-324	-202

Các giá trị khác nhau trong việc tạo nước điện phân nano có tính kiềm được liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 2

CÁC GIÁ TRỊ KHÁC NHAU KHI TẠO NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO CÓ TÍNH AXIT

NƯỚC THỬ NGHIỆM	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO CÓ TÍNH AXIT ①		NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO CÓ TÍNH AXIT ②	
	NƯỚC THÔ	SAU KHI TẠO BỌT NANO	NƯỚC THÔ	SAU KHI TẠO BỌT NANO
pH	3,73	3,77	3,73	3,75
NỒNG ĐỘ CLO (ppm)	34	51	51	44

* Để sử dụng trong quy trình với nước điện phân nano có tính axit, nước điện phân nano có tính axit được pha loãng với nước máy

để có cùng nồng độ clo với nồng độ clo khi giặt với nước điện phân.

Các giá trị khác nhau trong việc tạo nước điện phân nano có tính axit được liệt kê trong Bảng 2.

Trong Bảng 2, để sử dụng trong quy trình với nước điện phân nano có tính axit, nước điện phân nano có tính axit được pha loãng với nước máy để có cùng nồng độ clo với nồng độ clo khi giặt với nước điện phân.

Sau khi giặt vải, hệ số phản xạ (R) là 520 nm được đo bằng máy đo quang phổ. Giá trị K/S và hiệu suất làm sạch (%) được tính toán theo các công thức sau.

Công thức

1. Công thức là giá trị $K/S = [1 - \text{hệ số phản xạ (R)}]^2 / 2 / \text{hệ số phản xạ (R)}$

2. Hiệu suất làm sạch (%) = $[(K/S \text{ của vải được giặt}) - (K/S \text{ của vải bẩn được giặt})] / [(K/S \text{ của vải bẩn}) - (K/S \text{ của vải sạch})] \times 100$

Bảng 3

VẢI SẠCH

NƯỚC THỬ NGHIỆM		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S
VẢI SẠCH (VẢI THỎ)	NƯỚC MÁY	0,7913	0,0275
	CHẤT TẨY RỬA	0,7932	0,0270
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,7429	0,0445
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^①	0,7920	0,0273
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^②	0,7913	0,0275

Bảng 3 thể hiện kết quả của vải sạch. Hệ số phản xạ (R) là giá trị trung bình của mười lần đo ở cả hai mặt của mỗi tấm vải bản.

Bảng 4

VẢI CÓ MUỘI THAN/DẦU KHOÁNG (TRƯỚC KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (SAU KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S	HIỆU SUẤT LÀM SẠCH
MUỘI THAN/ DẦU KHOÁNG	NƯỚC MÁY	0,3320	0,6720	37,32
	CHẤT TẨY RỬA	0,3810	0,5028	54,15
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,3525	0,5947	47,87
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^①	0,3690	0,5395	50,70
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^②	0,3519	0,5968	45,97

Bảng 4 thể hiện các kết quả của vải có muội than/dầu khoáng (trước khi giặt)

Bảng 5

VẢI CÓ MUỘI THAN/DẦU KHOÁNG (SAU KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (TRƯỚC KHI GIẶT)		K/S	
MUỘI THAN/ DẦU KHOÁNG	NƯỚC MÁY	0,2596	1,0558
	CHẤT TẨY RỬA	0,2583	1,0649
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,2534	1,0999
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^①	0,2581	1,0663
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^②	0,256	1,0811

* Hiệu suất làm sạch (%) được ký hiệu bằng màu đỏ, cam, và xanh lá theo thứ tự ưu tiên.

Bảng 5 thể hiện các kết quả vải có muội than/dầu khoáng (sau khi giặt).

Bảng 6

VẢI CÓ MÁU (TRƯỚC KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (TRƯỚC KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S
MÁU	NƯỚC MÁY	0,1634	2,1417
	CHẤT TẨY RỬA	0,1644	2,1236
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,1651	2,1110
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^①	0,1643	2,1254
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO ^②	0,1634	2,1417

* Hệ số phản xạ (R) là giá trị trung bình của mười lần đo ở cả hai mặt của mỗi tấm vải bản.

Bảng 6 thể hiện các kết quả của vải có máu (trước khi giặt), và hệ số phản xạ

(R) là giá trị trung bình của tổng cộng mười lần đo trên cả hai mặt của mỗi tấm vải bản.

Bảng 7

VẢI CÓ MÁU (SAU KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (SAU KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S	HIỆU SUẤT LÀM SẠCH
MÁU	NƯỚC MÁY	0,2764	0,9472	56,50
	CHẤT TẮY RỬA	0,5093	0,2364	90,01
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,3136	0,7512	65,80
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO①	0,6643	0,0848	97,26
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO②	0,6280	0,1102	96,09

* Hệ số phản xạ (R) là giá trị trung bình của tổng cộng trong mười lần đo ở cả hai mặt của mỗi tấm vải bản.

* Hiệu suất làm sạch (%) được ký hiệu bằng màu đỏ, cam, và xanh lá theo thứ tự ưu tiên.

Bảng 7 thể hiện các kết quả của vải có máu (sau khi giặt).

Bảng 8

VẢI CÓ CA CAO (TRƯỚC KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (TRƯỚC KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S
CA CAO	NƯỚC MÁY	0,3213	0,7168
	CHẤT TẮY RỬA	0,3224	0,7121
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,3162	0,7394
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO①	0,3226	0,7112
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO②	0,3176	0,7331

Bảng 8 thể hiện các kết quả của vải có ca cao (trước khi giặt).

