



(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)



1-0029876

(51)⁷ C02F 1/44; B01D 61/04

(13) B

(21) 1-2016-04201

(22) 17/02/2015

(86) PCT/JP2015/054269 17/02/2015

(87) WO 2015/170495 12/11/2015

(30) 2014-096585 08/05/2014 JP

(45) 25/10/2021 403

(43) 27/02/2017 347A

(73) ORGANO CORPORATION (JP)

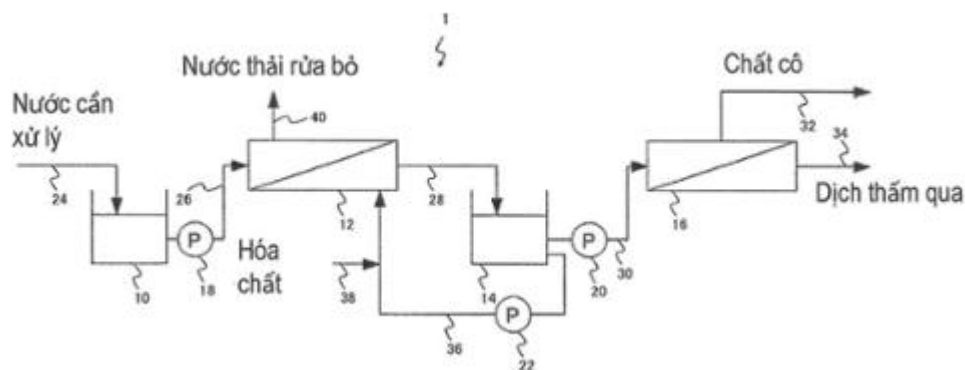
1-2-8, Shinsuna, Koto-ku, Tokyo 136-8631, Japan

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

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

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP LỌC ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để lọc xử lý nước. Hệ thống xử lý được trang bị thiết bị lọc màng (12) với vai trò làm bộ phận lọc xử lý sơ bộ để loại bỏ các thành phần không tan ra khỏi nước chứa chất hữu cơ cần xử lý, thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược (16) để xử lý nước đã được lọc xử lý sơ bộ bằng màng thẩm thấu ngược, và ống cấp hóa chất để cấp hóa chất vào thiết bị lọc màng (12), trong đó hóa chất bao gồm hợp chất axit sulfamic, và chất oxy hóa gốc brom hoặc sản phẩm phản ứng của hợp chất brom với chất oxy hóa gốc clo, hoặc, bao gồm sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom hoặc với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom với chất oxy hóa gốc clo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp lọc để xử lý nước trong đó bước xử lý nước bằng màng thẩm thấu ngược bằng cách sử dụng màng thẩm thấu ngược được thực hiện sau bước lọc xử lý sơ bộ như lọc màng hoặc lọc cát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi nước cần xử lý được xử lý bằng cách lọc trong khoảng thời gian dài bằng các thiết bị lọc cát hoặc thiết bị lọc màng có màng ngăn, các tạp chất mà không thể loại bỏ được bằng phương pháp làm sạch vật lý sử dụng không khí hoặc dạng tương tự có xu hướng bám vào và tích tụ trên bề mặt màng, bên trong màng hoặc trên bề mặt cát hoặc dạng tương tự, và vì vậy cần phải làm sạch bằng cách sử dụng hóa chất để hòa tan và loại bỏ các tạp chất này.

Ví dụ về các phương pháp được sử dụng bao gồm phương pháp trong đó thiết bị được vận hành trong khi hóa chất như axit hypochlorơ hoặc natri hydroxit được bổ sung vào nước thô hoặc nước rửa ngược, và phương pháp bao gồm bước làm sạch bằng hóa chất hoặc dạng tương tự trong đó màng hoặc dạng tương tự được ngâm định kỳ trong dung dịch hóa chất chứa hóa chất (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 1 đến 3). Bước làm sạch bằng hóa chất thường bao gồm bước hòa tan hoặc loại bỏ các tạp chất bằng hóa chất, và bước rửa xối để rửa đi bất kỳ hóa chất nào còn lưu lại trong môđun màng.

Ngoài ra, đặc biệt là trong các trường hợp khi nước chứa chất hữu cơ cần xử lý được xử lý bằng cách lọc, chất oxy hóa như axit hypochlorơ thường được bổ sung vào nước thô hoặc nước rửa ngược nhằm mục đích ngăn chặn sự tạo cặn nhớt.

Trong các loại phương pháp nêu trên, khi chất oxy hóa như axit hypochlorơ được bổ sung vào nước thô hoặc nước rửa ngược, hoặc khi bước làm sạch bằng chất oxy hóa được thực hiện, chất oxy hóa còn dư được giữ lại trong nước đã được lọc xử lý, và khi bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược bằng cách sử dụng màng thẩm thấu ngược được thực hiện trong giai đoạn sau, thì chất oxy hóa này sẽ đi vào thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược. Màng thẩm thấu ngược polyamit, là màng thường được

sử dụng rộng rãi, rất mẫn cảm với các chất oxy hóa như axit hydrochloric, và màng thẩm thấu ngược này có xu hướng bị phá hủy khi tiếp xúc với các chất oxy hóa.

Do đó, cần phải bổ sung chất khử hoặc sử dụng cacbon hoạt tính hoặc chất tương tự để loại bỏ bất kỳ chất oxy hóa còn dư nào trước bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược. Hơn thế nữa, để ngăn chặn sự tạo cặn nhớt trên màng thẩm thấu ngược, chất kiểm soát cặn nhớt bổ sung (chất kháng khuẩn) cũng cần được thêm vào.

Ví dụ, Fig. 2 là sơ đồ minh họa hệ thống lọc xử lý thông thường. Trong hệ thống lọc xử lý thông thường được minh họa trên Fig. 2, nước chứa chất hữu cơ cần xử lý được lưu trữ trong bể chứa nước thô 50, sau đó bước lọc xử lý sơ bộ được thực hiện trong thiết bị lọc màng 52 bằng cách sử dụng màng ngăn, nước đã được lọc xử lý sơ bộ được lưu trữ trong bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 54, sau đó bước xử lý bằng cacbon hoạt tính được thực hiện trong cột cacbon hoạt tính 58, và tiếp theo là lưu trữ nước đã được xử lý bằng cacbon hoạt tính trong bể chứa nước đã được xử lý bằng cacbon hoạt tính 60, bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược được thực hiện trong thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 56 để thu được chất cô và dịch thẩm qua. Khi cần phải làm sạch thiết bị lọc màng 52, axit hydrochloric được cấp với vai trò làm hóa chất làm sạch vào ít nhất một phần nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 54, và bước rửa ngược được thực hiện bằng cách cấp dung dịch thu được vào thiết bị lọc màng 52 với vai trò làm nước rửa ngược. Axit hydrochloric còn lại trong nước đã được lọc xử lý sơ bộ được loại bỏ trong cột cacbon hoạt tính 58, và chất kiểm soát cặn nhớt bổ sung (chất kháng khuẩn) được bổ sung ở vị trí trước thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 56 để ngăn chặn sự tạo cặn nhớt trên màng thẩm thấu ngược.

Ngoài ra, trong các trường hợp khi chất oxy hóa được đưa vào nước rửa ngược hoặc khi bước làm sạch bằng chất oxy hóa được thực hiện một cách định kỳ, để đảm bảo rằng chất oxy hóa được rửa bỏ một cách thỏa đáng ra khỏi môđun màng, cần sử dụng một lượng nước rửa lớn ở bước rửa xối, và các vấn đề khác cũng phát sinh, bao gồm sự tạo ra lượng lớn nước thải rửa bỏ chứa chất oxy hóa, và nhu cầu sử dụng chất oxy hóa khác để trung hòa nước thải rửa bỏ, làm tăng chi phí xử lý nước thải.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2013-034938 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2013-169511 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2013-202481 A.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống và phương pháp lọc xử lý mà, trong quy trình lọc xử lý trong đó nước chứa chất hữu cơ cần xử lý được lọc xử lý sơ bộ và sau đó được xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, cho phép đơn giản hóa các bước xử lý và làm giảm lượng nước thải rửa bỏ.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế đề xuất hệ thống lọc xử lý bao gồm bộ phận lọc xử lý sơ bộ dùng để loại bỏ các thành phần không tan ra khỏi nước chứa chất hữu cơ cần xử lý, bộ phận xử lý bằng màng thẩm thấu ngược dùng để xử lý nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bộ phận lọc xử lý sơ bộ bằng màng thẩm thấu ngược, và bộ phận cấp hóa chất dùng để cấp hóa chất vào bộ phận lọc xử lý sơ bộ, trong đó hóa chất bao gồm chất oxy hóa gốc brom, hoặc sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo, và hợp chất axit sulfamic, hoặc theo cách khác, bao gồm sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom, hoặc với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo.

