



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0044496

(51)^{2020.01} **B01D 61/10; B01D 65/02; C02F 1/76; (13) B**
B01D 71/56; C02F 1/44; C02F 1/50;
B01D 61/12; B01D 65/06

(21) 1-2021-06229

(22) 03/03/2020

(86) PCT/JP2020/008929 03/03/2020

(87) WO2020/179789 10/09/2020

(30) 2019-041650 07/03/2019 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/12/2021 405A

(71) ORGANO CORPORATION (JP)

1-2-8, Shinsuna, Koto-ku, Tokyo 136-8631, Japan

(72) SUZUKI Yudai (JP); YOSHIKAWA Hiro (JP).

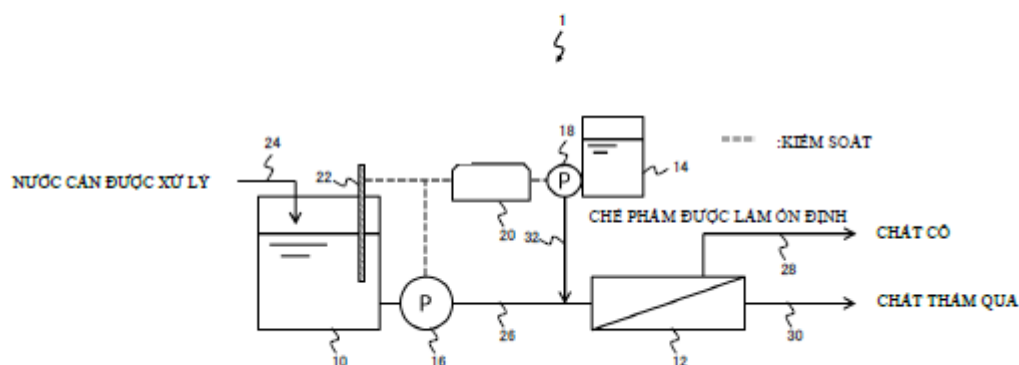
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC SỬ DỤNG MÀNG
THÂM THẤU NGƯỢC

(21) 1-2021-06229

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước mà, trong quá trình xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, có thể thực hiện quá trình xử lý ổn định bằng cách thực hiện khử trùng trong khi vẫn ngăn chặn sự giảm lượng nước đi qua, khi chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được sử dụng. Phương pháp xử lý nước này sử dụng màng thẩm thấu ngược bao gồm bước bổ sung gián đoạn để bổ sung một cách gián đoạn chế phẩm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược polyamit, trong đó bước bổ sung gián đoạn bao gồm lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được thực hiện trong khi chế phẩm ổn định được bổ sung vào nước đang được xử lý, và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được thực hiện mà không bổ sung chế phẩm ổn định vào nước đang được xử lý, giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng 0,25-12 giờ, giai đoạn không bổ sung nằm trong khoảng 3-320 giờ, giai đoạn bổ sung là 12 giờ hoặc nhỏ hơn trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và tổng nồng độ clo của nước đang được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng 0,2-2,0 mg/L.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước và thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sử dụng các chất oxy hóa khác nhau trong quá trình hoạt động của các màng thẩm thấu ngược (các màng RO), ví dụ nhằm mục đích ngăn chặn bùn, đã được biết (ví dụ, xem tài liệu patent 1).

Hơn nữa, trong quá trình hoạt động của các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic đôi khi có thể được sử dụng làm chất oxy hóa (ví dụ, xem tài liệu patent 2). Đặc tính của các chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định là chúng ít có khả năng phân hủy các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit so với các chất oxy hóa gốc clo như axit hypoclorơ. Tuy nhiên, khi chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được sử dụng, tùy thuộc vào các yếu tố như các điều kiện pH và loại màng, dòng thấm qua màng thẩm thấu ngược gốc polyamit đôi khi có thể giảm.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu patent 1: JP 5967337 B

Tài liệu patent 2: JP 2016-155074 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý nước và thiết bị xử lý nước mà, khi chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được sử dụng trong quá trình xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, cho phép tiến hành khử trùng trong khi ngăn chặn sự giảm bất kỳ của dòng thấm, và cho phép việc xử lý được tiến hành theo cách ổn định.

Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược bao gồm bước bổ sung gián đoạn để bổ sung gián đoạn chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược mà sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, trong đó bước bổ sung gián đoạn là bước lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành trong khi bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý, giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ, giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ, giai đoạn bổ sung không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và tổng nồng độ clo trong nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L.

Trong phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, pH của nước cần được xử lý tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5,5.

Trong phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược tốt hơn là ít nhất bằng 0,1% nguyên tử.

Trong phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược tốt hơn là ít nhất bằng 0,4% nguyên tử.

Trong phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược tốt hơn là ít hơn 0,1% nguyên tử.

Trong phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, tốt hơn là lưu lượng nước cần được xử lý được đo, và giai đoạn bổ sung và giai đoạn không bổ sung đối với chế phẩm được làm ổn định chỉ được tính khi lưu lượng ít nhất phải cao bằng giá trị kiểm soát quy định.

Sáng chế cũng đề xuất thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược, thiết

bị xử lý nước này chứa thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, và bộ phận bổ sung gián đoạn để bổ sung gián đoạn chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, trong đó bộ phận bổ sung gián đoạn là bộ phận lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành trong khi bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý, giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ, giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ, giai đoạn bổ sung không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và tổng nồng độ clo trong nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L.

Trong thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, pH của nước cần được xử lý tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 5,5.

Trong thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược tốt hơn là ít nhất bằng 0,1% nguyên tử.

Trong thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược tốt hơn là ít nhất bằng 0,4% nguyên tử.

Trong thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên, hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược tốt hơn là nhỏ hơn 0,1% nguyên tử.

Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược nêu trên tốt hơn là còn chứa, bộ phận đo để đo lưu lượng của nước cần được xử lý, và thiết bị kiểm soát để tính giai đoạn bổ sung và giai đoạn không bổ sung đối với chế phẩm được làm ổn định chỉ khi lưu lượng ít nhất phải cao bằng giá trị kiểm soát quy định.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Bằng cách áp dụng sáng chế, khi chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được sử dụng trong xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, có thể

tiến hành khử trùng trong khi ngăn chặn sự giảm bất kỳ của dòng thấm, và quá trình xử lý có thể được tiến hành theo cách ổn định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc giản lược minh họa một ví dụ về thiết bị xử lý nước áp dụng phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là lưu đồ minh họa một ví dụ về việc điều khiển của thiết bị xử lý nước được minh họa trên Fig.1.

Fig.3 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thấm (%) trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1.

Fig.4 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thấm (%) trong ví dụ 2 và ví dụ so sánh 2,

Fig.5 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thấm (%) trong ví dụ 3 và ví dụ so sánh 3.

Fig.6 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thấm (%) trong ví dụ 4 và ví dụ so sánh 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác của sáng chế được mô tả dưới đây. Các phương án này chỉ là các ví dụ thực hiện sáng chế và sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Phương pháp xử lý nước

Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thấm thấu ngược theo một phương án của sáng chế bao gồm bước bổ sung gián đoạn để bổ sung gián đoạn chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thấm thấu ngược mà sử dụng màng thấm thấu ngược gốc polyamit, trong đó bước bổ sung gián đoạn là bước lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thấm thấu ngược được tiến hành trong khi bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thấm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý, giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ, giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3

đến 320 giờ, giai đoạn bổ sung không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và tổng nồng độ clo trong nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L.

Thông thường, một thông số được coi là quan trọng trong việc xác định hiệu quả của chất oxy hóa trên màng (ví dụ, sự giảm dòng thấm) là giá trị CT. Giá trị CT là giá trị thu được bằng cách nhân nồng độ của chất oxy hóa với thời gian tiếp xúc giữa chất oxy hóa và màng. Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng sự giảm dòng thấm đối với màng thẩm thấu ngược gốc polyamit gây ra bởi chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic không thể được dự đoán bởi giá trị CT, nhưng bị ảnh hưởng khá nhiều bởi cả thời gian tiếp xúc giữa chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định và màng, và thời gian không tiếp xúc trong đó chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định và màng không tiếp xúc.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, thay vì bổ sung liên tục chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, khi bổ sung gián đoạn chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định để giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành trong khi bổ sung chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định vào nước cần được xử lý không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định vào nước cần được xử lý là ít nhất 3 giờ, dòng thấm đối với màng thẩm thấu ngược gốc polyamit ít có khả năng giảm hơn.

Hơn nữa, các tác giả sáng chế cũng đã phát hiện ra rằng, về mặt khả năng khử trùng, bằng cách tiến hành bổ sung gián đoạn để giai đoạn bổ sung đối với chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định là ít nhất 0,25 giờ và giai đoạn không bổ sung không nhiều hơn 320 giờ, hiệu quả khử trùng đáp ứng yêu cầu có thể được duy trì.

Theo đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bằng cách đảm bảo giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ và giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ, các mục tiêu của việc ngăn chặn sự giảm bất kỳ của dòng thấm và sự khử trùng tốt có thể đều được đáp ứng.

Hơn nữa, nghiên cứu của các tác giả sáng chế đã cho thấy rõ ràng rằng khi pH của nước cần được xử lý lớn hơn hoặc bằng 5,5, hoặc khi hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,1% nguyên tử, thì sự giảm trong dòng thẩm đối với màng thẩm thấu ngược đã được đánh dấu một cách cụ thể. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế có hiệu quả hơn khi pH của nước cần được xử lý lớn hơn hoặc bằng 5,5, hoặc khi hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,1% nguyên tử.