Bảng 9

VẢI CÓ CA CAO (SAU KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (SAU KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S	HIỆU SUẤT LÀM SẠCH
CA CAO	NƯỚC MÁY	0,4347	0,3676	50,67
	CHẤT TẮY RỬA	0,4658	0,3063	59,22
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,402	0,4448	42,39
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO①	0,5426	0,1928	75,8
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO②	0,511	0,234	70,74

Bảng 9 thể hiện các kết quả của vải có ca cao (sau khi giặt).

Bảng 10

VẢI CÓ RƯỢU VANG ĐỎ (TRƯỚC KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (TRƯỚC KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHẢN XẠ (R)	K/S
RƯỢU VANG ĐỎ	NƯỚC MÁY	0,4633	0,3109
	CHẤT TẮY RỬA	0,4629	0,3116
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,4586	0,3196
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO①	0,462	0,3133
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO②	0,4615	0,3142

Bảng 10 thể hiện các kết quả của vải có rượu vang đỏ (trước khi giặt)

Bảng 11

VẢI CÓ RƯỢU VANG ĐỎ (SAU KHI GIẶT)

NƯỚC THỬ NGHIỆM (SAU KHI GIẶT)		HỆ SỐ PHÂN XẠ (R)	K/S	HIỆU QUẢ LÀM SẠCH
RƯỢU VANG ĐỎ	NƯỚC MÁY	0,5553	0,1781	46,87
	CHẤT TẨY RỬA	0,5569	0,1763	47,54
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN	0,5923	0,1403	65,16
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO①	0,559	0,174	48,72
	NƯỚC ĐIỆN PHÂN NANO②	0,5693	0,1629	52,77

Bảng 11 thể hiện các kết quả của vải có rượu vang đỏ (sau khi giặt).

Đối với vải mà muối than phân tán trong dầu khoáng được gắn dính tạo thành vải được làm bằng một cách nhân tạo, sự khác biệt lớn trong tác dụng tẩy rửa so với chất tẩy rửa thông thường không được nhận thấy. Nguyên nhân được xem xét như sau. Dầu khoáng được nhũ tương hóa trong quá trình giặt bởi phản ứng với chất có hoạt tính bề mặt trong chất tẩy rửa và được loại bỏ ra khỏi vải. Trong thời gian đó, bọt được sinh ra và muối than được kết hợp vào trong bọt này thành các hạt nhỏ.

Nước điện phân nano, tuy nhiên, không thực hiện chức năng như chất có hoạt tính bề mặt. Muối than tự do theo đó được kết hợp vào trong sợi dệt cùng với một phần dầu, gây giảm nhẹ hiệu quả làm sạch. Điều này được cho là nguyên nhân.

Tiếp theo, đối với vải có máu, toàn bộ số vải trong đó hồng cầu có trong protein trong máu còn lại có thể đổi màu. Khi vải được giặt với nước điện phân nano được điều chế bằng phương pháp của nước điện phân nano 1 và nước điện phân nano 2, máu bám vào trong sợi có thể được loại bỏ khỏi vải nhờ tác động nano. Do đó, hiệu quả làm sạch như mong đợi đã đạt được.

Hơn nữa, ca cao là một trong những mặt hàng thực phẩm cao cấp và bao gồm ca cao polyphenol mà thu hút sự chú ý từ khía cạnh sức khỏe. Những chất này được gọi là chất chống oxy hóa và có chức năng tự bảo vệ khỏi sự tấn công của oxy hoạt tính.

Ca cao cũng bao gồm cả chất béo, do đó nó có thể bám dính một cách chắc chắn vào sợi. Theo đó, sẽ khó loại bỏ một cách có hiệu quả loại chất béo bám dính vào trong sợi dệt này bằng nước máy, chất tẩy rửa, hoặc các chất khác.

Chất béo bám dính vào trong sợi được phát hiện là có thể bị loại bỏ một cách có hiệu quả khi vải được giặt với nước điện phân nano được điều chế bằng phương pháp (1) trong số các nước điện phân nano.

Cuối cùng, để giặt vải có rượu vang đỏ bám dính chứa nhiều polyphenol như flavonoid, anthocyanin, catechin, và tanin, chất tẩy trắng oxy thường được sử dụng để loại bỏ vết rượu vang đỏ. Tuy nhiên, chất tẩy trắng oxy không thể được sử dụng cho mọi loại vải.

Rượu vang đỏ có khoảng 10% đến 15% còn. Để loại bỏ polyphenol hòa tan trong còn được hấp thu vào sợi vải, điện thế oxy hóa khử (ORP, đơn vị: mV) của nước điện phân phải được cân nhắc.

Cụ thể, giá trị dương lớn hơn của ORP dẫn đến khả năng oxy hóa lớn hơn (sự lão hóa) và giá trị âm lớn hơn dẫn đến khả năng khử lớn hơn (sự ngăn lão hóa), làm tăng chức năng của nó.

Dựa trên giá trị ORP, việc giặt với nước điện phân có tính kiềm có giá trị ORP là -192 được coi là tạo ra hiệu quả tẩy rửa cao. Điều này là do bọt nano của nước điện phân có tính kiềm sinh ra bởi sự tạo bọt để tăng giá trị ORP và nâng cao khả năng khử, gây ra tác động lên việc giảm hiệu quả làm sạch.