Ngoài ra, trong hệ thống lọc xử lý, tốt hơn là hóa chất bao gồm brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc bao gồm sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic.

Ngoài ra, trong hệ thống lọc xử lý, tốt hơn là hóa chất thu được bằng phương pháp bao gồm bước bổ sung và cho brom phản ứng, trong môi trường khí trơ, với dung dịch hỗn hợp bao gồm nước, chất kiềm và hợp chất axit sulfamic.

Ngoài ra, trong hệ thống lọc xử lý, độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn.

Ngoài ra, trong hệ thống lọc xử lý, độ pH của nước cần xử lý được cấp vào bộ phận lọc xử lý sơ bộ tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp lọc xử lý bao gồm bước lọc xử lý sơ bộ để loại bỏ các thành phần không tan ra khỏi nước chứa chất hữu cơ cần xử lý, bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược để xử lý nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bước lọc xử lý sơ bộ bằng màng thẩm thấu ngược, và bước cấp hóa chất để cấp hóa chất vào bộ phận lọc xử lý sơ bộ, trong đó hóa chất bao gồm chất oxy hóa gốc brom, hoặc sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo, và hợp chất axit sulfamic, hoặc theo cách khác, bao gồm sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom, hoặc với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo.

Ngoài ra, trong phương pháp lọc xử lý, tốt hơn là hóa chất bao gồm brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc bao gồm sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic.

Ngoài ra, trong phương pháp lọc xử lý, tốt hơn là hóa chất thu được bằng phương pháp bao gồm bước bổ sung và cho brom phản ứng, trong môi trường khí trơ, với dung dịch hỗn hợp bao gồm nước, chất kiềm và hợp chất axit sulfamic.

Ngoài ra, trong phương pháp lọc xử lý, độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn.

Ngoài ra, trong phương pháp lọc xử lý, độ pH của nước cần xử lý mà được xử lý ở bước lọc xử lý sơ bộ tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp lọc xử lý mà, trong quy trình lọc xử lý trong đó nước chứa chất hữu cơ cần xử lý được lọc xử lý sơ bộ và sau đó được xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, cho phép đơn giản hóa các bước xử lý và làm giảm lượng nước thải rửa bỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hệ thống lọc xử lý theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là sơ đồ minh họa hệ thống lọc xử lý thông thường.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa chênh lệch áp suất xuyên màng được hiệu chỉnh theo nhiệt độ (kPa tại 25°C) đối với màng siêu lọc theo số ngày vận hành trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa chênh lệch áp suất (MPa) khi nước đi qua màng thẩm thấu ngược theo số ngày vận hành trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig. 5 là sơ đồ minh họa tỷ lệ ngăn chặn độ dẫn (%) đối với màng thẩm thấu ngược theo số ngày vận hành trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Fig. 6 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về hệ thống lọc xử lý theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án 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 theo bất kỳ cách nào bởi các phương án này.

Hệ thống và phương pháp lọc để xử lý nước

Tóm tắt các nét chính của một ví dụ về hệ thống lọc để xử lý nước theo một phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig. 1, và cấu trúc của hệ này được mô tả dưới đây. Hệ thống lọc xử lý 1 bao gồm thiết bị lọc màng 12 được trang bị màng ngăn đóng vai trò là bộ phận lọc xử lý sơ bộ, và thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 đóng vai trò là bộ phận xử lý bằng màng thẩm thấu ngược.

Trong hệ thống lọc xử lý 1 được thể hiện trên Fig. 1, ống dẫn nước thô 24 được nối với đầu vào của bể chứa nước thô 10, đầu thoát từ bể chứa nước thô 10 và đầu vào của thiết bị lọc màng 12 được nối bằng ống cấp nước thô 26 thông qua bơm 18, đầu thoát của thiết bị lọc màng 12 và đầu vào của bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 14 được nối bằng ống dẫn nước đã được lọc xử lý sơ bộ 28, đầu thoát của bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 14 và đầu vào của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 được nối bằng ống cấp nước đã được lọc xử lý sơ bộ 30 thông qua bơm 20, ống dẫn chất cô 32 được nối với đầu thoát chất cô, và ống dẫn dịch thấm qua 34 được nối với đầu thoát dịch thấm qua của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16. Đầu thoát bên dưới của bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 14 và mặt phụ của thiết bị lọc màng 12 được nối bằng ống dẫn nước rửa ngược 36 thông qua bơm 22, và ống dẫn

nước thải rửa ngược 40 được nối với mặt chính của thiết bị lọc màng 12. Ống cấp hóa chất 38 đóng vai trò là bộ phận cấp hóa chất được nối với ống dẫn nước rửa ngược 36 ở vị trí sau bơm 22.

Phương pháp lọc xử lý theo một phương án của sáng chế, và cách vận hành hệ thống lọc xử lý 1 được mô tả dưới đây.

Nước thô, là nước chứa chất hữu cơ cần xử lý, đi qua ống dẫn nước thô 24, và sau đó được lưu trữ trong bể chứa nước thô 10 khi cần, được đưa qua ống cấp nước thô 26 và được cấp vào thiết bị lọc màng 12 bằng bơm 18. Trong thiết bị lọc màng 12, các thành phần không tan được loại bỏ ra khỏi nước cần xử lý bằng màng ngăn (bước lọc xử lý sơ bộ).

Sau khi trải qua bước lọc sơ bộ, nước đã được lọc xử lý sơ bộ đi qua ống dẫn nước đã được lọc xử lý sơ bộ 28, và sau đó được lưu trữ trong bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 14 khi cần, được đưa qua ống cấp nước đã được lọc xử lý sơ bộ 30 và được cấp vào thiết bị xử lý bằng màng thấm thấu ngược 16 bằng bơm 20. Trong thiết bị xử lý bằng màng thấm thấu ngược 16, bước xử lý bằng màng thấm thấu ngược được thực hiện bằng cách sử dụng màng thấm thấu ngược (bước xử lý bằng màng thấm thấu ngược).

Chất cô thu được ở bước xử lý bằng màng thấm thấu ngược được xả ra qua ống dẫn chất cô 32, và dịch thấm qua được xả ra qua ống dẫn dịch thấm qua 34.

Khi cần phải làm sạch thiết bị lọc màng 12, bơm 22 được sử dụng để cấp ít nhất một phần nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 14 với vai trò làm nước rửa ngược qua ống dẫn nước rửa ngược 36 đến mặt phụ của thiết bị lọc màng 12, và bước rửa ngược được thực hiện (bước rửa ngược). Nước thải rửa ngược đi qua ống dẫn nước thải rửa ngược 40 và được xả ra từ mặt chính của thiết bị lọc màng 12. Trong thời gian này, hóa chất làm sạch đi qua ống cấp hóa chất 38 và được cấp vào nước rửa ngược trong ống dẫn nước rửa ngược 36 ở vị trí sau bơm 22 (bước cấp hóa chất), và nước rửa chứa hóa chất được sử dụng để rửa ngược màng ngăn và dạng tương tự của thiết bị lọc màng 12.

Tóm tắt các nét chính của ví dụ khác về hệ thống lọc xử lý theo một phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig. 6. Trong hệ thống lọc xử lý 1 được thể hiện trên Fig. 1, ống cấp hóa chất 38 được nối với ống dẫn nước rửa ngược 36 ở vị trí sau bơm

22, nhưng trong hệ thống lọc xử lý 3 được minh họa trên Fig. 6, ống cấp hóa chất 38 được nối với vai trò là bộ phận cấp hóa chất vào ống cấp nước thô 26 ở vị trí trước bơm 18. Ống cấp hóa chất 38 cũng có thể được nối với bể chứa nước thô 10 với vai trò là bộ phận cấp hóa chất.