Mặt khác, phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế hiệu quả ngay cả khi hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược nhỏ hơn 0,1% nguyên tử.

"Chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic" có thể là chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định chứa hỗn hợp của "chất oxy hóa gốc brom" và "hợp chất axit sulfamic", hoặc có thể là chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định chứa "chất phản ứng của chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic".

Nói cách khác, trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, hỗn hợp của "chất oxy hóa gốc brom" và "hợp chất axit sulfamic" được bổ sung trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Có thể thấy rằng điều này dẫn đến việc tạo ra chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định trong nước cần được xử lý.

Ngoài ra, trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định mà là "sản phẩm phản ứng của chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic" được bổ sung trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Cụ thể hơn, trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, hỗn hợp của "hợp chất axit sulfamic" và, ví dụ, "brom", "brom clorua", "axit hypobromơ" hoặc "sản phẩm phản ứng của natri bromua và axit hypocloro" được bổ sung trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Hơn nữa, trong phương pháp xử lý nước theo một phương án khác của sáng chế, chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định là, ví dụ, "sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic", "sản phẩm phản ứng của brom clorua và hợp chất axit sulfamic", "sản phẩm phản ứng của axit hypobromơ và hợp chất axit sulfamic", hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với sản phẩm phản ứng của natri bromua và axit hypoclorơ" được bổ sung trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định thể hiện hiệu quả khử trùng ít nhất là như các chất kháng khuẩn thông thường, bao gồm các chất oxy hóa gốc clo như axit hypoclorơ, và so với các chất kháng khuẩn thông thường như các chất oxy hóa gốc clo, có ít tác dụng phân hủy trên các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, nghĩa là sự phân hủy oxy hóa của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit có thể được ngăn chặn, đồng thời ngăn chặn sự tích tụ bẩn của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Theo đó, chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được sử dụng trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế là lý tưởng làm chất kháng khuẩn dùng để sử dụng trong xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Trong số các phương pháp xử lý nước có thể khác nhau theo các phương án của sáng chế, trong các trường hợp đó "chất oxy hóa gốc brom" là brom, do không có mặt chất oxy hóa gốc clo, tác dụng phân hủy màng thẩm thấu ngược gốc polyamit là vô cùng nhỏ.

Trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, trong giai đoạn bổ sung, "chất oxy hóa gốc brom" và "hợp chất axit sulfamic" có thể, ví dụ, được phun bằng bơm nạp hóa chất hoặc dạng tương tự vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. "Chất oxy hóa gốc brom" và "hợp chất axit sulfamic" có thể được bổ sung một cách riêng rẽ vào nước cần được xử lý, hoặc các chất lỏng nguyên chất có thể được trộn lẫn với nhau và sau đó được bổ sung vào nước cần được xử lý.

Ngoài ra, trong giai đoạn bổ sung, "sản phẩm phản ứng của chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic" có thể, ví dụ, được phun bằng bơm nạp hóa chất hoặc

dạng tương tự vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ, và tốt hơn là kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 3 giờ. Giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ, và tốt hơn là kéo dài trong khoảng từ 12 đến 23,75 giờ. Giai đoạn bổ sung trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ không nhiều hơn 12 giờ, và tốt hơn là ít hơn hoặc bằng 3 giờ.

Trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, tỷ lệ của trọng lượng tương đương của "hợp chất axit sulfamic" so với trọng lượng tương đương của "chất oxy hóa gốc brom" tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 1, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ ít nhất 1 đến không lớn hơn 2. Nếu tỷ lệ của trọng lượng tương đương của "hợp chất axit sulfamic" so với trọng lượng tương đương của "chất oxy hóa gốc brom" nhỏ hơn 1, có khả năng là sự phân hủy của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit có thể xảy ra, trong khi nếu tỷ lệ này vượt quá 2, thì chi phí sản xuất đôi khi có thể tăng.

Tổng nồng độ clo của nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung, được tính là nồng độ clo tương đương hiệu quả, thông thường nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0 mg/L. Nếu tổng nồng độ clo của nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung, được tính là nồng độ clo tương đương hiệu quả, nhỏ hơn 0,2 mg/L, thì có thể không đạt được hiệu quả kháng khuẩn tốt, trong khi nếu nồng độ lớn hơn 2,0 mg/L, thì có khả năng sự phân hủy của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit hoặc sự ăn mòn các đường hoặc dạng tương tự có thể xảy ra.

Các ví dụ về chất oxy hóa gốc brom bao gồm brom (brom lỏng), brom clorua, axit bromic, các muối bromat, và axit hypobromơ và dạng tương tự. Axit hypobromơ có thể được tạo ra bằng cách cho bromua như natri bromua phản ứng với chất oxy hóa gốc clo như axit hypoclorơ.

Trong số các chất oxy hóa này, so với công thức gồm "axit hypoclorơ, hợp chất brom và axit sulfamic" và công thức gồm "brom clorua và axit sulfamic" và dạng tương tự, các công thức mà sử dụng brom như "brom và hợp chất axit sulfamic (hỗn hợp của brom và hợp chất axit sulfamic)" hoặc "sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic" có xu hướng thể hiện sản lượng thấp hơn của axit bromic sản phẩm

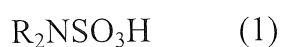
phụ và ít có khả năng gây phân hủy màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, và do đó được ưu tiên làm chất kháng khuẩn.

Nói cách khác, trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, brom và hợp chất axit sulfamic (hỗn hợp của brom và hợp chất axit sulfamic) tốt hơn là được bổ sung trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Hơn nữa, việc bổ sung chất phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi màng thẩm thấu ngược gốc polyamit cũng được ưu tiên.

Các ví dụ về hợp chất brom bao gồm natri bromua, kali bromua, lithi bromua, amoni bromua và axit hydrobromic. Trong số các hợp chất này, về mặt chi phí sản xuất và yếu tố tương tự, natri bromua được ưu tiên.

Các ví dụ về chất oxy hóa gốc clo bao gồm khí clo, clo dioxit, axit hypoclorơ hoặc các muối của nó, axit clorơ hoặc các muối của nó, axit cloric hoặc các muối của nó, axit pecloric hoặc các muối của nó, và axit isoxyanuric được clo hóa hoặc các muối của nó. Trong số các hợp chất này, các ví dụ về các muối bao gồm các muối kim loại kiềm của axit hypoclorơ như natri hypoclorit và kali hypoclorit, các muối kim loại kiềm thổ của axit hypoclorơ như canxi hypoclorit và bari hypoclorit, các muối kim loại kiềm của axit clorơ như natri clorit và kali clorit, các muối kim loại kiềm thổ của axit clorơ như bari clorit, các muối kim loại khác của axit clorơ như nickel clorit, các muối kim loại kiềm của axit cloric như amoni clorat, natri clorat và kali clorat, và các muối kim loại kiềm thổ của axit cloric như canxi clorat và bari clorat. Bất kỳ một trong số các chất oxy hóa gốc clo này có thể được sử dụng một mình, hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều chất oxy hóa có thể được sử dụng. Về mặt dễ xử lý và yếu tố tương tự, việc sử dụng natri hypoclorit làm chất oxy hóa gốc clo được ưu tiên.

Hợp chất axit sulfamic là hợp chất được biểu diễn bởi công thức chung (1) được thể hiện dưới đây.



(Trong công thức này, mỗi R độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl gồm từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon).

Các ví dụ về hợp chất axit sulfamic, ngoài axit sulfamic (axit amidosulfuric) trong đó hai nhóm R đều là các nguyên tử hydro, bao gồm các hợp chất axit sulfamic trong đó một trong số hai nhóm R là nguyên tử hydro và nhóm còn lại là nhóm alkyl gồm từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon, như axit N-metylsulfamic, axit N-etylsulfamic, axit N-propylsulfamic, axit N-isopropylsulfamic và axit N-butylsulfamic, các hợp chất axit sulfamic trong đó hai nhóm R đều là các nhóm alkyl gồm từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon, như axit N,N-dimetylsulfamic, axit N,N-dietylsulfamic, axit N,N-dipropylsulfamic, axit N,N-dibutylsulfamic, axit N-metyl-N-etylsulfamic và axit N-metyl-N-propylsulfamic, và các hợp chất axit sulfamic trong đó một trong số hai nhóm R là nguyên tử hydro và nhóm còn lại là nhóm aryl gồm từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon, như axit N-phenylsulfamic, cũng như các muối của các axit trên. Các ví dụ về các muối axit sulfamic bao gồm các muối kim loại kiềm như các muối natri và các muối kali, các muối kim loại kiềm thổ như các muối canxi, các muối stronti và các muối bari, các muối kim loại khác như các muối mangan, các muối đồng, các muối kẽm, các muối sắt, các muối coban và các muối niken, cũng như các muối amoni và các muối guanidin. Một trong số các hợp chất hoặc muối axit sulfamic này có thể được sử dụng một mình, hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều hợp chất hoặc muối này có thể được sử dụng. Về mặt tác động đến môi trường và dạng tương tự, việc sử dụng axit sulfamic (axit amidosulfuric) làm hợp chất axit sulfamic được ưu tiên.

Trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, kiềm cũng có thể được đưa vào trong giai đoạn bổ sung vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Các ví dụ về kiềm bao gồm các hydroxit kiềm như natri hydroxit và kali hydroxit. Về mặt thu được độ ổn định sản phẩm tốt và dạng tương tự ở các nhiệt độ thấp, kết hợp của natri hydroxit và kali hydroxit cũng có thể được sử dụng. Hơn nữa, kiềm cũng có thể được sử dụng không phải ở dạng rắn, mà ở dạng dung dịch nước.

Phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế có thể được áp dụng một cách thuận lợi cho các màng polyme gốc polyamit, mà hiện đang là các màng thẩm thấu ngược được sử dụng rộng rãi nhất. Các màng polyme gốc polyamit có khả năng chống lại các chất oxy hóa khá thấp, và nếu clo tự do hoặc dạng tương tự được tiếp xúc liên tục với màng polyme gốc polyamit, thì sự suy giảm rõ rệt chất lượng màng có xu hướng xảy ra. Tuy nhiên, trong phương pháp xử lý nước theo một phương

án của sáng chế, loại suy giảm rõ rệt chất lượng màng này hầu như không tồn tại, ngay cả đối với các màng polyme gốc polyamit.

Không có các giới hạn cụ thể đối với nước cần được xử lý, và các ví dụ bao gồm nước công nghiệp, nước bề mặt, nước máy, nước ngầm, nước biển, nước biển được khử muối thu được bằng cách khử muối nước biển bằng cách thẩm thấu ngược hoặc bay hơi, và các loại nước thải khác nhau như nước thải được xả ra từ quy trình sản xuất chất bán dẫn.

pH của nước cần được xử lý là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 2 đến 12, và tốt hơn là kéo dài trong khoảng từ 4 đến 11. Giới hạn dưới đối với pH của nước cần được xử lý tốt hơn là ít nhất 5,5, tốt hơn nữa là ít nhất 6,5, và thậm chí tốt hơn nữa là 7,0 hoặc cao hơn. Hơn nữa, giới hạn trên đối với pH của nước cần được xử lý tốt hơn là không lớn hơn 9,0, và tốt hơn nữa là 8.0 hoặc thấp hơn. Khi pH của nước cần được xử lý lớn hơn hoặc bằng 5,5, phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế có thể được áp dụng một cách thuận lợi.

Cách diễn đạt rằng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit đã được "xử lý bằng clo" nghĩa là ít nhất một phần của cấu trúc polyamit của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit thom có ít nhất một trong số (I) cấu trúc trong đó liên kết hydro nhóm amit đã được thay thế bằng clo, (II) cấu trúc trong đó ít nhất một clo đã chuyển sang vòng benzen trên một nhánh của nhóm amino, và (III) cấu trúc trong đó liên kết hydro nhóm amit đã được thay thế bằng clo, và ít nhất một clo đã chuyển sang vòng benzen trên một nhánh của nhóm amino. Trong các cấu trúc (II) và (III), không có các giới hạn cụ thể về vị trí trên vòng benzen mà clo đã được chuyển sang. Việc xác nhận các cấu trúc trên có thể được thực hiện bằng phổ quang điện tử tia X (X-ray photoelectron spectroscopy, XPS) và phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (Fourier transform infrared spectroscopy, FT-IR).

Trong XPS, bằng cách đo các năng lượng liên kết của bia, lượng nguyên tử tồn tại trên bia có thể được định lượng, và các trạng thái liên kết có thể được xác định. Trong XPS, nếu clo tồn tại ở lớp màng polyamit (ở bề mặt màng), thì đỉnh được quan sát thấy trong vùng năng lượng liên kết cụ thể. Trong số các đỉnh này, đỉnh được quan sát thấy ở C12p (197 eV) cho thấy sự tồn tại của các liên kết C-Cl và các liên kết N-Cl. Nói cách khác, XPS cho thấy Cl tồn tại ở trạng thái nào trong số các cấu trúc trên (I),

(II) và (III). Hơn nữa, lượng clo ở bề mặt màng của màng polyamit cũng có thể được định lượng.

Hơn nữa, trong FT-IR, sự xác nhận của ít nhất một đỉnh IR ở 1540 cm^{-1} hoặc 1608 cm^{-1} có thể được sử dụng để xác nhận trạng thái của các liên kết N-H trong lớp màng polyamit. Nói cách khác, nếu sự tồn tại của clo trong lớp màng polyamit có thể được xác nhận bởi XPS, và ít nhất một đỉnh ở 1540 cm^{-1} hoặc 1608 cm^{-1} đã biến mất trong FT-IR, thì có thể giả định rằng các liên kết hydro nhóm amit đã được thay thế bằng clo.

Hàm lượng clo có trong bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit được "xử lý bằng clo" là ít nhất 0,1 % nguyên tử. Việc bao gồm clo trong màng thẩm thấu ngược gốc polyamit khiến cho sự giảm dòng thẩm bất kỳ ít xảy ra hơn, và hàm lượng clo có trong bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit được "xử lý bằng clo" là ít nhất 0,1% nguyên tử, tốt hơn là ít nhất 0,4% nguyên tử, tốt hơn nữa là ít nhất 0,5% nguyên tử, và thậm chí tốt hơn nữa là 1,0% nguyên tử hoặc lớn hơn. Hàm lượng clo có trong bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit mà đã được "xử lý bằng clo" nhỏ hơn 0,1% nguyên tử. Mặc dù không có các giới hạn cụ thể về giới hạn trên đối với hàm lượng clo có trong bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược gốc polyamit được "xử lý bằng clo", thông thường hàm lượng không lớn hơn, ví dụ, 2,0 % nguyên tử.

Trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, trong các trường hợp có cặn xuất hiện khi pH của nước cần được xử lý là 5,5 hoặc lớn hơn, chất phân tán để khử cặn có thể được sử dụng kết hợp với chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định ở trên. Các ví dụ về chất phân tán bao gồm axit polyacrylic, axit polymaleic và axit phosphonic. Lượng chất phân tán được bổ sung vào nước cần được xử lý, ví dụ, được biểu thị bằng nồng độ trong chất cô RO, thông thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1.000 mg/L.

Hơn nữa, một phương pháp để ngăn sự xuất hiện của cặn mà không sử dụng chất phân tán bao gồm, ví dụ, điều chỉnh các điều kiện hoạt động đối với xử lý bằng màng thẩm thấu ngược như tốc độ phục hồi, nhiệt độ nước, và pH, sao cho nồng độ silic dioxit trong chất cô RO không cao hơn mức độ hòa tan, và chỉ số Langelier, mà là số chỉ thị đối với cặn canxi, không lớn hơn 0.

Các ví dụ về các ứng dụng đối với quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược bao gồm sản xuất nước tinh khiết, khử mặn nước biển và thu hồi nước thải.

Chế phẩm được làm ổn định

Chế phẩm được làm ổn định được sử dụng trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế chứa "chất oxy hóa gốc brom" và "hợp chất axit sulfamic", và cũng có thể chứa kiềm.

Hơn nữa, chế phẩm được làm ổn định được sử dụng trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế có thể chứa "chất phản ứng của chất oxy hóa gốc brom" và "hợp chất axit sulfamic", và cũng có thể chứa kiềm.

Chất oxy hóa gốc brom, hợp chất brom, chất oxy hóa gốc clo và hợp chất axit sulfamic được mô tả ở trên.

Các chế phẩm chứa brom và hợp chất axit sulfamic (các chế phẩm chứa hỗn hợp của brom và hợp chất axit sulfamic), như hỗn hợp của brom, hợp chất axit sulfamic, kiềm và nước, hoặc các chế phẩm chứa chất phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic, như hỗn hợp chất phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic, kiềm và nước, thể hiện ít sự phân hủy của các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, và ít bị rò rỉ halogen hữu ích vào màng thẩm thấu RO, và do đó được ưu tiên làm chế phẩm được làm ổn định theo một phương án của sáng chế.

So với các chất oxy hóa gốc clo như axit hypoclorơ, chế phẩm được làm ổn định theo một phương án của sáng chế, và cụ thể là chế phẩm được làm ổn định chứa brom và hợp chất axit sulfamic, hầu như không gây ra sự phân hủy màng rõ rệt được quan sát thấy với các chất oxy hóa gốc clo như axit hypoclorơ, trong khi vẫn thể hiện hiệu quả kháng khuẩn thuận lợi trên các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Ở các nồng độ sử dụng thông thường, về cơ bản có thể bỏ qua các ảnh hưởng đến sự phân hủy màng. Do đó, chế phẩm được làm ổn định theo sáng chế là lý tưởng để làm chất kháng khuẩn cho các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit.

Không giống các chất oxy hóa gốc clo và dạng tương tự như axit hypoclorơ, chế phẩm được làm ổn định theo một phương án của sáng chế hầu như không có sự thẩm thấu qua màng thẩm thấu ngược, và do đó hầu như không ảnh hưởng đến chất lượng

nước đã xử lý. Hơn nữa, do nồng độ có thể được đo tại chỗ theo cách tương tự với axit hypoclorơ hoặc dạng tương tự, nên có thể kiểm soát nồng độ chính xác hơn.

pH của chế phẩm được làm ổn định, ví dụ, lớn hơn 13,0, và tốt hơn là lớn hơn 13,2. Nếu pH của chế phẩm được làm ổn định nhỏ hơn hoặc bằng 13, thì halogen hữu ích trong chế phẩm được làm ổn định đôi khi có thể trở nên bất ổn định.

Nồng độ bromat trong chế phẩm được làm ổn định tốt hơn là nhỏ hơn 5 mg/kg. Nếu nồng độ bromat trong chế phẩm được làm ổn định lớn hơn hoặc bằng 5 mg/kg, thì nồng độ của các ion bromat trong màng thẩm thấu RO hoặc dạng tương tự có thể tăng.