Trong thí nghiệm này, việc kiểm nghiệm được thực hiện sử dụng hai loại nước điện phân nano. Nước điện phân (2) là nước điện phân nano bị rút oxy. Giá trị ORP của nước điện phân nano này dịch chuyển về phía giá trị dương so với nước thô (-596 → -202 mV). Kết quả là, tác dụng tẩy rửa của nước điện phân nano 2 hơi tốt hơn so với nước điện phân nano 1.

Theo các kết quả trên, hai loại nước điện phân nano như được điều chế được sử dụng một cách phù hợp tùy theo loại thực phẩm mà đã làm bẩn vải. Phương pháp này khẳng định một cách hiệu quả rằng giặt với nước điện phân nano có hiệu quả làm sạch cao hơn so với giặt với chất tẩy rửa thông thường.

Tiếp theo, việc kiểm nghiệm hiệu quả diệt khuẩn của nước điện phân nano được tạo ra bởi thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn và phương pháp tạo nước điện phân chứa bột mịn này được thực hiện.

Nội dung thí nghiệm

Sử dụng nước điện phân nano, ba chiếc lá được hái một cách tình cờ từ cây rau diếp Boston (có sẵn trong thương mại) và một lá được chia ra làm 4 phần, mỗi phần làm một mẫu phân tích. Mẫu phân tích nặng khoảng 8g. Mẫu phân tích được rửa nhẹ với nước và nước thí nghiệm sau đó được hút lên bằng máy bơm dung dịch (BP-101K, được sản xuất bởi KOSHIN LTD.) từ bồn chứa khoảng 50 L nước thí nghiệm sao cho mẫu phân tích được rửa với nước chảy trong hai phút. Sau khi rửa, mẫu phân tích được rửa nhẹ với nước.

Mẫu phân tích được để trong túi tiệt trùng. Dung dịch được làm loãng 10 lần được cho vào túi tiệt trùng, tiếp theo là việc đồng nhất hóa trong 1 phút. Một ml dung dịch phân tích thu được được phân phối vào môi trường nuôi cấy đơn giản (đĩa petrifilm, đĩa nuôi cấy vi khuẩn sống thông thường, sản xuất bởi Sumitomo 3M Limited).

Việc pha loãng tuần tự được thực hiện theo phương pháp đổ đĩa. Việc nuôi cấy được thực hiện trong môi trường ở 35°C trong 48 giờ trong máy ấp. Số lượng cụm khuẩn trên đĩa nuôi cấy được đếm và giá trị trung bình của ba chiếc lá thu được là số lượng vi khuẩn trên một g hoặc ml.

Các chất sau được sử dụng làm nước thí nghiệm:

- 1) nước máy;
- 2) nước điện phân có tính axit, pH 3,01, nồng độ clo tự do còn lại: 40 ppm; và
- 3) nước điện phân chứa bột nano có tính axit, pH 3,05, nồng độ clo tự do còn lại: 40 ppm.

Liên quan đến điều kiện tạo thành, máy tạo nước điện phân (Mamorumizu: nhãn

hiệu được đăng ký) (mã số sản phẩm: ESS-ZERO) và máy tạo bọt mịn (NANOQUA: nhãn hiệu được đăng ký) (mã số sản phẩm: MN-20) theo sự sản xuất và phân phối bởi chủ đơn sáng chế được nối lại với nhau bằng tay và hoạt động liên tục trong 15 phút. Tốc độ dòng chảy của nước điện phân có tính axit là khoảng 3 L/phút.

Số lượng vi khuẩn sống thông thường

Số lượng vi khuẩn trước và sau khi rửa rau diếp được đếm. Đĩa petrifilm cho vi khuẩn sống thông thường được sử dụng làm đĩa nuôi cấy. Việc nuôi cấy được tiến hành trong máy ấp trong 48 giờ và số lượng cụm khuẩn được đếm. Khi giá trị trung bình của ba mẫu phân tích ($n = 3$) được đo lại và giá trị trung bình là nhỏ hơn hai bậc so với các mẫu phân tích không được xử lý, thì đã đạt được hiệu quả diệt khuẩn.

Kết quả

So sánh với việc không xử lý, việc xử lý với nước điện phân chứa bọt nano có tính axit và nước điện phân có tính axit cho thấy rõ việc giảm số lượng vi khuẩn xuống một hoặc hai bậc, cho thấy sự khác biệt rõ rệt. Đặc biệt, việc xử lý với nước điện phân chứa bọt nano có tính axit cho thấy việc giảm số lượng vi khuẩn xuống bốn bậc hoặc nhiều hơn, là kết quả tuyệt vời nhất.

Bảng 12

	KHÔNG XỬ LÝ	NƯỚC MÁY	NƯỚC ĐIỆN PHÂN CÓ TÍNH AXIT	NƯỚC ĐIỆN PHÂN CHỨA BỌT NANO CÓ TÍNH AXIT
SỐ LƯỢNG VI KHUẨN SỐNG THÔNG THƯỜNG (cfu/ml)	$5,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^4$	$8,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^2$

$n = 3$

Tóm tắt

Như được thể hiện ở trên (Bảng 12) và Fig. 8, việc xử lý với nước điện phân chứa bọt nano có tính axit cho thấy rõ việc giảm nhiều nhất số lượng vi khuẩn thông thường. Điều này cho thấy rằng bọt nano này hiệu quả đối với các đặc tính (lá tách rời mềm và độ dày mỏng) của bản thân cây rau. Hơn nữa, việc tái tạo và làm cho phù hợp

hoặc những việc tương tự cần phải được thực hiện kế tiếp trên lá tách rời. Thuật ngữ “không xử lý” có nghĩa là mẫu phân tích của cây rau diếp Boston được mua nhưng không được xử lý bằng việc rửa hay những hoạt động khác.