Nước thô, là nước chứa chất hữu cơ cần xử lý, đi qua ống dẫn nước thô 24, và sau đó được lưu trữ trong bể chứa nước thô 10 khi cần, được đưa qua ống cấp nước thô 26 bằng bơm 18 và được cấp vào thiết bị lọc màng 12. Trong thiết bị lọc màng 12, các thành phần không tan được loại bỏ ra khỏi nước cần xử lý bằng màng ngăn (bước lọc xử lý sơ bộ). Ở đây, hóa chất làm sạch đi qua ống cấp hóa chất 38 và được cấp vào nước thô trong ống cấp nước thô 26 ở vị trí trước bơm 18, hoặc trong bể chứa nước thô 10 (bước cấp hóa chất), và màng ngăn và dạng tương tự của thiết bị lọc màng 12 sau đó được làm sạch bằng cách sử dụng nước thô chứa hóa chất.

Theo cách tương tự với hệ thống lọc xử lý 1 được thể hiện trên Fig. 1, nước đã được lọc xử lý sơ bộ mà đã trải qua bước lọc xử lý sơ bộ được đưa sang bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược bằng cách sử dụng màng thẩm thấu ngược trong thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 (bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược). Khi cần phải làm sạch thiết bị lọc màng 12, ít nhất một phần nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ 14 được cấp với vai trò làm nước rửa ngược đến mặt phụ của thiết bị lọc màng 12, và bước rửa ngược được thực hiện (bước rửa ngược).

Một phương án trong đó chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được bổ sung với vai trò làm hóa chất vào nước thô là nước cần xử lý bằng bộ phận lọc xử lý sơ bộ mang lại các ưu điểm là sự tạo cặn nhớt trong bộ phận lọc xử lý sơ bộ được ngăn chặn, sự tạo cặn nhớt trên màng thẩm thấu ngược polyamit trong giai đoạn tiếp theo có thể được ngăn chặn mà gần như không có sự phá hủy màng thẩm thấu ngược, và các thiết bị bổ sung như thiết bị bổ sung chất khử hoặc thiết bị cacbon hoạt tính hoặc dạng tương tự có thể không cần được trang bị trong giai đoạn trước khi xử lý bằng thiết bị màng thẩm thấu ngược.

Trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế, hóa chất bao gồm chất oxy hóa gốc brom, hoặc sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo, và hợp chất axit sulfamic, hoặc theo cách khác, bao

gồm sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom, hoặc với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo được bổ sung vào ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược, và nếu cần, cũng được bổ sung vào dung dịch hóa chất ở bước làm sạch bằng hóa chất, nhằm mục đích ngăn chặn sự tắc nghẽn và ngăn chặn sự tạo cặn nhớt trong thiết bị lọc màng 12 mà đóng vai trò làm bộ phận lọc xử lý sơ bộ, hoặc làm hóa chất làm sạch mà được sử dụng ở bước làm sạch bằng hóa chất.

Nói cách khác, trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế, hóa chất được sử dụng bao gồm "chất oxy hóa gốc brom" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo" và "hợp chất axit sulfamic". Do đó, chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được cho là được tạo ra trong ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược, và cả trong dung dịch hóa chất được sử dụng ở bước làm sạch bằng hóa chất.

Ngoài ra, trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế, chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định mà là "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo" có thể được cấp với vai trò làm hóa chất nêu trên.

Cụ thể, trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo một phương án của sáng chế, "brom", "brom clorua" hoặc "sản phẩm phản ứng của natri bromua và axit hydroclorơ", và "hợp chất axit sulfamic" được cấp vào ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược, và vào cả dung dịch hóa chất được sử dụng ở bước làm sạch bằng hóa chất.

Ngoài ra, trong ví dụ khác về phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo một phương án của sáng chế, "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với brom", "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với brom clorua" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với sản phẩm phản ứng của natri bromua và axit hydroclorơ" được cấp vào ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược, và vào cả dung dịch hóa chất được sử dụng ở bước làm sạch bằng hóa chất.

Ví dụ, "chất oxy hóa gốc brom" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo" và "hợp chất axit sulfamic", hoặc theo cách khác sản phẩm

phản ứng của các thành phần này, có thể được đưa vào nước rửa ngược trong ống dẫn nước rửa ngược 36 bằng cách sử dụng bơm cấp hóa chất hoặc dạng tương tự. “Chất oxy hóa gốc brom” hoặc “sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo” và “hợp chất axit sulfamic” có thể được bổ sung một cách riêng biệt, hoặc các chất lỏng nguyên chất có thể được trộn với nhau và sau đó được bổ sung vào.

Theo cách khác, “chất oxy hóa gốc brom” hoặc “sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo” và “hợp chất axit sulfamic”, hoặc theo cách khác sản phẩm phản ứng của các thành phần này, có thể được đưa vào nước thô trong bể chứa nước thô 10 hoặc ống cấp nước thô 26 bằng cách sử dụng bơm cấp hóa chất hoặc dạng tương tự.

Bước làm sạch bằng hóa chất trong đó màng ngăn và dạng tương tự của thiết bị lọc màng 12 được ngâm trong dung dịch hóa chất chứa hóa chất cũng có thể được thực hiện một cách định kỳ. Bước làm sạch bằng hóa chất này bao gồm bước loại bỏ bằng cách ngâm màng ngăn và dạng tương tự trong dung dịch hóa chất chứa hóa chất để hòa tan hoặc loại bỏ các tạp chất bám vào màng ngăn và dạng tương tự, và bước rửa xối để rửa đi bất kỳ hóa chất nào còn lưu lại trong thiết bị lọc màng 12 bằng chất lỏng rửa xối như nước.

Trong trường hợp này, “chất oxy hóa gốc brom” hoặc “sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo” và “hợp chất axit sulfamic”, hoặc sản phẩm phản ứng của các thành phần này, mà được đưa vào nước rửa ngược trong ống dẫn nước rửa ngược 36 bằng cách sử dụng bơm cấp hóa chất hoặc dạng tương tự, có thể được sử dụng làm dung dịch hóa chất nêu trên.

Trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo phương án của sáng chế, bằng cách đảm bảo rằng “chất oxy hóa gốc brom” hoặc “sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo” và “hợp chất axit sulfamic”, hoặc sản phẩm phản ứng của các thành phần này, có mặt trong ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược, và cả trong dung dịch hóa chất được sử dụng ở bước làm sạch bằng hóa chất, có thể ngăn ngừa được sự tắc nghẽn và có thể ngăn chặn được sự tạo cặn nhớt trong thiết bị lọc màng 12. Vì chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định có thể gần như không gây ra sự phá hủy màng thẩm thấu ngược, nên việc bổ sung chất khử hoặc việc lắp đặt cột cacbon hoạt tính hoặc dạng tương tự trong giai đoạn trước khi xử

lý bằng màng thẩm thấu ngược là không cần thiết, và có thể không cần bổ sung chất kiểm soát cặn nhớt bổ sung trong giai đoạn trước khi xử lý bằng màng thẩm thấu ngược, có nghĩa là hệ thống có thể được đơn giản hóa.

Ngoài ra, có thể không cần thực hiện bước rửa xối ở bước làm sạch bằng hóa chất đối với thiết bị lọc màng 12, và ngay cả khi bước cấp nước thô được bắt đầu lại sau khi rửa chỉ bằng một lượng chất lỏng rửa xối rất nhỏ, thì màng thẩm thấu ngược trong giai đoạn tiếp theo cũng gần như không bị phá hủy, có nghĩa là quy trình có thể được đơn giản hóa và lượng nước thải rửa ngược có thể được làm giảm.