Phương pháp sản xuất chế phẩm được làm ổn định

Chế phẩm được làm ổn định được sử dụng trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế thu được bằng cách trộn lẫn chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic, và kiềm cũng có thể được trộn lẫn vào chế phẩm.

Phương pháp sản xuất chế phẩm được làm ổn định chứa brom và hợp chất axit sulfamic tốt hơn là bao gồm bước bổ sung và phản ứng brom, trong môi trường khí trơ, với dung dịch hỗn hợp chứa nước, kiềm và hợp chất axit sulfamic, hoặc bước bổ sung brom, trong môi trường khí trơ, vào dung dịch hỗn hợp chứa nước, kiềm và hợp chất axit sulfamic. Bằng cách thực hiện bước bổ sung và tạo ra phản ứng trong môi trường khí trơ, hoặc bằng cách thực hiện bước bổ sung trong môi trường khí trơ, nồng độ ion bromat trong chế phẩm được làm ổn định được giảm, và nồng độ ion bromat trong màng thẩm thấu RO hoặc dạng tương tự được giảm.

Mặc dù không có các giới hạn cụ thể về khí trơ được sử dụng, ít nhất một trong số nitơ và argon được ưu tiên từ khía cạnh sản xuất và dạng tương tự, và nitơ được ưu tiên đặc biệt về mặt chi phí sản xuất và dạng tương tự.

Nồng độ oxy bên trong bình phản ứng trong quá trình bổ sung brom tốt hơn là không lớn hơn 6%, tốt hơn nữa là không lớn hơn 4%, thậm chí tốt hơn nữa là không lớn hơn 2%, và đặc biệt tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 1%. Nếu nồng độ oxy bên trong bình phản ứng trong quá trình phản ứng brom vượt quá 6%, thì lượng axit bromic được tạo ra trong hệ phản ứng đôi khi có thể được tăng lên.

Tỷ lệ brom được bổ sung tốt hơn là không lớn hơn 25% trọng lượng so với tổng trọng lượng của chế phẩm được làm ổn định, và tốt hơn nữa là ít nhất 1% trọng lượng

nhưng không lớn hơn 20% trọng lượng. Nếu tỷ lệ brom được bổ sung vượt quá 25% trọng lượng so với tổng trọng lượng của chế phẩm được làm ổn định, thì lượng axit bromic được tạo ra trong hệ phản ứng đôi khi có thể được tăng lên. Nếu tỷ lệ nhỏ hơn 1% trọng lượng, thì hiệu quả cải thiện bất kỳ có thể yếu đi.

Nhiệt độ phản ứng trong quá trình bổ sung brom tốt hơn là được kiểm soát trong khoảng từ ít nhất 0°C đến không lớn hơn 25°C, và về mặt chi phí sản xuất và dạng tương tự, tốt hơn nữa là được kiểm soát trong khoảng từ ít nhất 0°C đến không lớn hơn 15°C. Nếu nhiệt độ phản ứng trong quá trình bổ sung brom vượt quá 25°C, thì lượng axit bromic được tạo ra trong hệ phản ứng đôi khi có thể được tăng lên, trong khi nếu nhiệt độ nhỏ hơn 0°C, thì hệ phản ứng có thể đóng băng.

Thiết bị xử lý nước

Một cách sử dụng khả thi có thể được xem xét đối với phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế là việc áp dụng quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được sử dụng trong ứng dụng thu hồi nước thải. Nước thải thường chứa các chất hữu cơ có khối lượng phân tử thấp mà có thể gây ra tích tụ bản sinh học, và trong các trường hợp các chất đó được giữ lại trong hệ thống cấp nước RO dùng cho quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, chất kháng khuẩn tốt hơn là được bổ sung vào nước.

Chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định có khả năng oxy hóa yếu hơn các chất oxy hóa gốc clo như axit hypoclorơ, và do đó hầu như không gây phân hủy các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, nhưng thể hiện khả năng khử trùng cao hơn so với các chất oxy hóa gốc clo kết hợp, và do đó có thể được sử dụng chủ động làm chất kháng khuẩn cho các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Cụ thể là trong các trường hợp pH của nước cần được xử lý bởi quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược lớn hơn hoặc bằng 5,5, hoặc hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là 0,1 % nguyên tử hoặc cao hơn, việc bổ sung liên tục chất kháng khuẩn có thể gây ra sự giảm dòng thấm từ các màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, nhưng bằng cách tiến hành bổ sung gián đoạn như được quy định trong phương pháp xử lý nước theo một phương án của sáng chế, sự khử trùng có thể đạt được trong khi vẫn ngăn chặn sự giảm bất kỳ của dòng thấm từ màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, cho phép tiến hành xử lý ổn định. Trong các trường hợp mà kiểu bổ sung gián đoạn này được thực

hiện trong nhà máy thực tế, bộ phận bổ sung gián đoạn như bơm nạp hóa chất có thể được điều khiển sử dụng bộ phận điều khiển như bộ định thời.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc gián lược minh họa một ví dụ về thiết bị xử lý nước trong đó loại điều khiển đó được tiến hành. Thiết bị xử lý nước 1 trên Fig.1 được đề xuất với thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12 sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit. Thiết bị xử lý nước 1 cũng có thể bao gồm bể chứa nước cần được xử lý 10 để chứa nước cần được xử lý, và bể chứa chế phẩm được làm ổn định 14 để chứa chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic.

Trong thiết bị xử lý nước 1 trên Fig.1, đường nước cần được xử lý 24 được nối với đầu vào nước cần được xử lý của bể nước cần được xử lý 10, và đầu ra nước cần được xử lý của bể nước cần được xử lý 10 và đầu vào nước cần được xử lý của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12 được nối bởi đường nước cần được xử lý 26 thông qua bơm RO 16. Đường dẫn chất cô 28 được nối với đầu ra cô đặc của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12, và đường dẫn chất thấm qua 30 được nối với đầu ra thấm. Đầu ra của bể chứa chế phẩm được làm ổn định 14 và một vị trí trong đường nước cần được xử lý 26 hướng xuống từ bơm RO 16 được nối bởi đường bổ sung chế phẩm được làm ổn định 32 thông qua bơm nạp hóa chất 18. Công tắc báo mức 22 đóng vai trò là bộ phận đo để đo lưu lượng của nước cần được xử lý được lắp trong bể chứa nước cần được xử lý 10, Thiết bị xử lý nước 1 cũng bao gồm bộ định thời 20, và các kết nối điện hoặc dạng tương tự giữa bộ định thời 20 và công tắc báo mức 22, bơm RO 16 và bơm nạp hóa chất 18 có thể được sử dụng để điều khiển thiết bị xử lý nước 1.

Nước cần được xử lý đi qua đường nước cần được xử lý 24, được chứa trong bể chứa nước cần được xử lý 10 khi cần, và sau đó được đi qua đường nước cần được xử lý 26 và được cấp vào thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12 bởi bơm RO 16. Tại thời điểm này, chế phẩm được làm ổn định được chứa trong bể chứa chế phẩm được làm ổn định 14 và chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic được cấp qua đường bổ sung chế phẩm được làm ổn định 32 và được bổ sung một cách gián đoạn vào nước cần được xử lý trong đường nước cần được xử lý 26 bởi bơm nạp hóa chất 18 (bước bổ sung gián đoạn). Trong thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12, nước cần được xử lý phải trải qua quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, và chất thấm qua thu được trong quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được đi qua

đường dẫn chất thấm qua 30 và được xả ra ngoài, và chất cô được đi qua đường dẫn chất cô 28 và được xả ra ngoài (bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược).

Trong bước bổ sung gián đoạn, bơm nạp hóa chất 18 được điều khiển bởi bộ định thời 20 để thực hiện bổ sung gián đoạn của chế phẩm được làm ổn định. Tại thời điểm này, bể chứa chế phẩm được làm ổn định 14, đường bổ sung chế phẩm được làm ổn định 32, bơm nạp hóa chất 18 và bộ định thời 20 đóng vai trò là bộ phận bổ sung gián đoạn mà bổ sung chế phẩm được làm ổn định một cách gián đoạn vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12. Bộ phận bổ sung gián đoạn là bộ phận lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành trong khi chế phẩm được làm ổn định được thêm vào nước cần được xử lý, và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý, trong đó giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ, giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ, giai đoạn bổ sung không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và tổng nồng độ clo trong nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L.

Như được mô tả ở trên, bằng cách đảm bảo giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ, và giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ, các mục đích ngăn chặn sự suy giảm bất kỳ của dòng thấm và sự khử trùng tốt đều có thể được đáp ứng. Ví dụ, bằng cách tiến hành bổ sung gián đoạn với giai đoạn không bổ sung được đặt thành 21 giờ và giai đoạn bổ sung được đặt thành 3 giờ, có thể tiến hành hoạt động liên tục ổn định của thiết bị màng thẩm thấu ngược mà hầu như không có nguy cơ tạo bùn.

Hơn nữa, như được mô tả ở trên, khi pH của nước cần được xử lý lớn hơn hoặc bằng 5,5, hoặc khi hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,1 % nguyên tử, phương pháp xử lý nước và thiết bị xử lý nước theo các phương án của sáng chế đặc biệt hiệu quả.