Bàn luận

Như được mô tả ở trên, rau diếp Boston được rửa với nước điện phân có tính axit bột nano chảy trong 2 phút. Điều này loại bỏ một cách thành công lượng vi khuẩn có thể bị phát hiện. Đối với các lá rau khác, rau diếp lá đỏ, bắp cải và các loại rau khác được sử dụng để thí nghiệm sơ bộ nhưng chúng cho thấy số lượng vi khuẩn khác nhau sau khi xử lý. Tuy nhiên, thời gian xử lý lâu hơn đã giải quyết được vấn đề này.

Ngoài ra, rau diếp có viền lá xoắn mang lại kết quả tốt ở địa điểm thực tế. Điều này cho thấy có sự khác biệt về hiệu quả giữa loại rau lá kết và loại rau lá tách rời trong các loại rau.

Lá tách rời có nhiều bề mặt mềm, độ dày mỏng hơn, và có nhiều vi khuẩn bám dính vào bề mặt hơn so với lá kết. Theo đó, việc rau được đảo trộn bằng việc rửa bằng nước chảy từ vòi có thể cho phép bột nano dễ dàng len lỏi đến những kẽ sâu của rau.

Máy tạo bột nano (14) tạo hỗn hợp khí lỏng chứa bột nano siêu nhỏ. Ví dụ, máy (14) có thể được bao gồm việc sử dụng sáng chế được mô tả trong Sáng chế Nhật Bản số 4563496.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng công nghiệp bằng việc thiết lập kỹ thuật của thiết bị và phương pháp tạo nước điện phân chứa bột mịn, và sản xuất và phân phối thiết bị này dựa trên các kỹ thuật đã được thiết lập.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1 Buồng anot
- 2 Buồng catot
- 3 Buồng trung gian

- 4, 5 Màng ngăn
- 6 Điện cực anot
- 7 Điện cực catot
- 8 Ống dẫn nước điện phân có tính axit
- 9 Ống dẫn nước điện phân có tính kiềm
- 10 Thùng chứa nước điện phân có tính axit
- 11 Thùng chứa nước điện phân có tính kiềm
- 12 Ống dẫn nước điện phân có tính axit
- 13 Ống dẫn nước điện phân có tính kiềm
- 14 Máy tạo bọt nano
- 15 Ống dẫn nước điện phân chứa bọt nano có tính axit
- 16 Ống dẫn nước điện phân chứa bọt nano có tính kiềm
- 17 Ống tháo xả nước điện phân chứa bọt nano có tính axit
- 18 Ống tháo xả nước điện phân chứa bọt nano có tính kiềm
- X Máy điện phân

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn, trong đó thiết bị này bao gồm:

máy điện phân có cấu trúc ba buồng gồm buồng anot với điện cực anot, buồng catot với điện cực catot, và buồng trung gian được lắp giữa buồng anot và buồng catot, màng ngăn anot được lắp giữa buồng anot và buồng trung gian, và màng ngăn catot được lắp giữa buồng catot và buồng trung gian;

thùng chứa nước điện phân có tính axit để chứa nước điện phân có tính axit;

thùng chứa nước điện phân có tính kiềm để chứa nước điện phân có tính kiềm;

ống dẫn thứ nhất qua đó buồng anot thông với thùng chứa nước điện phân có tính axit;

ống dẫn thứ hai qua đó buồng catot thông với thùng chứa nước điện phân có tính kiềm;

máy tạo bọt nano thứ nhất và thứ hai mà tạo bọt nano một cách tương ứng bằng khí và chất lỏng;

ống dẫn thứ ba qua đó thùng chứa nước điện phân có tính axit thông với máy tạo bọt nano thứ nhất, một đầu của ống dẫn thứ ba được nối với ống dẫn thứ nhất trong thùng chứa nước điện phân có tính axit;

ống dẫn thứ tư qua đó máy tạo bọt nano thứ nhất thông với thùng chứa nước điện phân có tính axit;

ống dẫn thứ năm qua đó thùng chứa nước điện phân có tính kiềm thông với máy tạo bọt nano thứ hai, một đầu của ống dẫn thứ năm được nối với ống dẫn thứ hai trong thùng chứa nước điện phân có tính kiềm;

ống dẫn thứ sáu qua đó máy tạo bọt nano thứ hai thông với thùng chứa nước điện phân có tính kiềm;

trong đó máy tạo bọt nano thứ nhất nhận nước điện phân ở anot và khí clo được tạo ra trong buồng anot thông qua các ống dẫn thứ nhất và thứ ba và tạo ra bọt

nano bằng nước điện phân ở anot và khí clo để cung cấp bột nano cho thùng chứa nước điện phân có tính axit thông qua ống dẫn thứ tư, và

trong đó máy tạo bột nano thứ hai nhận nước điện phân ở catot và khí hydro được tạo ra trong buồng catot thông qua các ống dẫn thứ hai và thứ năm và tạo ra bột nano bằng nước điện phân ở catot và khí hydro để cung cấp bột nano cho thùng chứa nước điện phân có tính kiềm thông qua ống dẫn thứ sáu.

2. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn theo điểm 1, trong đó nước điện phân chứa bột mịn có tính axit chứa bột nano được tạo ra trong nước điện phân ở anot được sử dụng cho việc khử trùng.

3. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn theo điểm 1, trong đó ống dẫn thứ ba và ống dẫn thứ năm được kéo dài theo hướng thẳng đứng một cách tương ứng.

4. Phương pháp tạo nước điện phân chứa bột mịn, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

điện phân dung dịch nước của natri clorua bằng điện cực anot và điện cực catot;

cấp khí clo và nước điện phân có tính axit được tạo ra tại điện cực anot cho máy tạo bột nano thứ nhất sau khi cấp khí clo và nước điện phân có tính axit cho thùng chứa nước điện phân có tính axit;

cấp khí hydro và nước điện phân có tính kiềm được tạo ra tại điện cực catot cho máy tạo bột nano thứ hai sau khi cung cấp khí hydro và nước điện phân có tính kiềm cho thùng chứa nước điện phân có tính kiềm;

xử lý khí clo và nước điện phân có tính axit bằng máy tạo bột nano thứ nhất để tạo ra nước điện phân chứa bột nano clo;

xử lý khí hydro và nước điện phân có tính kiềm bằng máy tạo bột nano thứ hai để tạo ra nước điện phân chứa bột nano hydro;

cấp nước điện phân chứa bột nano clo cho thùng chứa nước điện phân có tính axit thông qua một ống dẫn khác với ống dẫn mà cấp khí clo và nước điện phân có tính

axit cho máy tạo bọt nano thứ nhất; và

cấp nước điện phân chứa bọt nano hydro cho thùng chứa nước điện phân có tính kiềm thông qua một ống dẫn khác với ống dẫn mà cấp khí hydro và nước điện phân có tính kiềm cho máy tạo bọt nano thứ hai.

5. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bọt mịn, trong đó thiết bị này bao gồm:

máy điện phân có cấu trúc hai buồng gồm buồng anot với điện cực anot, buồng catot với điện cực catot, và màng ngăn được lắp giữa buồng anot và buồng catot;

thùng chứa nước điện phân có tính axit để chứa nước điện phân có tính axit;

thùng chứa nước điện phân có tính kiềm để chứa nước điện phân có tính kiềm;

ống dẫn thứ nhất qua đó buồng anot thông với thùng chứa nước điện phân có tính axit;

ống dẫn thứ hai qua đó buồng catot thông với thùng chứa nước điện phân có tính kiềm;

các máy tạo bọt nano thứ nhất và thứ hai mà tạo bọt nano bằng khí và chất lỏng;

ống dẫn thứ ba qua đó thùng chứa nước điện phân có tính axit thông với máy tạo bọt nano thứ nhất, một đầu của ống dẫn thứ ba được nối với ống dẫn thứ nhất trong thùng chứa nước điện phân có tính axit;

ống dẫn thứ tư qua đó máy tạo bọt nano thứ nhất thông với thùng chứa nước điện phân có tính axit;

ống dẫn thứ năm qua đó thùng chứa nước điện phân có tính kiềm thông với máy tạo bọt nano thứ hai, một đầu của ống dẫn thứ năm được nối với ống dẫn thứ hai trong thùng chứa nước điện phân có tính kiềm;

ống dẫn thứ sáu qua đó máy tạo bọt nano thứ hai thông với thùng chứa nước điện phân có tính kiềm,

trong đó máy tạo bọt nano thứ nhất nhận nước điện phân ở anot và khí clo được tạo ra trong buồng anot thông qua các ống dẫn thứ nhất và thứ ba và tạo ra bọt

nano bằng nước điện phân ở anot và khí clo để cấp bột nano cho thùng chứa nước điện phân có tính axit thông qua ống dẫn thứ tư, và

máy tạo bột nano thứ hai nhận nước điện phân ở catot và khí hydro được tạo ra trong buồng catot thông qua các ống dẫn thứ hai và thứ năm và tạo ra bột nano bằng nước điện phân ở catot và khí hydro để cấp bột nano cho thùng chứa nước điện phân có tính kiềm thông qua ống dẫn thứ sáu.

6. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn theo điểm 5, trong đó ống dẫn thứ ba và ống dẫn thứ năm được kéo dài theo hướng thẳng đứng một cách tương ứng.

7. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn, trong đó thiết bị này bao gồm:

máy điện phân có cấu trúc buồng đơn mà trong đó điện cực anot và điện cực catot được bố trí trong một buồng;

thùng chứa nước điện phân mà chứa nước điện phân;

ống dẫn thứ nhất qua đó máy điện phân thông với thùng chứa nước điện phân;

máy tạo bột nano mà tạo ra bột nano bằng khí và chất lỏng;

ống dẫn thứ hai qua đó thùng chứa nước điện phân thông với máy tạo bột nano, một đầu của ống dẫn thứ hai được nối với ống dẫn thứ nhất trong thùng chứa nước điện phân; và

ống dẫn thứ ba qua đó máy tạo bột nano thông với thùng chứa nước điện phân;

trong đó máy tạo bột nano nhận nước điện phân có tính axit và khí clo được tạo ra bởi điện cực anot qua các ống dẫn thứ nhất và thứ hai và tạo ra bột nano bằng nước điện phân có tính axit và khí clo để cấp bột nano cho thùng chứa nước điện phân qua ống dẫn thứ ba.