Tỷ lệ giữa đương lượng của "hợp chất axit sulfamic" so với đương lượng của "chất oxy hóa gốc brom" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo" tốt hơn là 1 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ ít nhất 1 đến không cao hơn 2. Nếu tỷ lệ giữa đương lượng của "hợp chất axit sulfamic" so với đương lượng của "chất oxy hóa gốc brom" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo" nhỏ hơn 1, thì có khả năng là các thành phần hoạt tính có thể không ổn định một cách thỏa đáng, trong khi nếu tỷ lệ này vượt quá 2, thì chi phí sản xuất đôi khi có thể tăng lên.

Nồng độ halogen hiệu dụng tiếp xúc với màng ngăn, được tính toán dưới dạng nồng độ clo tương đương hiệu dụng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 100 mg/L. Nếu nồng độ này nhỏ hơn 0,01 mg/L, thì có thể không thu được tác dụng ngăn chặn sự tạo cặn nhớt thỏa đáng, trong khi nếu nồng độ này lớn hơn 100 mg/L, thì có khả năng là sự ăn mòn vật liệu kim loại như ống dẫn có thể xảy ra.

Các ví dụ về chất oxy hóa gốc brom bao gồm brom (brom lỏng), brom clorua, axit hypobromơ, axit bromic, và muối bromat và dạng tương tự.

Trong số này, so với chế phẩm của "axit hypochlorơ, hợp chất brom và axit sulfamic" hoặc chế phẩm của "brom clorua và axit sulfamic" hoặc dạng tương tự, các chế phẩm có sử dụng brom như "brom và hợp chất axit sulfamic" hoặc "sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic" được ưu tiên, vì chúng có xu hướng chứa ít ion clorua hơn, và ít có khả năng gây ra sự ăn mòn vật liệu kim loại như ống dẫn hơn.

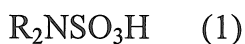
Nói cách khác, phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế tốt hơn là kết hợp brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc kết hợp sản phẩm

phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic, trong ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược, và cả trong dung dịch hóa chất ở bước làm sạch bằng hóa chất.

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

Các ví dụ về chất oxy hóa gốc clo bao gồm khí clo, clo dioxit, axit hypochlorơ hoặc muối của chúng, axit clorơ hoặc muối của chúng, axit cloric hoặc muối của chúng, axit percloric hoặc muối của chúng, và axit isoxyanuric đã được clo hóa hoặc muối của chúng. Trong số này, các ví dụ về muối bao gồm muối kim loại kiềm của axit hypochlorơ như natri hypochlorit và kali hypochlorit, muối kim loại kiềm thổ của axit hypochlorơ như canxi hypochlorit và bari hypochlorit, muối kim loại kiềm của axit clorơ như natri clorit và kali clorit, muối kim loại kiềm thổ của axit clorơ như bari clorit, các muối kim loại khác của axit clorơ như niken clorit, amoni clorat, muối kim loại kiềm của axit cloric như natri clorat và kali clorat, và muối kim loại kiềm thổ của axit cloric như canxi clorat và bari clorat. Chất bất kỳ trong số các chất oxy hóa gốc clo này có thể được sử dụng ở dạng riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất oxy hóa có thể được sử dụng. Xét về độ dễ xử lý và dạng tương tự, việc sử dụng natri hypochlorit làm chất oxy hóa gốc clo được ưu tiên.

Hợp chất axit sulfamic là hợp chất được thể hiện bằng công thức chung (1) nêu dưới đây.



(Trong công thức này, mỗi R độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có số lượng cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 8).

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 có số lượng cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 8, 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 có số lượng cacbon nằm trong khoảng từ 1 đến 8, như axit N,N-dimetylsulfamic, axit N,N-dietylsulfamic, axit N,N-dipropylsulfamic, axit N,N-dibutylsulfamic, axit N-metyl-N-

etysulfamic 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 có số lượng cacbon nằm trong khoảng từ 6 đến 10, như axit N-phenylsulfamic, cũng như muối của các axit nêu trên. Các ví dụ về muối của axit sulfamic bao gồm muối kim loại kiềm như muối natri và muối kali, muối kim loại kiềm thổ như muối canxi, muối stronti và muối bari, các muối kim loại khác như muối mangan, muối đồng, muối kẽm, muối sắt, muối coban và muối niken, cũng như muối amoni và muối guanidin. Một trong số các hợp chất axit sulfamic hoặc muối này có thể được sử dụng ở dạng riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất hoặc muối có thể được sử dụng. Xét về tác động môi trường và các tác động tương tự, việc sử dụng axit sulfamic (axit amidosulfuric) làm hợp chất axit sulfamic được ưu tiên.

Trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế, tốt hơn là chất kiềm cũng được bao gồm. Các ví dụ về chất kiềm bao gồm hydroxit kiềm như natri hydroxit và kali hydroxit. Xét trên phương diện đạt được độ ổn định sản phẩm tốt ở nhiệt độ thấp và dạng tương tự, hỗn hợp của natri hydroxit và kali hydroxit cũng có thể được sử dụng. Chất kiềm thường được sử dụng không phải ở dạng chất rắn, mà ở dạng dung dịch nước.

Các ví dụ về màng ngăn của thiết bị lọc màng 12 bao gồm màng lọc nano (màng NF), màng vi lọc (màng MF) và màng siêu lọc (màng UF).

Ngoài ra, các ví dụ khác về thiết bị lọc xử lý sơ bộ bên cạnh thiết bị lọc màng bao gồm thiết bị lọc cát và thiết bị tương tự.

Phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cụ thể một cách thuận lợi cho màng polyme dựa trên cơ sở polyamit, là màng thẩm thấu ngược (màng RO) được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay. Màng polyme dựa trên cơ sở polyamit có độ bền tương đối thấp đối với các chất oxy hóa, và nếu clo tự do hoặc dạng tương tự được duy trì tiếp xúc liên tục với màng polyme dựa trên cơ sở polyamit, thì có thể xuất hiện sự suy giảm năng suất màng rõ rệt. Tuy nhiên, trong phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế, dạng suy giảm năng suất màng rõ rệt này gần như không tồn tại, thậm chí là đối với màng polyme dựa trên cơ sở polyamit.

Trong phương pháp lọc xử lý và phương pháp lọc xử lý theo các phương án của sáng chế, độ pH của nước thô là nước cần xử lý tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 6,0 hoặc cao hơn, và thậm chí tốt hơn nữa là 6,5 hoặc cao hơn. Nếu độ pH của nước thô nhỏ hơn 5,5, thì độ pH của nước cấp (nước đã được lọc xử lý sơ bộ) được cấp vào thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 có thể giảm xuống nhỏ hơn 5,5, và thể tích của dịch thấm qua đôi khi có thể giảm đi. Ngoài ra, không có giới hạn cụ thể về giới hạn trên đối với độ pH của nước thô, miễn là độ pH này không cao hơn độ pH giới hạn trên điển hình đối với các thiết bị màng thẩm thấu ngược (ví dụ, độ pH = 10), nhưng nếu sự đóng cặn vảy của các thành phần cứng như canxi cũng được cân nhắc, thì việc thực hiện các công đoạn ở độ pH là, ví dụ, 9,0 hoặc thấp hơn được ưu tiên. Khi phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế được sử dụng, nhờ thực hiện các công đoạn với độ pH của nước thô được đặt đến 5,5 hoặc cao hơn, có thể ngăn chặn được sự phá hủy màng thẩm thấu ngược của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 và sự suy giảm chất lượng của nước đã được xử lý (dịch thấm qua), có thể đạt được tác dụng ngăn chặn sự tạo cặn nhớt thỏa đáng, và cũng có thể đảm bảo được thể tích dịch thấm qua thỏa đáng.

Ngoài ra, nếu độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc màng 12 mà đóng vai trò làm bộ phận lọc xử lý sơ bộ nhỏ hơn 5,0, thì tỷ lệ lưu của axit hypobromơ đã được làm ổn định khi đi qua thiết bị lọc màng 12 đôi khi có thể giảm đi. Điều này được cho là do khi độ pH của nước thô nhỏ hơn 5,0, thì axit hypobromơ đã được làm ổn định có thể phản ứng với màng của thiết bị lọc màng 12, và do đó có nhiều khả năng là sẽ bị tiêu thụ. Các chi tiết đằng sau suy luận này chưa được biết rõ, nhưng được cho là có khả năng là độ pH của nước thô khi giảm xuống dưới 5,0 có thể gây ra sự gia tăng tương ứng về tỷ lệ của axit hypobromơ phân tử trong axit hypobromơ đã được làm ổn định, làm tăng khả năng oxy hóa.