Nếu lượng nước cung cấp cho quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược là không đủ do lỗi xử lý hoặc vấn đề bảo trì trong thiết bị tiền xử lý dùng cho quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, thì có khả năng việc phun chất kháng khuẩn có thể

trở nên thừa, dẫn đến sự phân hủy oxy hóa của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược hoặc màng thẩm thấu ngược. Do đó, có thể thấy rằng tốt hơn là thực hiện kiểm soát bồn bằng cách bổ sung gián đoạn đồng thời lưu ý lượng nước cung cấp cho quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược. Theo đó, trong thiết bị xử lý nước 1 và phương pháp xử lý nước theo các phương án của sáng chế, công tắc báo mức 22 được cung cấp làm bộ phận đo để đo lưu lượng của nước cần được xử lý thông qua thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 12, và bộ định thời 20 được cung cấp làm bộ phận điều khiển mà tính giai đoạn bổ sung và giai đoạn không bổ sung đối với chế phẩm được làm ổn định chỉ khi lưu lượng của nước cần được xử lý ít nhất phải cao bằng giá trị kiểm soát quy định. Tốt hơn là lưu lượng của nước cần được xử lý cho quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được đo sử dụng công tắc báo mức 22, và giai đoạn bổ sung và giai đoạn không bổ sung đối với chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được tính, và bơm RO 16 và bơm nạp hóa chất 18 được điều khiển, chỉ khi lưu lượng này ít nhất cao bằng giá trị kiểm soát quy định.

Fig.2 là lưu đồ minh họa một ví dụ về sự điều khiển đó. Ví dụ, ở bước 10 (S10), lượng nước trong bể chứa nước cần được xử lý 10 được đo bởi công tắc báo mức 22, Khi lượng nước đo được đạt, tức là khi lưu lượng của nước cần được xử lý ít nhất cao bằng giá trị kiểm soát quy định, ở bước 12 (S12), bơm RO 16 được kích hoạt (ON) bởi bộ định thời 20, Khi lượng nước đo được không đạt, tức là khi lưu lượng của nước cần được xử lý nhỏ hơn giá trị kiểm soát quy định, ở bước 14 (S14), bơm RO không được kích hoạt (OFF) bởi bộ định thời 20, Sau khi kích hoạt bơm RO 16, thời gian hoạt động được đo bởi bộ định thời 20. Trong giai đoạn bổ sung, ở bước 16 (S16), bơm nạp hóa chất 18 được kích hoạt (ON) bởi bộ định thời 20, và chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được thêm vào nước cần được xử lý. Trong giai đoạn không bổ sung, ở bước 18 (S18), bơm nạp hóa chất 18 được dừng (OFF) bởi bộ định thời 20, và chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định không được bổ sung vào nước cần được xử lý.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể và chi tiết hơn dưới đây sử dụng một loạt các ví dụ và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ sau đây.

Phương pháp điều chế chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định

Brom lỏng: 16,9% trọng lượng (wt%), axit sulfamic: 10,7% trọng lượng, natri hydroxit: 12,9% trọng lượng, kali hydroxit: 3,94% trọng lượng và nước: lượng cân bằng được trộn với nhau trong không khí chứa nhiều nitơ để điều chế chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định. pH của chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định là 14, và tổng nồng độ clo là 7,5% trọng lượng. Tổng nồng độ clo đã được đo sử dụng máy phân tích chất lượng nước đa thông số DR/4000 được sản xuất bởi công ty Hach, và cho thấy giá trị (mg/L as Cl_2) thu được bằng cách đo sử dụng phương pháp đo clo tổng (phương pháp DPD (diethyl-p-phenylendiamin)). Phần mô tả chi tiết về phương pháp điều chế chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được trình bày dưới đây.

Bình bốn cổ 2 L mà khí nitơ được phun vào đó liên tục với lưu lượng được điều khiển bởi bộ điều khiển lưu lượng sao cho nồng độ oxy bên trong bình phản ứng được duy trì ở 1% được nạp với 1,436 g nước và 361 g natri hydroxit, và sau khi trộn, 300 g axit sulfamic đã được bổ sung và trộn lẫn, và với bình sau đó được làm lạnh để duy trì nhiệt độ của dung dịch phản ứng ở 0 đến 15°C, 473 g brom lỏng đã được bổ sung, và 230 g dung dịch kali hydroxit 48% sau đó được bổ sung, do đó thu được chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định chứa 10,7% axit sulfamic và 16,9% brom được biểu thị bằng tỷ lệ trọng lượng so với tổng trọng lượng của chế phẩm, và có tỷ lệ đối với trọng lượng tương đương của axit sulfamic so với trọng lượng tương đương của brom là 1,04. Bước đo pH của dung dịch được điều chế sử dụng phương pháp điện cực thủy tinh thu được giá trị là 14. Bước đo hàm lượng brom của dung dịch được điều chế sử dụng phương pháp trong đó brom đã được thay thế bằng iot sử dụng kali iodua và sau đó thực hiện chuẩn độ oxy hóa khử sử dụng natri thiosulfat cho giá trị là 16,9%, là 100,0% hàm lượng lý thuyết (16,9%). Hơn nữa, nồng độ oxy bên trong bình phản ứng trong quá trình phản ứng brom đã được đo sử dụng "Oxygen Monitor JKO-02 LJDII" được sản xuất bởi công ty trách nhiệm hữu hạn Jikco. Nồng độ bromat nhỏ hơn 5 mg/kg.

Bước đo pH đã được thực hiện dưới các điều kiện sau đây.

Loại điện cực: điện cực thủy tinh

Dụng cụ đo pH: Mẫu IOL-30, được sản xuất bởi công ty DKK-TOA

Hiệu chuẩn điện cực: hiệu chuẩn hai điểm sử dụng pH (6,86) của dung dịch chuẩn photphat trung tính (loại 2) được sản xuất bởi công ty Kanto Chemical, và pH (9,18) của dung dịch chuẩn borat (loại 2) được sản xuất bởi cùng công ty.

Nhiệt độ đo: 25°C

Giá trị đo: điện cực được ngâm trong chất lỏng đang đo, giá trị sau khi làm ổn định được ghi lại là giá trị đo, và giá trị trung bình của ba lần đo đã được ghi lại.

Chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được điều chế theo cách này đã được bổ sung làm chất kháng khuẩn vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, và tiến hành kiểm tra dòng nước màng thẩm thấu ngược. Nước giếng đã được sử dụng làm nước thô. Chất lượng của nước giếng bao gồm pH là 6,5 đến 7,0, độ dẫn điện là 220 đến 260 $\mu\text{S}/\text{cm}$, số lượng vi khuẩn là 10^3 CFU/mL, TOC <0,1 mg/L, và nồng độ silic dioxit ion là 25 đến 35 mg/L. Nước thải mô phỏng được điều chế bằng cách bổ sung 1 mg/L axit axetic vào nước giếng này làm nguồn dinh dưỡng được sử dụng làm nước cần được xử lý, và nhiệt độ nước được kiểm soát nằm trong khoảng $20 \pm 5^\circ\text{C}$. pH của nước cần được xử lý trong quá trình chảy qua màng thẩm thấu ngược được điều chỉnh sử dụng axit clohydric hoặc natri hydroxit để thu được pH là 7,0 trong ví dụ 1 và ví dụ 2, pH là 5,5 trong ví dụ 3, và pH là 8,0 trong ví dụ 4. Nồng độ được bổ sung của chất kháng khuẩn được kiểm soát sử dụng tổng nồng độ clo (đơn vị: mgCl/L). Giai đoạn không bổ sung được chỉ định là A (giờ), giai đoạn bổ sung được chỉ định là B (giờ) và nồng độ chất kháng khuẩn được chỉ định là C (mgCl/L), và các thử nghiệm được tiến hành trong khi mỗi trong số các biến số này được thay đổi.

Ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1

Giai đoạn bổ sung B được thay đổi trong khi giá trị của A+B được giữ không đổi ở 24 giờ, và dữ liệu hoạt động thu được từ thiết bị màng thẩm thấu ngược. Màng thẩm thấu ngược áp suất thấp gốc polyamit mà chưa qua xử lý clo được sử dụng làm màng thẩm thấu ngược. Các điều kiện dòng nước được thể hiện trong bảng 1. Dữ liệu hoạt động thu được được thể hiện trên Fig.3. Fig.3 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thấm (%).

Phép đo FT-IR của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (Nicolet iS5, được sản xuất bởi tập đoàn khoa học công

nghe cao Hitachi) cho thấy sự tồn tại của các đỉnh ở 1540 cm^{-1} và 1608 cm^{-1} . Hơn nữa, phép đo XPS của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ quang điện tử (Quantera SXM, được sản xuất bởi công ty ULVAC-PHI) cho thấy hàm lượng clo của lớp màng polyamit (bề mặt màng) nhỏ hơn 0,1 % nguyên tử.

Bảng 1

Bảng 1 Các điều kiện dòng nước (ví dụ 1, ví dụ so sánh 1)

	Giai đoạn không bổ sung A	Giai đoạn bổ sung B	Nồng độ chất kháng khuẩn C	Giá trị CT
	giờ	giờ	mgCl/L	mg·giờ/ngày
Ví dụ 1-1	23,75	0,25	1,0	0,25
Ví dụ 1-2	12	12	1,0	12
Ví dụ so sánh 1-1	0	24	0,2	4,8
Ví dụ so sánh 1-2	24,83	0,17	1,0	0,17
Ví dụ so sánh 1-3	11	13	1,0	13

Trong ví dụ 1-1 trong đó giai đoạn bổ sung B được đặt thành 0,25 giờ, và ví dụ 1-2 trong đó giai đoạn bổ sung B được đặt thành 12 giờ, hầu như không quan sát thấy sự giảm dòng thấm. Ngược lại, trong ví dụ so sánh 1-1 trong đó chất kháng khuẩn đã được bổ sung liên tục trong 24 giờ, ví dụ so sánh 1-2 trong đó giai đoạn bổ sung B được đặt thành 0,17 (giờ), và ví dụ so sánh 1-3 trong đó giai đoạn bổ sung B được đặt thành 13 (giờ), thì quan sát thấy sự giảm dòng thấm. Trong ví dụ so sánh 1-1 và ví dụ so sánh 1-3, thấy rằng ảnh hưởng của chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định đã gây ra sự giảm dòng thấm. Trong ví dụ so sánh 1-2, thấy rằng không đủ chất kháng khuẩn gây ra tích tụ bản sinh học vào khoảng ngày 16 sau khi bắt đầu các hoạt động, dẫn đến giảm dòng thấm.