8. Thiết bị tạo nước điện phân chứa bột mịn theo điểm 7, trong đó ống dẫn thứ hai được kéo dài theo hướng thẳng đứng.

FIG. 1

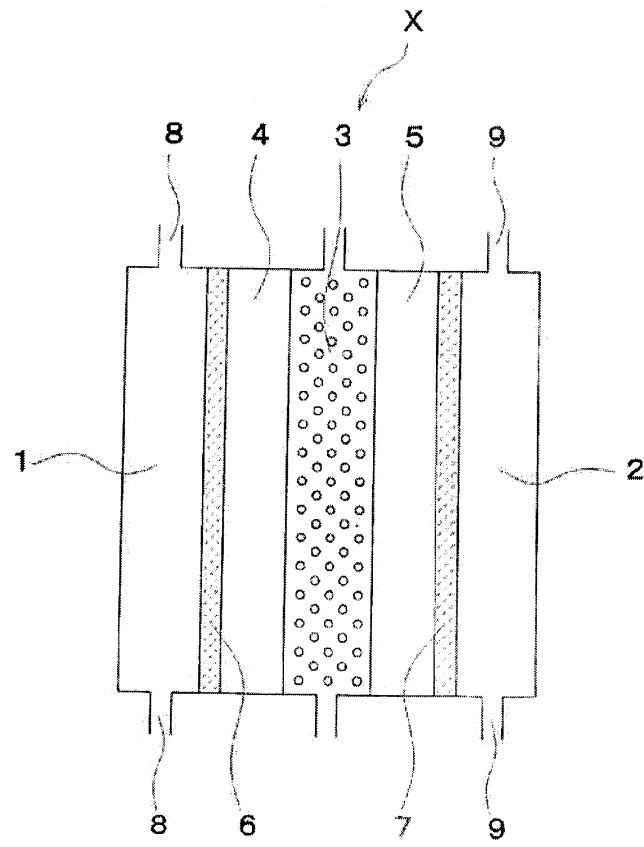


FIG. 2

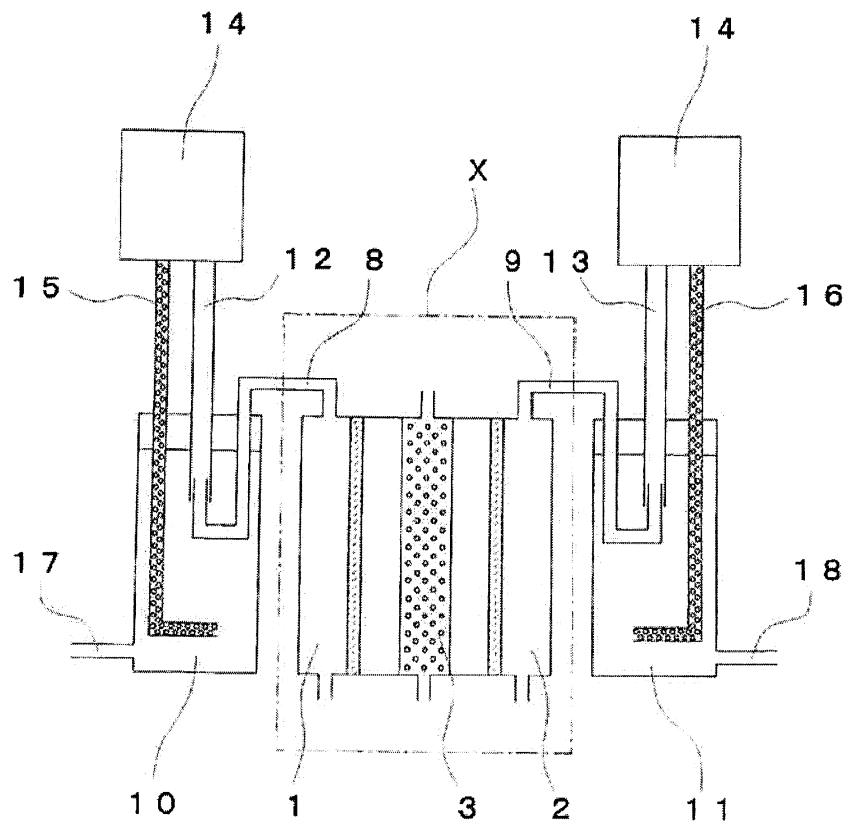


FIG. 3

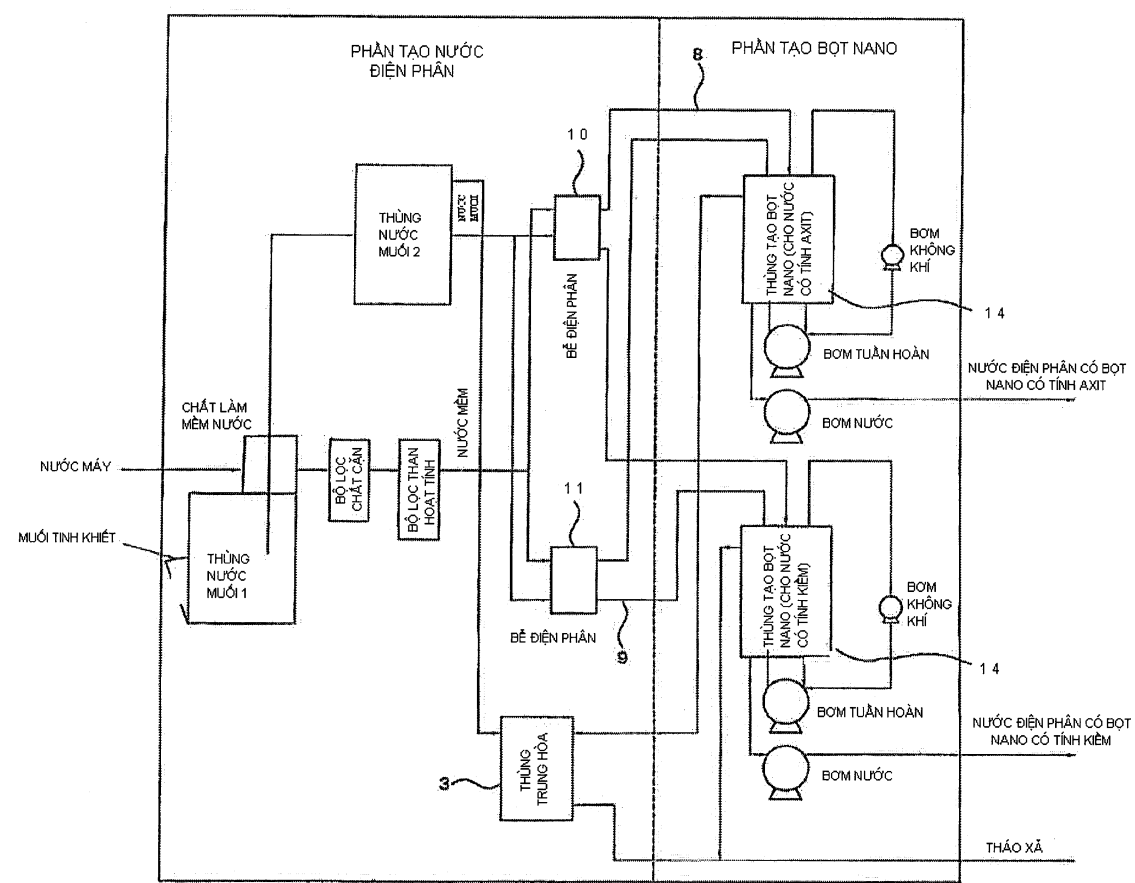


FIG. 4

VẢI CÓ MUỘI THAN/DẦU KHOÁNG

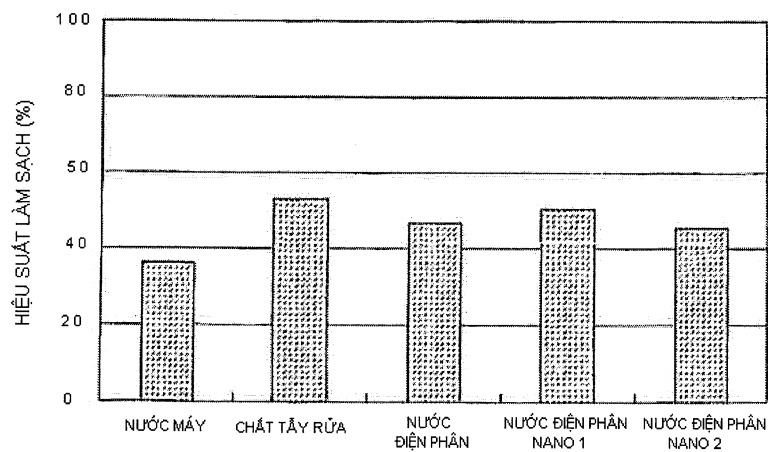


