

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến bộ khử trùng nước nano bạc điện hóa thể thấp, các hạt nano bạc hình thành từ quá trình điện phân có hoạt tính khử trùng cao, tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh trong nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khử trùng là khâu quan trọng cuối cùng của quá trình xử lý nước ô nhiễm. Sau quá trình lọc sơ cấp phân lớn vi sinh vật đã bị giữ lại. Song để tiêu diệt hoàn toàn các vi khuẩn gây bệnh, cần phải tiến hành khử trùng nước. Hiện nay, trên thế giới đang sử dụng một số phương pháp khử trùng nước thông dụng như: Khử trùng bằng clo và một số hợp chất của clo. Clo là chất oxy hoá mạnh ở bất kỳ dạng nào. Khi cho clo vào trong nước, chất diệt trùng sẽ khuếch tán qua lớp vỏ tế bào sinh vật $\Rightarrow$ gây phản ứng với men tế bào $\Rightarrow$ làm phá hoại các quá trình trao đổi chất của tế bào vi sinh vật. Khử trùng bằng siêu âm: dùng sóng siêu âm với cường độ tác dụng lớn sẽ có thể tiêu diệt toàn bộ vi sinh vật trong nước. Khử trùng bằng phương pháp nhiệt: phương pháp cổ truyền là đun sôi nước ở 100°C. Khử trùng bằng tia cực tím UV: sử dụng đèn UV với bước sóng ngắn để tiêu diệt vi khuẩn trong nước.

Ngày nay nguyên tố bạc được thừa nhận là chất sát trùng tự nhiên mạnh nhất và ít độc nhất có mặt trên trái đất. Với kích thước nano, bạc thể hiện nhiều tính năng khử trùng ưu việt hơn so với các tác nhân khử trùng khác, do đó ngày càng được quan tâm nghiên cứu ứng dụng. Việc sử dụng nano bạc để cải biến các vật liệu truyền thống như chế tạo lớp phủ nano composit trên cơ sở polyme/nano Ag bám dính tốt trên bề mặt các vật liệu trơ (như gạch men, kim loại, nhựa...), sản xuất băng gạc khử trùng dùng trong y tế, vải vóc, quần áo phủ nano bạc, đồng thời đảm bảo tính năng bền nước, bền môi trường và diệt vi khuẩn, thực sự là một thành tựu đáng kể của công nghệ nano trong lĩnh vực khử trùng. Các sản phẩm nano bạc ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong các cơ sở y tế, trường học, bệnh viện, trại lính và các địa điểm công cộng khác, nơi thường có nguy cơ lây lan bệnh cao.

Nano bạc có thể được chế tạo bằng nhiều phương pháp khác nhau như khử hóa học, phân hủy nhiệt, điện hóa, quang hóa, nhiệt vi sóng... Tùy vào mục đích sử dụng mà lựa chọn phương pháp điều chế nano bạc khác nhau. Trong đó,

phương pháp điện hoá được coi là phương pháp thân thiện với môi trường mà không tạo ra chất độc hại trong quá trình chế tạo. Ngoài ra, các hạt nano bạc được tạo ra từ quá trình điện phân sử dụng các điện cực bạc tinh khiết nên không có các sản phẩm phụ so với các phương pháp chế tạo nano bạc truyền thống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên.

Mục đích của sáng chế là chế tạo bộ khử trùng nước nano bạc điện hóa có khả năng tiêu diệt các vi khuẩn gây bệnh trong nước. Bộ khử trùng nước này được thiết kế nhỏ gọn, quá trình điện phân tạo nano bạc diễn ra đồng thời khi có dòng nước chảy qua bộ khử trùng.