Mặt khác, khi độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc màng 12 mà đóng vai trò làm bộ phận lọc xử lý sơ bộ là 5,0 hoặc cao hơn, thì tỷ lệ lưu của axit hypobromơ đã được làm ổn định khi đi qua thiết bị lọc màng 12 có thể tăng lên, và vì vậy độ pH của nước thô tốt hơn là ít nhất 5,0, và tốt hơn nữa là 6,5 hoặc cao hơn.

Nếu tác dụng đối với thể tích dịch thấm qua từ thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 ở vị trí sau thiết bị lọc màng 12 cũng được cân nhắc, thì độ pH của

nước thô được cấp vào thiết bị lọc màng 12 mà đóng vai trò làm bộ phận lọc xử lý sơ bộ tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn, và độ pH của nước thô là 6,5 hoặc cao hơn thậm chí được ưu tiên hơn. Điều này cho phép ngăn chặn được sự tiêu thụ axit hypobromơ đã được làm ổn định trong thiết bị lọc màng 12, cũng ngăn chặn được sự phá hủy màng thẩm thấu ngược của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 ở vị trí sau, và ngăn chặn được sự tạo cặn, trong khi cũng ngăn chặn được sự giảm bất kỳ về thể tích dịch thẩm qua từ thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16.

Trong thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16, trong các trường hợp mà cặn vảy phát triển khi độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ được cấp vào thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 là 5,5 hoặc cao hơn, thì chất phân tán có thể được sử dụng kết hợp với chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định nhằm mục đích ngăn chặn cặn vảy. 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 cấp (nước đã được lọc xử lý sơ bộ), ví dụ xét về nồng độ trong chất cô, thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1000 mg/L.

Ngoài ra, một phương pháp nhằm ngăn chặn sự xuất hiện cặn vảy mà không cần sử dụng chất phân tán bao gồm bước điều chỉnh điều kiện vận hành cho thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược 16 như tỷ lệ thu hồi sao cho nồng độ silic dioxit trong chất cô không cao hơn mức độ hòa tan, và chỉ số Langelier, là chỉ thị cho cặn vảy canxi, không lớn hơn 0.

Phương pháp và hệ thống lọc để xử lý nước theo các phương án của sáng chế được sử dụng để xử lý nước chứa chất hữu cơ, như nước thải từ các nhà máy sản xuất chất bán dẫn hoặc nước thải từ các nhà máy sản xuất tinh thể lỏng. TOC của nước cần xử lý, ví dụ, thường nằm trong khoảng từ 0,1 mg/L đến 10 mg/L. Ngoài ra, độ đục của nước cần xử lý, ví dụ, thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 độ.

Chế phẩm dùng để lọc xử lý nước

Chế phẩm dùng để lọc xử lý nước theo một phương án của sáng chế là chế phẩm chứa “chất oxy hóa gốc brom” hoặc “sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo” và “hợp chất axit sulfamic”, và cũng có thể chứa chất kiềm.

Ngoài ra, chế phẩm dùng để lọc xử lý nước theo phương án của sáng chế cũng có thể là chế phẩm chứa “sản phẩm phản ứng của chất oxy hóa gốc brom và hợp chất

axit sulfamic" hoặc "sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo", và cũng có thể chứa chất kiềm.

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

Xét về khía cạnh làm giảm thiểu sự ăn mòn vật liệu kim loại như ống dẫn và làm giảm thiểu sự tạo ra các sản phẩm phụ như axit bromic, chế phẩm dùng để lọc xử lý nước theo phương án của sáng chế tốt hơn là chứa brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic.

So với các chất ngăn chặn sự tạo cặn nhớt dựa trên cơ sở clo dạng kết hợp như axit closulfamic, chế phẩm dùng để lọc xử lý nước theo phương án của sáng chế có thể có khả năng oxy hóa cao hơn, và khả năng làm bong cặn nhớt và ngăn chặn sự tạo cặn nhớt cao hơn rõ rệt.

Không giống như các chất oxy hóa khác như axit hydrochlorơ, chế phẩm dùng để lọc xử lý nước theo phương án của sáng chế có thể gần như không gây ra sự phá hủy màng thẩm thấu ngược. Ngoài ra, do có thể đo nồng độ tại chỗ theo cách tương tự với axit hydrochlorơ hoặc dạng tương tự, nên có thể kiểm soát nồng độ một cách chính xác hơn.

Độ pH của chế phẩm là, ví dụ, cao hơn 13,0, và tốt hơn là cao hơn 13,2. Nếu độ pH của chế phẩm bằng 13,0 hoặc thấp hơn, thì halogen hiệu dụng trong chế phẩm đôi khi có thể trở nên không ổn định.

Nồng độ bromat trong chế phẩm dùng để lọc xử lý nước tốt hơn là nhỏ hơn 5 mg/kg. Nếu nồng độ bromat trong chế phẩm dùng để lọc xử lý nước là 5 mg/kg hoặc lớn hơn, thì chất lượng của nước được xử lý có thể suy giảm.

Phương pháp điều chế chế phẩm dùng để lọc xử lý nước

Chế phẩm dùng để lọc xử lý nước theo một phương án của sáng chế có thể thu được bằng cách trộn chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc bằng cách trộn sản phẩm phản ứng của hợp chất brom và chất oxy hóa gốc clo, và hợp chất axit sulfamic. Chất kiềm cũng có thể được trộn vào trong chế phẩm.

Phương pháp điều chế chế phẩm dùng để lọc xử lý nước chứa brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc chế phẩm dùng để lọc xử lý nước chứa sản phẩm phản ứng của

brom và hợp chất axit sulfamic, tốt hơn là bao gồm bước bổ sung và cho brom phản ứng, trong môi trường khí trơ, với dung dịch hỗn hợp bao gồm nước, chất kiềm và hợp chất axit sulfamic. Việc thực hiện bước bổ sung và gây ra phản ứng trong môi trường khí trơ cho phép làm giảm nồng độ của ion bromat trong chế phẩm, là việc được ưu tiên.

Mặc dù không có giới hạn cụ thể về khí trơ được sử dụng, nhưng ít nhất một trong số nitơ và argon được ưu tiên xét trên phương diện sản xuất và dạng tương tự, và nitơ được ưu tiên đặc biệt xét về 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 cao hơn 6%, tốt hơn nữa là không cao hơn 4%, thậm chí tốt hơn nữa là không cao hơn 2%, và tốt nhất là 1% hoặc nhỏ hơn. 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 tăng lên.

Tỷ lệ brom được bổ sung tốt hơn là không cao hơn 25% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm, và tốt hơn nữa là ít nhất 1% khối lượng nhưng không cao hơn 20% khối lượng. Nếu tỷ lệ brom được bổ sung vượt quá 25% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm, thì lượng axit bromic được tạo ra trong hệ phản ứng đôi khi có thể tăng lên. Nếu tỷ lệ này nhỏ hơn 1% khối lượng, thì khả năng khử trùng có thể suy giảm.

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 cao hơn 25°C, và xét về chi phí sản xuất và dạng tương tự, tốt hơn nữa là được kiểm soát trong khoảng từ ít nhất 0°C đến không cao 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 tăng lên, trong khi nếu nhiệt độ này nhỏ hơn 0°C, thì hệ phản ứng có thể đóng băng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn dưới đây bằng các ví dụ và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn theo bất kỳ cách nào bởi các ví dụ này.

Điều chế chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định

Brom lỏng: 16,9% khối lượng, axit sulfamic: 10,7% khối lượng, natri hydroxit: 12,9% khối lượng, kali hydroxit: 3,94%, và nước: phần còn lại được trộn với nhau trong môi trường khí nitơ để điều chế chế phẩm. Độ pH của chế phẩm là 14, và nồng độ halogen hiệu dụng (nồng độ clo tương đương hiệu dụng) là 7,5% khối lượng. Mô tả chi tiết hơn về phương pháp điều chế chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được trình bày dưới đây.