FIG. 5

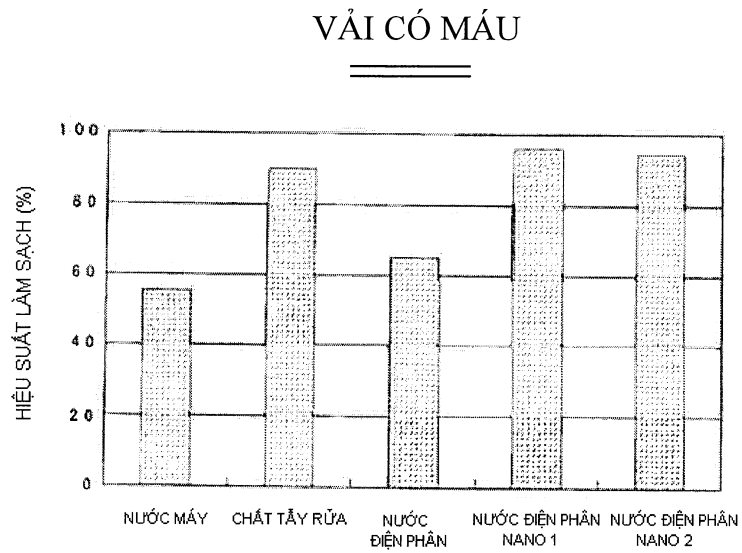


FIG. 6

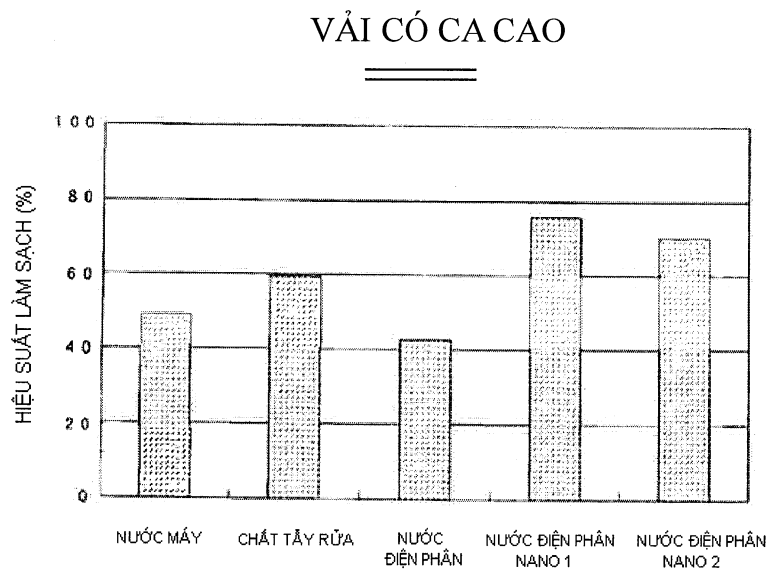


FIG. 7

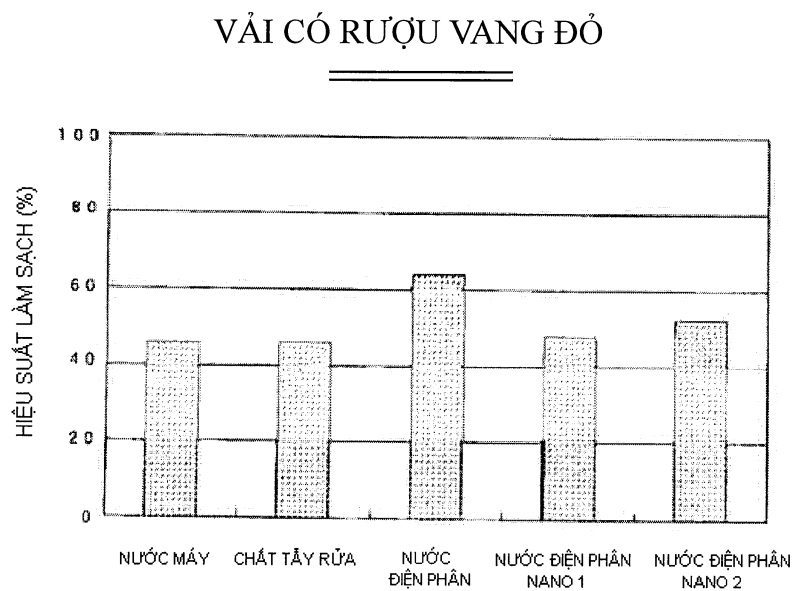


FIG. 8

SỐ LƯỢNG VI KHUẨN SỐNG THÔNG THƯỜNG
TRÊN RAU DIẾP CỦA TỪNG LẦN XỬ LÝ

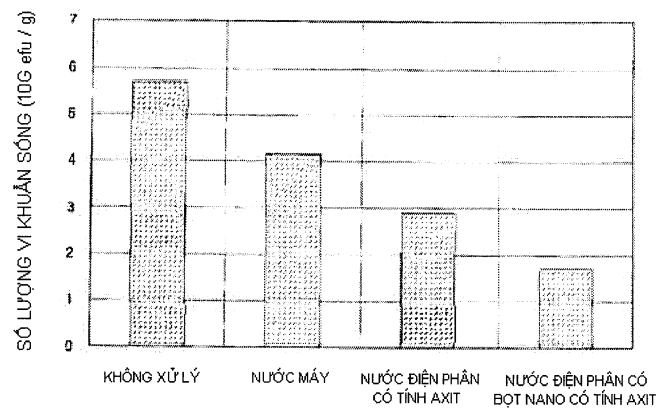
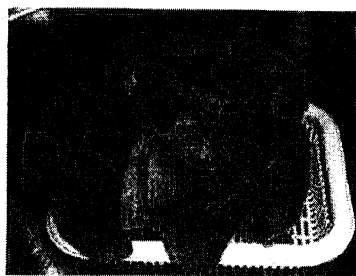