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất sơ đồ công nghệ của bộ trùng nước nano bạc điện hóa.

bộ khử trùng nước nano bạc điện hóa bao gồm một số bộ phận chính sau:

a) buồng điện phân

buồng điện phân là nơi xảy ra quá trình phản ứng điện phân tạo nano bạc. Trong đó, buồng điện phân có một đường nước vào và một đường nước ra. Bộ điện cực bạc nằm trong buồng điện phân này.

b) điện cực bạc

điện cực bạc sử dụng trong sáng chế ở dạng tấm (vùng xảy ra phản ứng điện hóa) gồm 2 điện cực âm và 1 điện cực dương.

c) bảng mạch điện điều khiển

mạch điều khiển nút cảm ứng, có đèn led báo nguồn, đèn led báo trạng thái lỗi và 3 đèn led tương ứng với mỗi chế độ dòng xuất ra điện cực, màn hình led 7 đoạn hiển thị thời gian chạy và lưu lượng dòng chảy qua buồng điện phân.

Theo phương án thứ hai, sáng chế đề xuất chế độ điện phân tạo nano bạc bao gồm các chế độ điện phân thông qua bảng mạch điều khiển.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối mạch điều khiển của thiết bị

Hình 2 là hình ảnh TEM của nano bạc thu được từ quá trình điện phân

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết.

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất sơ đồ công nghệ của bộ trùng nước nano bạc điện hóa bao gồm một số bộ phận chính sau:

a) buồng điện phân

- buồng điện phân là nơi xảy ra quá trình phản ứng điện phân tạo nano bạc. Trong đó, buồng điện phân có một đường nước vào và một đường nước ra. Bộ điện cực bạc nằm trong buồng điện phân này.

- buồng điện phân hình trụ có thể tích buồng là 50-100 cm³.

b) điện cực bạc

điện cực bạc sử dụng trong sáng chế ở dạng tấm (vùng xảy ra phản ứng điện hóa) gồm 2 điện cực âm và 1 điện cực dương, kích thước của điện cực bạc:

- Cực âm:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

- Cực dương:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

c) bảng mạch điện điều khiển

bảng mạch điều khiển gồm có:

* Cảm biến lưu lượng nước: đo lưu lượng nước đang chảy

- Khi bật hệ thống xét điều kiện lưu lượng trong 3 giây nếu phát hiện lưu lượng nước bé hơn 0,5 l/phút:

- Đèn LED trạng thái sáng đỏ;
- Đèn LED báo dòng điện tắt;
- Ngắt dòng cấp;
- Thời gian hoạt động không được tính;
- Van điện từ vẫn mở để xét điều kiện lưu lượng;
- Khi lưu lượng nước đạt 0,5 l/phút liên tục trong 3 giây:
- Đèn LED trạng thái sáng xanh;
- Bắt đầu cấp dòng ra mặc định 20mA, đèn LED chế độ dòng điện sáng 20mA;
- Thời gian hoạt động của máy bắt đầu tính.

* Công tắc cảm ứng ngoài:

Hoạt động tương tự như nút nhấn trên mạch với các trạng thái LED đi cùng khác nhau:

- Đèn LED xanh báo trạng thái máy đang bật và hoạt động bình thường;
- Đèn LED xanh nhấp nháy báo máy đang bị lỗi, bất kỳ lỗi gì;
- Khi có tác động nhấn phím LED sáng cam.

* Công tắc cảm ứng trên mạch:

- Có phím cảm ứng bật (Màu đèn LED xanh) và tắt (Màu đèn LED đỏ) thiết bị;

- Có phím cảm ứng chuyển chế độ cấp dòng đầu ra.

* Đảo chiều điện áp ra:

Từ khi máy hoạt động sau 2 phút sẽ đảo chiều điện áp cấp ra, quá trình đảo chiều không ảnh hưởng tới hiển thị và hoạt động của hệ thống.

* Điều khiển van:

- Van luôn ở trạng thái thường đóng.