1,436 g nước và 361 g natri hydroxit được nạp vào bình phản ứng bốn cổ loại 2 lít trong đó khí nitơ được đưa vào liên tục với lưu lượng được kiểm soát bằng thiết bị kiểm soát lưu lượng khối sao cho nồng độ oxy bên trong bình phản ứng được duy trì ở mức 1%, và sau đó trộn, 300 g axit sulfamic được bổ sung vào và được trộn, và sau đó bình này được làm lạnh để duy trì nhiệt độ của dung dịch phản ứng nằm trong khoảng từ 0 đến 15°C, 473 g brom lỏng được bổ sung vào, và sau đó 230 g dung dịch kali hydroxit 48% được bổ sung vào, nhờ đó thu được chế phẩm đích chứa axit sulfamic với lượng là 10,7% khối lượng và brom với lượng là 16,9% khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm, và có tỷ lệ giữa đương lượng của axit sulfamic so với đương lượng của brom là 1,04. Bước đo độ pH của dung dịch được điều chế theo cách này bằng phương pháp điện cực thủy tinh thu được giá trị là 14. Bước đo lượng brom của dung dịch điều chế được bằng phương pháp trong đó brom được thế bằng iot bằng cách sử dụng kali iodua, và sau đó bước chuẩn độ oxy hóa - khử được thực hiện bằng cách sử dụng natri thiosulfat, thu được kết quả là 16,9%, bằng 100,0% lượng theo lý thuyết (16,9%). Ngoài ra, nồng độ oxy bên trong bình phản ứng trong quá trình phản ứng brom được đo bằng cách sử dụng thiết bị "Oxygen Monitor JKO-02 LJDII" được sản xuất bởi Jikco Ltd. Nồng độ bromat là nhỏ hơn 5 mg/kg.

Lọc xử lý

Với việc sử dụng hệ thống lọc xử lý 1 có dòng chảy được minh họa trên Fig. 1, các thử nghiệm được thực hiện theo thứ tự sau: Ví dụ 1 → Ví dụ 2 → Ví dụ so sánh 1 → Ví dụ so sánh 2.

Điều kiện thử nghiệm

- Nước cần xử lý: nước thải từ nhà máy sản xuất chất bán dẫn

Độ pH: 6,9 đến 7,3

Độ dẫn: 340 đến 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$

TOC: 0,1 đến 0,5 mg/L

Độ đục: 1 đến 10 độ

- Thiết bị lọc màng: màng siêu lọc (màng UF) (được tạo thành từ polyvinyliden florua (PVDF), màng sợi rỗng áp suất ngoài, diện tích bề mặt màng hiệu dụng: 4 m², kích thước lỗ danh nghĩa: 0,01 μm (UNA-620A, được sản xuất bởi Asahi Kasei Corporation))

- Rửa ngược: bước rửa ngược được mô tả dưới đây được thực hiện mỗi 30 phút một lần

Rửa ngược bằng không khí: 50 giây

Rửa ngược bằng hóa chất: 65 giây

(mỗi 24 giờ một lần, độ pH của nước rửa ngược ở bước rửa ngược bằng hóa chất trong 65 giây được điều chỉnh đến 10 bằng NaOH trước khi thực hiện bước rửa ngược)

- Bước rửa xối: 0 giây (Ví dụ 2), 20 giây (Ví dụ 1, Ví dụ so sánh 2), hoặc 110 giây (Ví dụ so sánh 1)

Lưu lượng nước rửa ngược: 6,9 L/phút

- Màng thẩm thấu ngược: được tạo thành từ polyamit, diện tích bề mặt hiệu dụng: 6,5 m² (OFR-620, được sản xuất bởi Organo Corporation)

Ví dụ 1

Trong ví dụ 1, hệ thống lọc màng được minh họa trên Fig. 1 được sử dụng, và việc vận hành liên tục được thực hiện bằng cách lặp lại bước lọc xử lý (bước lọc xử lý sơ bộ → bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược) → bước rửa ngược (rửa ngược bằng không khí → rửa ngược bằng hóa chất) → bước rửa xối. Bước rửa xối được thực hiện trong 20 giây. Chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định nêu trên được bổ sung với vai trò là hóa chất cho bước làm sạch bằng hóa chất, với lượng đủ để tạo ra nồng độ halogen hiệu dụng (nồng độ clo tương đương hiệu dụng) trong nước rửa ngược là 5 mg/L.

Ví dụ 2

Ngoại trừ việc bỏ qua bước rửa xối, các bước vận hành được thực hiện theo cách giống như Ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 1

Trong ví dụ so sánh 1, thay vì sử dụng chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được sử dụng trong Ví dụ 1 nêu trên làm hóa chất ở bước làm sạch bằng hóa chất, dung dịch nước axit hyproclorơ được bổ sung vào nước rửa ngược với lượng đủ để tạo ra nồng độ clo hiệu dụng là 5 mg/L, và sau đó việc vận hành liên tục được thực hiện bằng cách lặp lại bước lọc xử lý (bước lọc xử lý sơ bộ → bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược) → bước rửa ngược (rửa ngược bằng không khí → rửa ngược bằng hóa chất) → bước rửa xối. Bước rửa xối được thực hiện trong 110 giây.

Ví dụ so sánh 2

Ngoại trừ việc rút ngắn thời gian của bước rửa xối xuống còn 20 giây, các bước vận hành được thực hiện theo cách giống như Ví dụ so sánh 1.

Các kết quả vận hành của các ví dụ và các ví dụ so sánh được thể hiện trên Fig. 3 đến Fig. 5 và Bảng 1.

Dựa vào Fig. 3, có thể thấy rõ là trong mỗi điều kiện, các bước vận hành có thể được thực hiện với độ ổn định tốt, không có sự tăng đáng kể về chênh lệch áp suất xuyên màng đối với màng UF ở bước lọc xử lý sơ bộ.

Dựa vào Fig. 4, có thể thấy rõ là trong cả Ví dụ 1 và Ví dụ 2, các bước vận hành có thể được thực hiện với độ ổn định tốt, không quan sát thấy sự tăng đáng kể về chênh lệch áp suất khi nước đi qua màng thẩm thấu ngược. Dựa vào Fig. 5, có thể thấy rõ là trong cả Ví dụ 1 và Ví dụ 2, tỷ lệ ngăn chặn đối với màng thẩm thấu ngược có thể được duy trì ở mức cao. Hơn thế nữa, dựa vào Bảng 1, có thể thấy rõ là lượng nước thải rửa ngược trong Ví dụ 2 là tối thiểu so với các Ví dụ so sánh.

Ngược lại, dựa vào Fig. 4, có thể thấy rõ là trong Ví dụ so sánh 1, do nồng độ chất kháng khuẩn tại màng thẩm thấu ngược thấp, nên cặn nhòn đã được tạo ra và chênh lệch áp suất khi nước đi qua màng tăng lên. Ngoài ra, lượng nước thải rửa ngược lớn. Do đó, màng thẩm thấu ngược đã được thay thế sau khi thử nghiệm nêu trong Ví dụ so sánh 1.

Ngoài ra, dựa vào Fig. 5, có thể thấy rõ là trong Ví dụ so sánh 2, màng thẩm thấu ngược bị phá hủy bởi clo, và quan sát thấy xu hướng giảm về tỷ lệ ngăn chặn đối với màng thẩm thấu ngược.

Bảng 1

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Hóa chất rửa ngược	Axit hypobromơ đã được làm ổn định	Axit hypobromơ đã được làm ổn định	Axit hypochlorơ	Axit hypochlorơ
Thời gian rửa xối [giây]	20	0	110	20
Nồng độ halogen trong nước thải rửa bỏ [mg/L]	0,2	5	< 0,1	0,2
Thể tích của nước thải rửa ngược chứa hóa chất [L/lần lặp lại]	2,3	0	12,7	2,3

Theo cách này, bằng cách cấp hóa chất bao gồm chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định vào ít nhất một trong số nước thô và nước rửa ngược như trong các ví dụ, các bước có thể được đơn giản hóa và lượng nước thải rửa bỏ có thể được làm giảm trong quy trình lọc xử lý trong đó nước chứa chất hữu cơ cần xử lý được lọc xử lý sơ bộ, sau đó được xử lý bằng màng thẩm thấu ngược.