Hơn nữa, ví dụ so sánh 1-1 thể hiện giá trị CT thấp hơn (= nồng độ chất oxy hóa C × giai đoạn bổ sung B) so với ví dụ 1-2, và ví dụ so sánh 1-2 thể hiện giá trị CT thấp hơn so với ví dụ 1-1. Rõ ràng là hiện tượng chặn sự giảm dòng thấm này không thể được dự đoán từ giá trị CT.

Ví dụ 2 và ví dụ so sánh 2

Giai đoạn bổ sung chất kháng khuẩn B được giữ không đổi ở 12 (giờ), giai đoạn không bổ sung A được thay đổi từ 320 giờ trong ví dụ 2-1 thành 340 giờ trong ví dụ so sánh 2-1, và dữ liệu hoạt động thu được từ thiết bị màng thẩm thấu ngược. Màng thẩm thấu ngược áp suất thấp gốc polyamit được xử lý bằng clo được sử dụng làm màng thẩm thấu ngược. Các điều kiện dòng nước được thể hiện trong bảng 2. Dữ liệu hoạt động thu được được thể hiện trên Fig.4. Fig.4 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thẩm (%)

Phép đo FT-IR của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (Nicolet iS5, được sản xuất bởi tập đoàn khoa học công nghệ cao Hitachi) cho thấy rằng các đỉnh ở 1540 cm^{-1} và 1608 cm^{-1} đã biến mất. Hơn nữa, phép đo XPS của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ quang điện tử (Quantera SXM, được sản xuất bởi công ty ULVAC-PHI) cho thấy rằng clo tồn tại trong lớp màng polyamit (bề mặt màng) với nồng độ ít nhất 0,1 % nguyên tử.

Bảng 2

Bảng 2 Các điều kiện dòng nước (ví dụ 2, ví dụ so sánh 2)

	Giai đoạn không bổ sung A	Giai đoạn bổ sung B	Nồng độ chất kháng khuẩn
	giờ	giờ	mgCl/L
Ví dụ 2-1	320	12	1,0
Ví dụ so sánh 2-1	340	12	1,0

Trong ví dụ 2-1 trong đó giai đoạn không bổ sung A được đặt thành 320 (giờ), các hoạt động có thể được tiến hành với dòng thẩm ổn định, nhưng trong ví dụ so sánh 2-1 trong đó giai đoạn không bổ sung A được đặt thành 340 (giờ), sự giảm dòng thẩm được cho là do sự tích tụ bản sinh học đã được quan sát thấy khi các hoạt động tiến triển, và sự phục hồi sau đó khi bổ sung gián đoạn chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định không được quan sát thấy.

Ví dụ 3 và ví dụ so sánh 3

Với pH của nước cần được xử lý được đặt thành 5,5, dữ liệu hoạt động so sánh được thu thập để bổ sung gián đoạn và bổ sung liên tục của chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định. Màng thẩm thấu ngược áp suất thấp gốc polyamit được xử lý bằng

clo được sử dụng làm màng thẩm thấu ngược. Các điều kiện dòng nước được thể hiện trong bảng 3. Dữ liệu hoạt động thu được được thể hiện trên Fig.5. Fig.5 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thẩm (%).

Phép đo FT-IR của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (Nicolet iS5, được sản xuất bởi tập đoàn khoa học công nghệ cao Hitachi) cho thấy rằng các đỉnh ở 1540 cm^{-1} và 1608 cm^{-1} đã biến mất. Hơn nữa, phép đo XPS của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ quang điện tử (Quantera SXM, được sản xuất bởi công ty ULVAC-PHI) cho thấy rằng clo tồn tại trong lớp màng polyamit (bề mặt màng) với nồng độ 1,10 % nguyên tử.

Bảng 3

Bảng 3 Các điều kiện dòng nước (ví dụ 3, ví dụ so sánh 3)

	Giai đoạn không bổ sung A	Giai đoạn bổ sung B	Nồng độ chất kháng khuẩn
	giờ	giờ	mgCl/L
Ví dụ 3-1	23,75	0,25	1,0
Ví dụ so sánh 3-1	0	24	0,2

Ở độ pH của nước cần được xử lý là 5,5, trong ví dụ so sánh 3-1 trong đó chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định đã được bổ sung liên tục trong 24 giờ, tỷ lệ duy trì dòng thẩm giảm xuống còn 80% hoặc nhỏ hơn sau khi nước chảy khoảng 170 giờ, và không thể đạt được dòng nước thỏa mãn nữa, trong khi trong ví dụ 3-1 trong đó tiến hành bổ sung gián đoạn với giai đoạn không bổ sung A là 23,75 giờ và, giai đoạn bổ sung B là 0,25 giờ, hoạt động ổn định là có thể với tỷ lệ duy trì dòng thẩm được duy trì ở 90% hoặc cao hơn.

Ví dụ 4 và ví dụ so sánh 4

Với pH của nước cần được xử lý được đặt thành 8,0, dữ liệu hoạt động so sánh được thu thập để bổ sung gián đoạn và bổ sung liên tục của chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định. Màng thẩm thấu ngược gốc polyamit được xử lý bằng clo được sử dụng làm màng thẩm thấu ngược. Các điều kiện dòng nước được thể hiện trong bảng 4. Dữ liệu hoạt động thu được được thể hiện trên Fig.6. Fig.6 là biểu đồ minh họa sự thay đổi theo thời gian của tỷ lệ duy trì dòng thẩm (%).

0101.

Phép đo FT-IR của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (Nicolet iS5, được sản xuất bởi tập đoàn khoa học công nghệ cao Hitachi) cho thấy rằng các đỉnh ở 1540 cm^{-1} và 1608 cm^{-1} đã biến mất. Hơn nữa, phép đo XPS của màng thẩm thấu ngược được sử dụng bằng cách sử dụng phổ quang điện tử (Quantera SXM, được sản xuất bởi công ty ULVAC-PHI) cho thấy rằng clo tồn tại trong lớp màng polyamit (bề mặt màng) với nồng độ 0,46 % nguyên tử.

Hơn nữa, số lượng vi khuẩn của nước được xử lý sau khi bổ sung chất kháng khuẩn là $<10^3$ CFU/mL, và đã giảm so với trước khi xử lý (số lượng vi khuẩn: 10^3 CFU/mL). Việc đo số lượng vi khuẩn được tiến hành sử dụng thiết bị đo vi sinh vật đơn giản "SAN-AI Biochecker TTC" (được sản xuất bởi công ty trách nhiệm hữu hạn SAN-AI OIL).

Bảng 4

Bảng 4 Các điều kiện dòng nước (ví dụ 4, ví dụ so sánh 4)

	Giai đoạn không bổ sung A	Giai đoạn bổ sung B	Nồng độ chất kháng khuẩn
	giờ	giờ	mgCl/L
Ví dụ 4-1	21	3	1,0
Ví dụ so sánh 4-1	0	24	0,2

Ở độ pH của nước cần được xử lý là 8,0, trong ví dụ 4-1 trong đó giai đoạn không bổ sung A được đặt thành 21 (giờ), các hoạt động có thể được tiến hành ở dòng thẩm ổn định, trong khi trong ví dụ so sánh 4-1 trong đó giai đoạn không bổ sung A được đặt thành 0 (giờ), dòng thẩm giảm do ảnh hưởng của chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định khi các hoạt động tiến triển.

Theo cách này, bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong các ví dụ, khi chế phẩm axit hypobromơ được làm ổn định được sử dụng trong xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, có thể tiến hành khử trùng trong khi vẫn ngăn chặn sự giảm bất kỳ của dòng thẩm, và có thể tiến hành xử lý theo cách ổn định.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1: Thiết bị xử lý nước
- 10: Bể chứa nước cần được xử lý
- 12: Thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược
- 14: Bể chứa chế phẩm được làm ổn định
- 16: Bơm RO
- 18: Bơm nạp hóa chất
- 20: Bộ định thời
- 22: Công tắc báo mức
- 24, 26: Đường nước cần được xử lý
- 28: Đường dẫn chất cô
- 30: Đường dẫn chất thẩm qua
- 32: Đường bổ sung chế phẩm được làm ổn định

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược, phương pháp này bao gồm bước bổ sung gián đoạn để bổ sung gián đoạn chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược mà sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, trong đó:

bước bổ sung gián đoạn là bước lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành trong khi bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý, và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý,

giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ,

giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ,

giai đoạn bổ sung không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và

nồng độ clo tổng trong nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L.

2. Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm 1, trong đó:

pH của nước cần được xử lý lớn hơn hoặc bằng 5,5.

3. Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,1% nguyên tử.

4. Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,4% nguyên tử.

5. Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược nhỏ hơn 0,1% nguyên tử.

6. Phương pháp xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

lưu lượng nước cần được xử lý được đo, và giai đoạn bổ sung và giai đoạn không bổ sung đối với chế phẩm được làm ổn định chỉ được tính khi lưu lượng ít nhất phải cao bằng giá trị kiểm soát quy định.

7. Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược, thiết bị xử lý nước này bao gồm:

thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược sử dụng màng thẩm thấu ngược gốc polyamit, và

bộ phận bổ sung gián đoạn để bổ sung gián đoạn chế phẩm được làm ổn định chứa chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic vào nước cần được xử lý bởi thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, trong đó:

bộ phận bổ sung gián đoạn là bộ phận lặp lại giai đoạn bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành trong khi bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý, và giai đoạn không bổ sung trong đó quá trình xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được tiến hành mà không bổ sung chế phẩm được làm ổn định vào nước cần được xử lý,

giai đoạn bổ sung kéo dài trong khoảng từ 0,25 đến 12 giờ,

giai đoạn không bổ sung kéo dài trong khoảng từ 3 đến 320 giờ,

giai đoạn bổ sung không nhiều hơn 12 giờ trong khoảng thời gian 24 giờ bất kỳ, và

nồng độ clo tổng trong nước cần được xử lý trong giai đoạn bổ sung nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 mg/L.

8. Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm 7, trong đó:

pH của nước cần được xử lý lớn hơn hoặc bằng 5,5.

9. Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm 7 hoặc 8, trong đó:

hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,1%

nguyên tử.

10. Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó:

hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược là ít nhất 0,4% nguyên tử.

11. Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm 7 hoặc 8, trong đó:

hàm lượng clo của bề mặt màng của màng thẩm thấu ngược nhỏ hơn 0,1% nguyên tử.

12. Thiết bị xử lý nước sử dụng màng thẩm thấu ngược theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó:

thiết bị xử lý nước còn bao gồm:

bộ phận đo để đo lưu lượng của nước cần được xử lý, và

thiết bị kiểm soát để tính giai đoạn bổ sung và giai đoạn không bổ sung đối với chế phẩm được làm ổn định chỉ khi lưu lượng ít nhất phải cao bằng giá trị kiểm soát quy định.