- Van được mở ra khi hệ thống hoạt động: các điều kiện về dòng điện đáp ứng ; Khi điều kiện lưu lượng thấp hơn 0,5 lít/phút

* Đèn LED Trạng Thái, LED 7 Thanh và LED Phím cảm ứng ngoài:

- Đèn LED chế độ: Các đèn LED sáng báo chế độ 10mA, 20mA, 30mA của dòng cấp ra;

- LED trạng thái: Hiển thị trạng thái của máy gồm:

- Màu xanh: Khi máy chạy bình thường;
- Màu đỏ: Khi máy không có nước vào hoặc lưu lượng nước thấp hơn 0,5 lít/phút;
- Màu vàng nhấp nháy: khi dòng ra nhỏ hơn 3 mA;
- Đèn LED vàng: $3\text{mA} < \text{Dòng ra} < 5\text{mA}$

Theo phương án thứ hai, sáng chế đề xuất chế độ điện phân tạo nano bạc bao gồm các chế độ điện phân thông qua bảng mạch điều khiển. Chế độ cấp dòng 10-30 mA. Tốc độ dòng chảy lớn hơn 0,5 lít/phút.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Chế độ cấp dòng đầu ra 10 mA, hàm lượng bạc: 0,5 mg/l

a) buồng điện phân:

buồng điện phân hình trụ có thể tích buồng là 50 cm³.

b) điện cực bạc

- Cực âm:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

- Cực dương:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

c) bảng mạch điện điều khiển

bảng mạch điều khiển gồm có:

* Cảm biến lưu lượng nước: đo lưu lượng nước đang chảy

- Khi bật hệ thống xét điều kiện lưu lượng trong 3 giây nếu phát hiện lưu lượng nước bé hơn 0,5 lít/phút:

- Đèn LED trạng thái sáng đỏ;
- Đèn LED báo dòng điện tắt;
- Ngắt dòng cấp;
- Thời gian hoạt động không được tính;
- Van điện từ vẫn mở để xét điều kiện lưu lượng;

- Khi lưu lượng nước đạt 0,5 l/phút liên tục trong 3 giây:

- Đèn LED trạng thái sáng xanh;
- Thời gian hoạt động của máy bắt đầu tính.

* Công tắc cảm ứng ngoài:

Hoạt động tương tự như nút nhấn trên mạch với các trạng thái LED đi cùng khác nhau:

- Đèn LED xanh báo trạng thái máy đang bật và hoạt động bình thường;
- Đèn LED xanh nhấp nháy báo máy đang bị lỗi, bất kỳ lỗi gì;
- Khi có tác động nhấn phím LED sáng cam.

* Công tắc cảm ứng trên mạch:

- Có phím cảm ứng bật (Màu đèn LED xanh) và tắt (Màu đèn LED đỏ) thiết bị;

- Có phím cảm ứng chuyển chế độ cấp dòng đầu ra.

* Đảo chiều điện áp ra:

Từ khi máy hoạt động sau 2 phút sẽ đảo chiều điện áp cấp ra, quá trình đảo chiều không ảnh hưởng tới hiển thị và hoạt động của hệ thống.

* Điều khiển van:

- Van luôn ở trạng thái thường đóng.

- Van được mở ra khi hệ thống hoạt động: các điều kiện về dòng điện đáp ứng ; Khi điều kiện lưu lượng thấp hơn 0,5 lít/phút

* Đèn LED Trạng Thái, LED 7 Thanh và LED Phím cảm ứng ngoài:

- Đèn LED chế độ: 10 mA
- LED trạng thái: Hiển thị trạng thái của máy gồm:
 - Màu xanh: Khi máy chạy bình thường;
 - Màu đỏ: Khi máy không có nước vào hoặc lưu lượng nước thấp hơn 0,5 lít/phút;
 - Màu vàng nhấp nháy: khi dòng ra nhỏ hơn 3 mA;
 - Đèn LED vàng: $3\text{mA} < \text{Dòng ra} < 5\text{mA}$