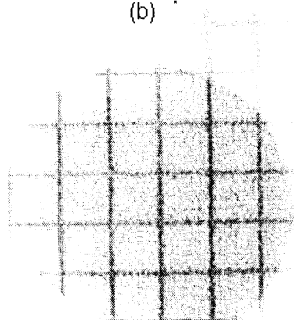


FIG. 9

(a)

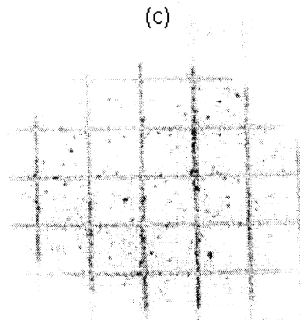


(b)



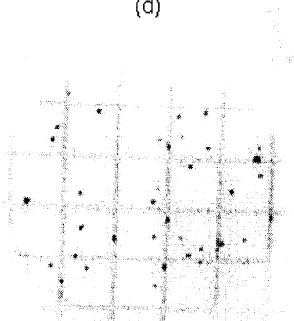
KHÔNG XỬ LÝ, PHA LOÃNG 100 LẦN

(c)



NƯỚC MÁY, PHA LOÃNG 100 LẦN

(d)

NƯỚC ĐIỆN PHÂN CÓ TÍNH AXIT,
PHA LOÃNG 10 LẦN

(e)

NƯỚC ĐIỆN PHÂN CÓ BỌT NANO
CÓ TÍNH AXIT, PHA LOÃNG 10 LẦN