Thử nghiệm so sánh tác dụng của độ pH của nước cấp được cấp vào thiết bị RO đối với thể tích dịch thẩm qua và tỷ lệ thải bỏ của màng

Tác dụng của độ pH của nước cấp được cấp vào thiết bị RO đối với thể tích dịch thẩm qua và tỷ lệ thải bỏ của màng được so sánh.

Điều kiện thử nghiệm

- Thiết bị thử nghiệm: thiết bị thử nghiệm màng phẳng
- Màng ngăn: màng thẩm thấu ngược polyme dựa trên cơ sở polyamit ES20, được sản xuất bởi Nitto Denko Corporation
- Áp suất vận hành: 0,75 MPa
- Nước thô: nước giếng Sagamihara (độ pH: 7,2, độ dẫn: 240 μ S/cm)

- Hóa chất: chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được điều chế theo cách nêu trên được bổ sung với lượng đủ để tạo ra nồng độ halogen hiệu dụng (nồng độ clo tương đương hiệu dụng) là 1 mg/L (phương pháp đo nồng độ halogen hiệu dụng: được đo bằng phương pháp DPD bằng cách sử dụng thiết bị đo lượng clo dư (DR-4000, được sản xuất bởi Hach Company))

- Nước cấp đến màng RO: độ pH là 4,0 (Ví dụ 3-1), 5,0 (Ví dụ 3-2), 5,5 (Ví dụ 3-3), 6,0 (Ví dụ 3-4), 6,5 (Ví dụ 3-5), 7,0 (Ví dụ 3-6), 7,5 (Ví dụ 3-7), 8,0 (Ví dụ 3-8), 8,5 (Ví dụ 3-9), 9,0 (Ví dụ 3-10)

Phương pháp đánh giá

- Tác dụng đối với tỷ lệ thải bỏ của màng RO: tỷ lệ ngăn chặn độ dẫn (%) sau 120 giờ cho nước đi qua màng

$$(100 - [\text{độ dẫn của dịch thấm qua}/\text{độ dẫn của nước cấp}] \times 100)$$

- Tác dụng đối với thể tích dịch thấm qua: tỷ lệ lưu của thể tích dịch thấm qua (%), so với thể tích ban đầu) sau 24 giờ cho nước đi qua màng

Kết quả thử nghiệm được thể hiện trên Bảng 2.

Bảng 2

	Độ pH của nước cấp đến màng RO	Tỷ lệ lưu thể tích dịch thấm qua màng RO (sau 24 giờ cho nước đi qua) (% , so với thể tích ban đầu)	Tỷ lệ thải bỏ của màng RO (sau 120 giờ cho nước đi qua) (%)
Ví dụ 3-1	4,0	44	99
Ví dụ 3-2	5,0	57	99
Ví dụ 3-3	5,5	80	99
Ví dụ 3-4	6,0	94	99
Ví dụ 3-5	6,5	97	99
Ví dụ 3-6	7,0	97	99
Ví dụ 3-7	7,5	97	99
Ví dụ 3-8	8,0	97	99
Ví dụ 3-9	8,5	99	99
Ví dụ 3-10	9,0	99	99

Trong các Ví dụ 3-1 đến 3-10, không quan sát thấy sự suy giảm nào về tỷ lệ thải bỏ, thể hiện khả năng ngăn ngừa tốt bất kỳ sự phá hủy nào đối với màng RO (tỷ lệ thải bỏ của màng RO sau 120 giờ là 99% hoặc cao hơn). Cụ thể, trong các Ví dụ 3-3 đến 3-

10, không quan sát thấy sự giảm đáng kể nào về thể tích dịch thấm qua (thể tích dịch thấm qua màng RO được duy trì ở mức 80% của thể tích ban đầu hoặc cao hơn sau 24 giờ cho nước đi qua). Ngược lại, trong các Ví dụ 3-1 và 3-2, mặc dù không quan sát thấy sự suy giảm nào về tỷ lệ thải bỏ, thể hiện khả năng ngăn ngừa sự phá hủy màng RO tốt, nhưng thể tích dịch thấm qua lại giảm đi. Dựa vào các kết quả này, có thể thấy rõ là để duy trì thể tích dịch thấm qua đối với màng RO, trong khi vẫn ngăn chặn được sự tạo cặn nhớt trên màng RO, thì độ pH của nước cần xử lý bằng màng RO (tức là nước đã được lọc xử lý sơ bộ) tốt hơn là được điều chỉnh đến 5,5 hoặc cao hơn.

Ví dụ 4

Trong Ví dụ 4, hệ thống lọc màng được minh họa trên Fig. 6 được sử dụng, và việc vận hành liên tục công đoạn lọc xử lý (bước lọc xử lý sơ bộ → bước xử lý bằng màng thẩm thấu ngược) được thực hiện. Chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên được bổ sung vào nước cần xử lý (nước thô) ở bước lọc xử lý sơ bộ với vai trò làm hóa chất, với lượng đủ để tạo ra nồng độ halogen hiệu dụng (nồng độ clo tương đương hiệu dụng) là 10 mg/L.

Điều kiện thử nghiệm

Nước thô: nước thải rửa bỏ

độ pH: 6,5

Độ dẫn: 240 $\mu\text{S}/\text{cm}$

TOC: 0,1 mg/L

Độ đục: < 1 độ

- Thiết bị lọc xử lý sơ bộ (thiết bị lọc màng): màng siêu lọc (màng UF) (màng sợi rỗng áp lực ngoài được tạo thành từ polyete sulfon (PES)(FS10-FS-FUST653, được sản xuất bởi Daicel Membrane Systems Ltd.), diện tích bề mặt màng hiệu dụng: 7,8 m², kích thước lỗ danh nghĩa: 0,5 μm), áp suất cấp: 0,2 MPa, tốc độ cấp nước thô: 15 t/h
- Thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược: màng thẩm thấu ngược (màng RO) (màng thẩm thấu ngược polyme dựa trên cơ sở polyamit ES20, được sản xuất bởi Nitto Denko Corporation), áp suất cấp: 0,6 MPa, tỷ lệ thu hồi: 75%
- Thời gian cho nước đi qua: 30 ngày

Kết quả thử nghiệm

Nồng độ của chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định về cơ bản là giống với trước và sau khi đi qua thiết bị lọc xử lý sơ bộ (nồng độ halogen hiệu dụng (nồng độ clo tương đương hiệu dụng) là 10 mg/L), khẳng định rằng chế phẩm này gần như không bị tiêu thụ trong phần thiết bị lọc xử lý sơ bộ. Ngoài ra, không quan sát thấy sự tạo cặn nhớt trong thiết bị lọc xử lý sơ bộ.

Ngoài ra, trong thiết bị màng thẩm thấu ngược (thiết bị RO) được đặt ở vị trí sau thiết bị lọc xử lý sơ bộ, không quan sát thấy sự giảm nào về thể tích dịch thẩm qua, sự phá hủy màng thẩm thấu ngược, hoặc sự tạo cặn nhớt, và có thể tiến hành quy trình xử lý thuận lợi.

Tỷ lệ lưu của chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định so với độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc xử lý sơ bộ

Thử nghiệm so sánh được thực hiện để xác định xem liệu có quan sát thấy các khác biệt về tỷ lệ lưu của chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định khi đi qua thiết bị lọc xử lý sơ bộ khi làm thay đổi độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc xử lý sơ bộ hay không. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 3.