Ví dụ 2: Chế độ cấp dòng đầu ra 20 mA, hàm lượng bạc: 1,0 mg/l

a) buồng điện phân:

buồng điện phân hình trụ có thể tích buồng là 50 cm^3 .

b) điện cực bạc

- Cực âm:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

- Cực dương:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

c) bảng mạch điện điều khiển

bảng mạch điện điều khiển gồm có:

* Cảm biến lưu lượng nước: đo lưu lượng nước đang chảy

- Khi bật hệ thống xét điều kiện lưu lượng trong 3 giây nếu phát hiện lưu lượng nước bé hơn 0,5 lít/phút:

- Đèn LED trạng thái sáng đỏ;
- Đèn LED báo dòng điện tắt;
- Ngắt dòng cấp;

- Thời gian hoạt động không được tính;
- Van điện từ vẫn mở để xét điều kiện lưu lượng;
- Khi lưu lượng nước đạt 0,5 l/phút liên tục trong 3 giây;
- Đèn LED trạng thái sáng xanh;
- Thời gian hoạt động của máy bắt đầu tính.
- * Công tắc cảm ứng ngoài:

Hoạt động tương tự như nút nhấn trên mạch với các trạng thái LED đi cùng khác nhau:

- Đèn LED xanh báo trạng thái máy đang bật và hoạt động bình thường;
- Đèn LED xanh nhấp nháy báo máy đang bị lỗi, bất kỳ lỗi gì;
- Khi có tác động nhấn phím LED sáng cam.

* Công tắc cảm ứng trên mạch:

- Có phím cảm ứng bật (Màu đèn LED xanh) và tắt (Màu đèn LED đỏ) thiết bị;

- Có phím cảm ứng chuyển chế độ cấp dòng đầu ra.

* Đảo chiều điện áp ra:

Từ khi máy hoạt động sau 2 phút sẽ đảo chiều điện áp cấp ra, quá trình đảo chiều không ảnh hưởng tới hiển thị và hoạt động của hệ thống.

* Điều khiển van:

- Van luôn ở trạng thái thường đóng.

- Van được mở ra khi hệ thống hoạt động: các điều kiện về dòng điện đáp ứng ; Khi điều kiện lưu lượng thấp hơn 0,5 lít/phút

* Đèn LED Trạng Thái, LED 7 Thanh và LED Phím cảm ứng ngoài:

- Đèn LED chế độ: 20 mA

- LED trạng thái: Hiển thị trạng thái của máy gồm:

- Màu xanh: Khi máy chạy bình thường;

- Màu đỏ: Khi máy không có nước vào hoặc lưu lượng nước thấp hơn 0,5 lít/phút;

- Màu vàng nhấp nháy: khi dòng ra nhỏ hơn 3 mA;
- Đèn LED vàng: $3\text{mA} < \text{Dòng ra} < 5\text{mA}$

Ví dụ 3: Chế độ cấp dòng đầu ra 30 mA, hàm lượng bạc: 1,5 mg/l

a) buồng điện phân:

buồng điện phân hình trụ có thể tích buồng là 50 cm^3 .

b) điện cực bạc

- Cực âm:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

- Cực dương:

+ Dài: 10 - 40 mm

+ Rộng: 2 - 20 mm

+ dày: 1 - 5 mm

c) bảng mạch điện điều khiển

bảng mạch điện điều khiển gồm có:

* Cảm biến lưu lượng nước: đo lưu lượng nước đang chảy

- Khi bật hệ thống xét điều kiện lưu lượng trong 3 giây nếu phát hiện lưu lượng nước bé hơn 0,5 lít/phút:

- Đèn LED trạng thái sáng đỏ;
- Đèn LED báo dòng điện tắt;
- Ngắt dòng cấp;
- Thời gian hoạt động không được tính;
- Van điện từ vẫn mở để xét điều kiện lưu lượng;
- Khi lưu lượng nước đạt 0,5 l/phút liên tục trong 3 giây:
- Đèn LED trạng thái sáng xanh;
- Thời gian hoạt động của máy bắt đầu tính.