FIG. 1

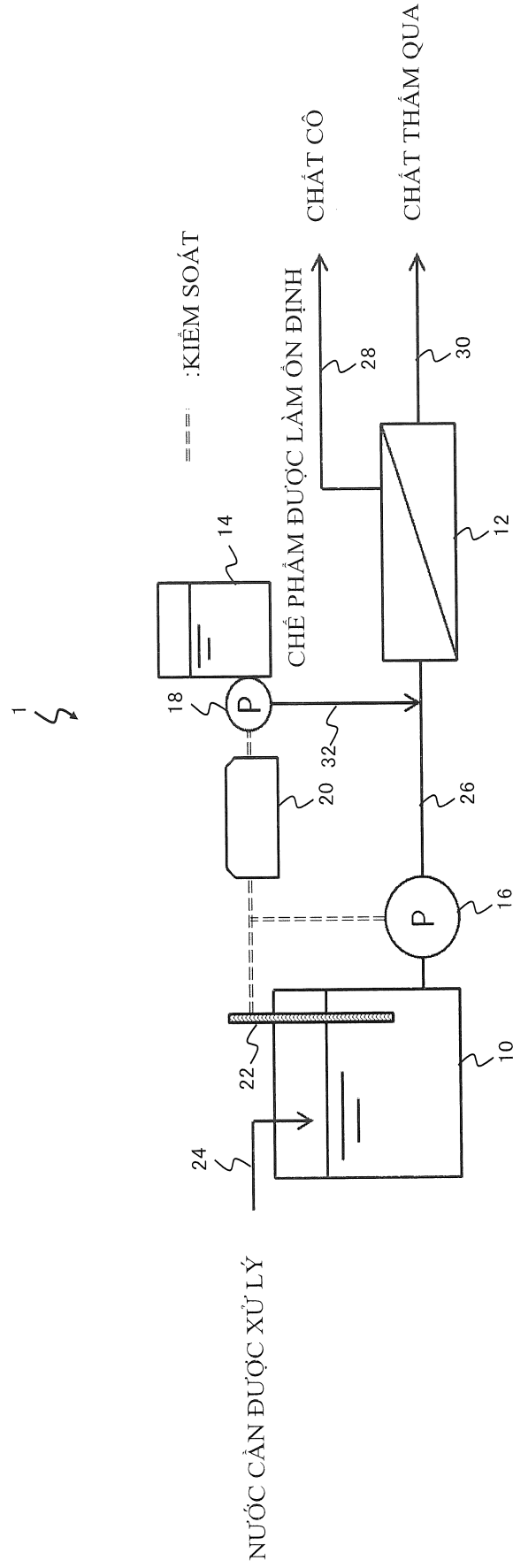


FIG. 2

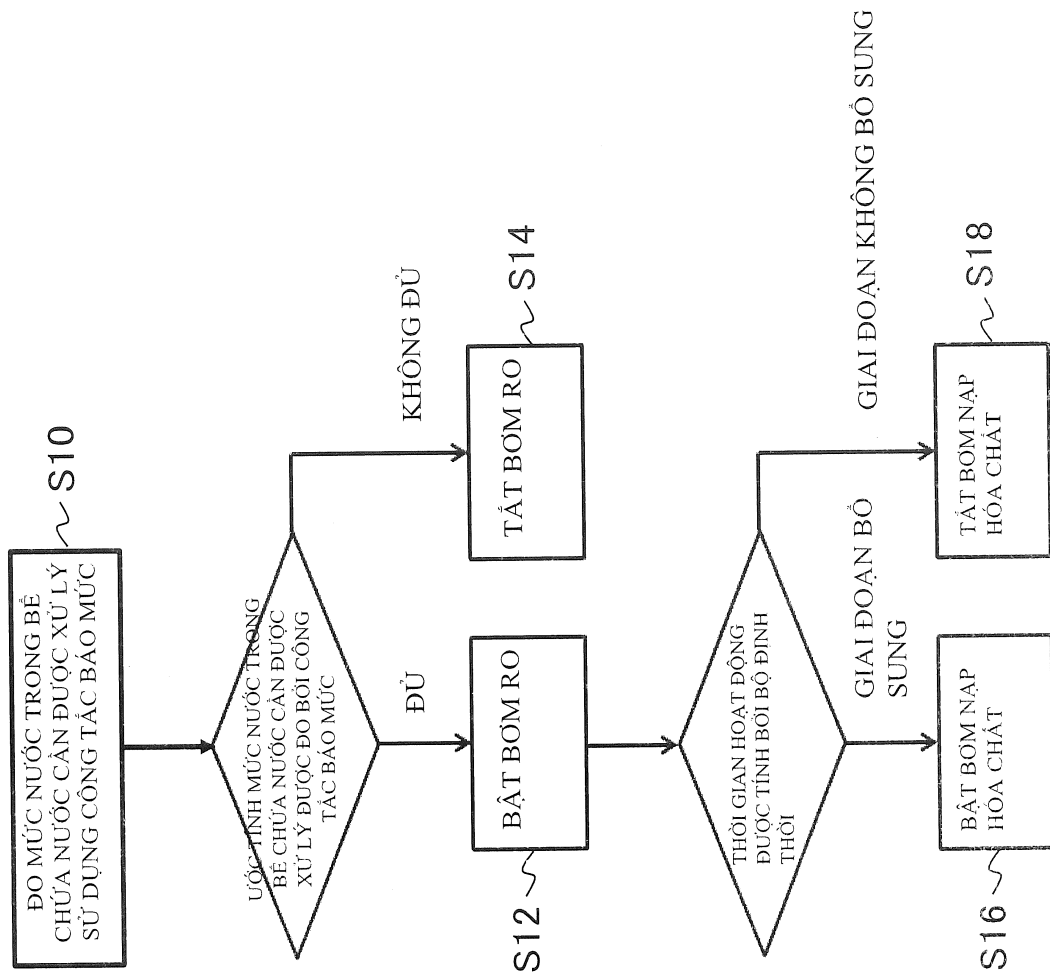


FIG. 3

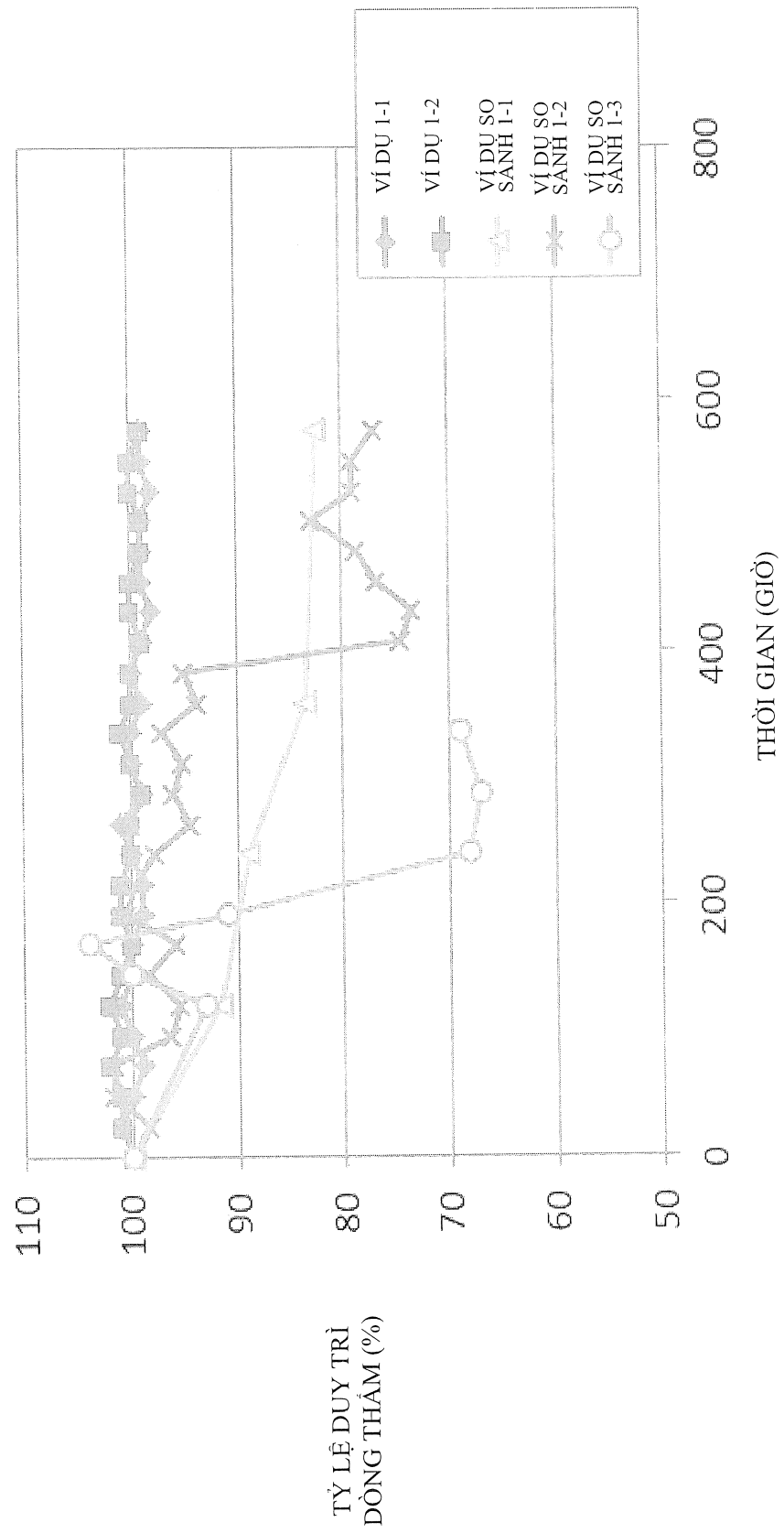


FIG. 4

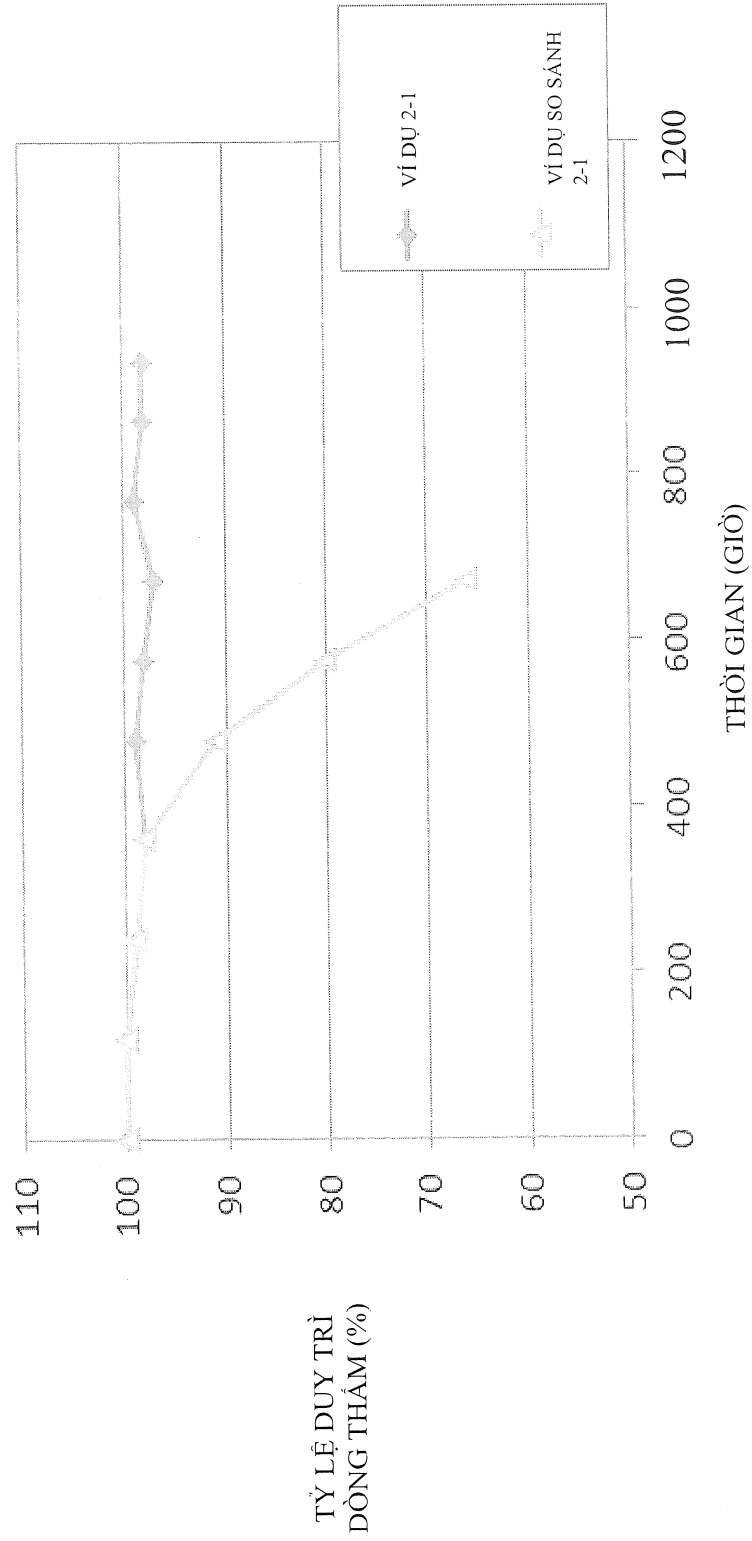


FIG. 5

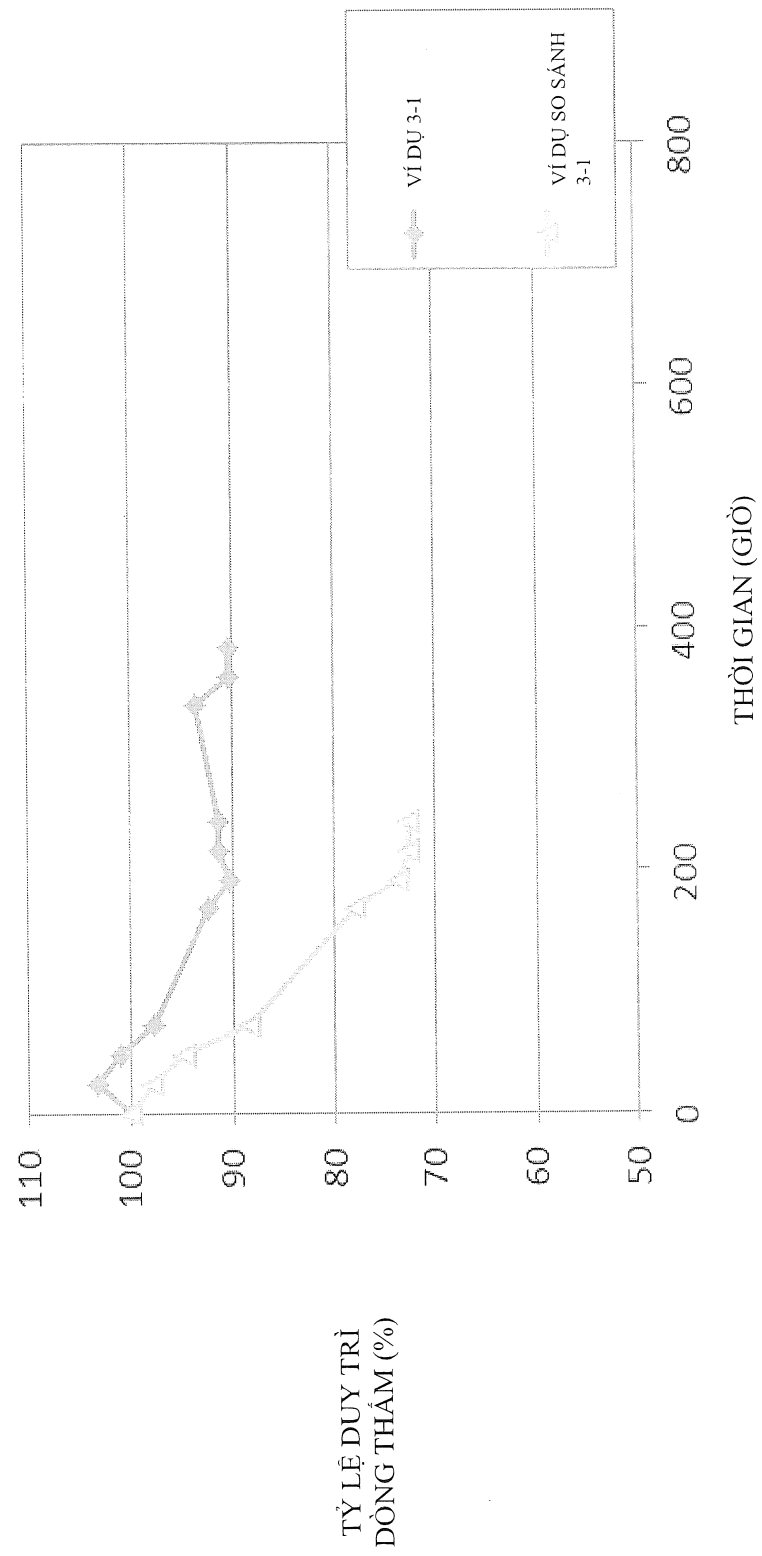


FIG. 6