* Công tắc cảm ứng ngoài:

Hoạt động tương tự như nút nhấn trên mạch với các trạng thái LED đi cùng khác nhau:

- Đèn LED xanh báo trạng thái máy đang bật và hoạt động bình thường;
- Đèn LED xanh nhấp nháy báo máy đang bị lỗi, bất kỳ lỗi gì;
- Khi có tác động nhấn phím LED sáng cam.

* Công tắc cảm ứng trên mạch:

- Có phím cảm ứng bật (Màu đèn LED xanh) và tắt (Màu đèn LED đỏ) thiết bị;

- Có phím cảm ứng chuyển chế độ cấp dòng đầu ra.

* Đảo chiều điện áp ra:

Từ khi máy hoạt động sau 2 phút sẽ đảo chiều điện áp cấp ra, quá trình đảo chiều không ảnh hưởng tới hiển thị và hoạt động của hệ thống.

* Điều khiển van:

- Van luôn ở trạng thái thường đóng.

- Van được mở ra khi hệ thống hoạt động: các điều kiện về dòng điện đáp ứng ; Khi điều kiện lưu lượng thấp hơn 0,5 lít/phút

* Đèn LED Trạng Thái, LED 7 Thanh và LED Phím cảm ứng ngoài:

- Đèn LED chế độ: 30 mA

- LED trạng thái: Hiển thị trạng thái của máy gồm:

- Màu xanh: Khi máy chạy bình thường;
- Màu đỏ: Khi máy không có nước vào hoặc lưu lượng nước thấp hơn 0,5 lít/phút;
- Màu vàng nhấp nháy: khi dòng ra nhỏ hơn 3 mA;
- Đèn LED vàng: $3\text{mA} < \text{Dòng ra} < 5\text{mA}$

Khả năng diệt khuẩn của dung dịch nano bạc thu được từ một trong 3 ví dụ theo sáng chế:

TT	Vi khuẩn	Mật độ đầu vào (CFU/ml)	Hiệu quả xử lý (%)
1	<i>E.coli</i>	10^2	100
2	<i>Coliforms</i>	10^2	100

Những lợi ích có thể đạt được

Nhờ việc sử dụng bộ khử trùng nước nano bạc điện hóa theo sáng chế dẫn đến một số vi khuẩn gây bệnh trong nước ô nhiễm bị tiêu diệt hoàn toàn, góp phần làm sạch nguồn nước và bảo vệ sức khỏe người sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ khử trùng nước nano bạc điện hóa bao gồm:

buồng điện phân: buồng điện phân hình trụ, có đường nước vào và đường nước ra và để chứa bộ điện cực bạc;

bộ điện cực bạc gồm hai điện cực âm và một điện cực dương và ở dạng tấm;

các bộ phận điện điều khiển, gồm có:

cảm biến lưu lượng nước để đo lưu lượng nước đang chảy,

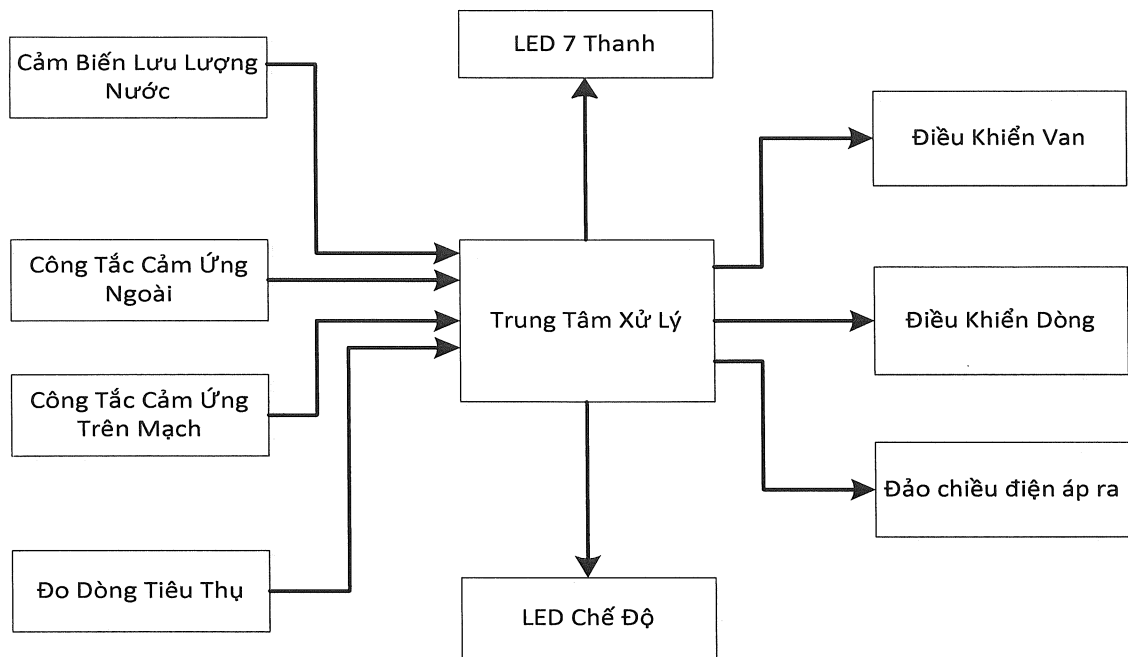
van điện từ và mạch điều khiển van,

mạch nguồn cấp các chế độ dòng ra,

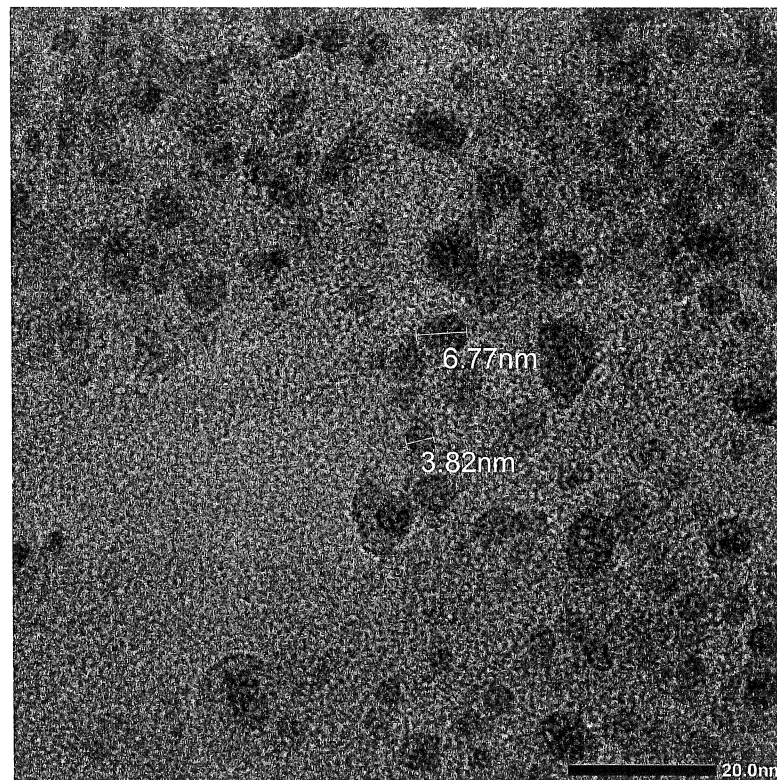
mạch nguồn đảo chiều điện áp ra,

công tắc cảm ứng để chuyển chế độ hoạt động của thiết bị,

đèn LED tương ứng chỉ các trạng thái hoạt động của thiết bị.



Hình 1



Hình 2