Điều kiện thử nghiệm

- Thiết bị lọc xử lý sơ bộ: màng siêu lọc (màng UF) (màng lọc đĩa được tạo thành từ polyvinyliden florua (PVDF) (Millex VV, được sản xuất bởi Millipore Corporation), kích thước lỗ danh nghĩa: 0,1 μm)
- Nước thô: nước tinh khiết (được điều chỉnh đến độ pH thích hợp bằng cách bổ sung axit clohydric)
- Hóa chất: chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp nêu trên được bổ sung vào nước thô với lượng đủ để tạo ra nồng độ halogen hiệu dụng (nồng độ clo tương đương hiệu dụng) là 00 mg/L (phương pháp đo nồng độ halogen hiệu dụng: được đo bằng phương pháp DPD bằng cách sử dụng thiết bị đo clo dư (DR-4000, được sản xuất bởi Hach Company))

Bảng 3

Độ pH của nước thô	Tỷ lệ lưu của chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định khi đi qua màng siêu lọc (%)
4,0	89,1
5,0	94,2
5,5	94,2
6,5	96,4

Dựa vào Bảng 3, có thể thấy rõ là khi độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc xử lý sơ bộ giảm xuống dưới 5,0, thì tỷ lệ lưu của chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định khi đi qua thiết bị lọc xử lý sơ bộ bị giảm đi đôi chút. Điều này được cho là do khi độ pH của nước thô giảm xuống dưới 5,0, thì axit hypobromơ đã được làm ổn định có thể phản ứng với màng siêu lọc, và do đó có nhiều khả năng là sẽ bị tiêu thụ. Các chi tiết đằng sau suy luận này chưa được biết rõ, nhưng được cho là có khả năng là độ pH của nước thô khi giảm xuống dưới 5,0 có thể gây ra sự gia tăng tương ứng về tỷ lệ của axit hypobromơ phân tử trong axit hypobromơ đã được làm ổn định, làm tăng khả năng oxy hóa.

Mặt khác, dựa trên thực tế là tỷ lệ lưu của chế phẩm axit hypobromơ đã được làm ổn định khi đi qua thiết bị lọc xử lý sơ bộ tăng lên khi độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc xử lý sơ bộ là 5,0 hoặc cao hơn, thì rõ ràng là độ pH của nước thô tốt hơn là 5,0 hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là 6,5 hoặc cao hơn.

Nếu tác dụng đối với thể tích dịch thấm qua từ thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược ở vị trí sau thiết bị lọc xử lý sơ bộ cũng được cân nhắc, thì độ pH của nước thô được cấp vào thiết bị lọc xử lý sơ bộ tốt hơn là 5,5 hoặc cao hơn, và độ pH của nước thô là 6,5 hoặc cao hơn thậm chí được ưu tiên hơn. Điều này cho phép ngăn chặn được sự tiêu thụ axit hypobromơ đã được làm ổn định trong thiết bị lọc xử lý sơ bộ, cũng ngăn chặn được sự phá hủy màng thẩm thấu ngược của thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược ở vị trí sau, và ngăn chặn được sự tạo cặn nhớt, trong khi cũng ngăn chặn được bất kỳ sự giảm nào về thể tích dịch thấm qua từ thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược.

Danh mục số chỉ dẫn

1, 3: Hệ thống lọc xử lý

10, 50: Bể chứa nước thô

12, 52: Thiết bị lọc màng

14, 54: Bể chứa nước đã được lọc xử lý sơ bộ

16, 56: Thiết bị xử lý bằng màng thẩm thấu ngược

18, 20, 22: Bơm

24: Ống dẫn nước thô

26: Ống cấp nước thô

28: Ống dẫn nước đã được lọc xử lý sơ bộ

30: Ống cấp nước đã được lọc xử lý sơ bộ

32: Ống dẫn chất cô

34: Ống dẫn dịch thẩm qua

36: Ống dẫn nước rửa ngược

38: Ống cấp hóa chất

40: Ống dẫn nước thải rửa ngược

58: Cột cacbon hoạt tính

60: Bể chứa nước đã được xử lý bằng cacbon hoạt tính

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lọc xử lý bao gồm:

bộ phận lọc xử lý sơ bộ bao gồm dụng cụ lọc để loại bỏ các thành phần không tan ra khỏi nước chứa chất hữu cơ cần xử lý,

màng thẩm thấu ngược dùng để xử lý nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bộ phận lọc xử lý sơ bộ để xử lý bằng màng thẩm thấu ngược có sử dụng màng polyme gốc polyamit, và

ống cấp hóa chất dùng để cấp hóa chất vào nước cần được xử lý bằng bộ phận lọc xử lý sơ bộ, trong đó

hóa chất này bao gồm:

a) hỗn hợp gồm chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic,

b) hỗn hợp gồm hợp chất axit sulfamic và sản phẩm phản ứng của hợp chất brom với chất oxy hóa gốc clo,

c) sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom, hoặc

d) sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom với chất oxy hóa gốc clo;

trong đó nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bộ phận lọc xử lý sơ bộ chứa hóa chất;

trong đó hóa chất được bổ sung tại điểm trước bộ phận lọc xử lý sơ bộ; và

trong đó sự tạo cặn nhớt trong bộ phận lọc xử lý sơ bộ được ngăn chặn, và sự tạo cặn trong hoặc trên màng thẩm thấu ngược được ngăn chặn.

2. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 1, trong đó

hóa chất bao gồm brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc bao gồm sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic.

3. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 2, trong đó:

hóa chất thu được bằng phương pháp bao gồm bước bổ sung và cho brom phản ứng, trong môi trường khí trơ, với dung dịch hỗn hợp bao gồm nước, chất kiềm và hợp chất axit sulfamic.

4. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 1, trong đó độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.

5. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 1, trong đó độ pH của nước cần xử lý được cấp vào bộ phận lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.

6. Phương pháp lọc xử lý bao gồm các bước:

lọc sơ bộ trong đó các thành phần không tan được loại bỏ ra khỏi nước chứa chất hữu cơ cần xử lý,

tiếp xúc với màng thẩm thấu ngược trong đó nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bước lọc sơ bộ được cho tiếp xúc với màng thẩm thấu ngược bằng cách sử dụng màng polyme gốc polyamit, và

cấp hóa chất vào nước cần được xử lý bằng bộ phận lọc xử lý sơ bộ tại điểm trước bộ phận lọc xử lý sơ bộ, trong đó

hóa chất này bao gồm:

a) hỗn hợp gồm chất oxy hóa gốc brom và hợp chất axit sulfamic,

b) hỗn hợp gồm hợp chất axit sulfamic và sản phẩm phản ứng của hợp chất brom với chất oxy hóa gốc clo,

c) sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với chất oxy hóa gốc brom, hoặc

d) sản phẩm phản ứng của hợp chất axit sulfamic với sản phẩm phản ứng của hợp chất brom với chất oxy hóa gốc clo;

trong đó nước đã được lọc xử lý sơ bộ từ bộ phận lọc xử lý sơ bộ chứa hóa chất;

trong đó hóa chất được bổ sung tại điểm trước bộ phận lọc xử lý sơ bộ; và

trong đó sự tạo cặn nhớt trong bộ phận lọc xử lý sơ bộ được ngăn chặn, và sự tạo cặn trong hoặc trên màng thẩm thấu ngược được ngăn chặn.

7. Phương pháp lọc xử lý theo điểm 6, trong đó:

hóa chất bao gồm brom và hợp chất axit sulfamic, hoặc bao gồm sản phẩm phản ứng của brom và hợp chất axit sulfamic.

8. Phương pháp lọc xử lý theo điểm 7, trong đó:

hóa chất thu được bằng phương pháp bao gồm bước bổ sung và cho brom phản ứng, trong môi trường khí trơ, với dung dịch hỗn hợp chứa nước, chất kiềm và hợp chất axit sulfamic.

9. Phương pháp lọc xử lý theo điểm 6, trong đó độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
10. Phương pháp lọc xử lý theo điểm 6, trong đó độ pH của nước cần xử lý mà được xử lý ở bước lọc sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
11. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 2, trong đó độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
12. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 3, trong đó độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
13. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 2, trong đó độ pH của nước đã được xử lý mà được cấp vào bộ phận lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
14. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 3, trong đó độ pH của nước cần được xử lý mà được cấp vào bộ phận lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
15. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 7, trong đó độ pH của nước lọc sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.
16. Hệ thống lọc xử lý theo điểm 8, trong đó độ pH của nước đã được lọc xử lý sơ bộ là 5,5 hoặc cao hơn.

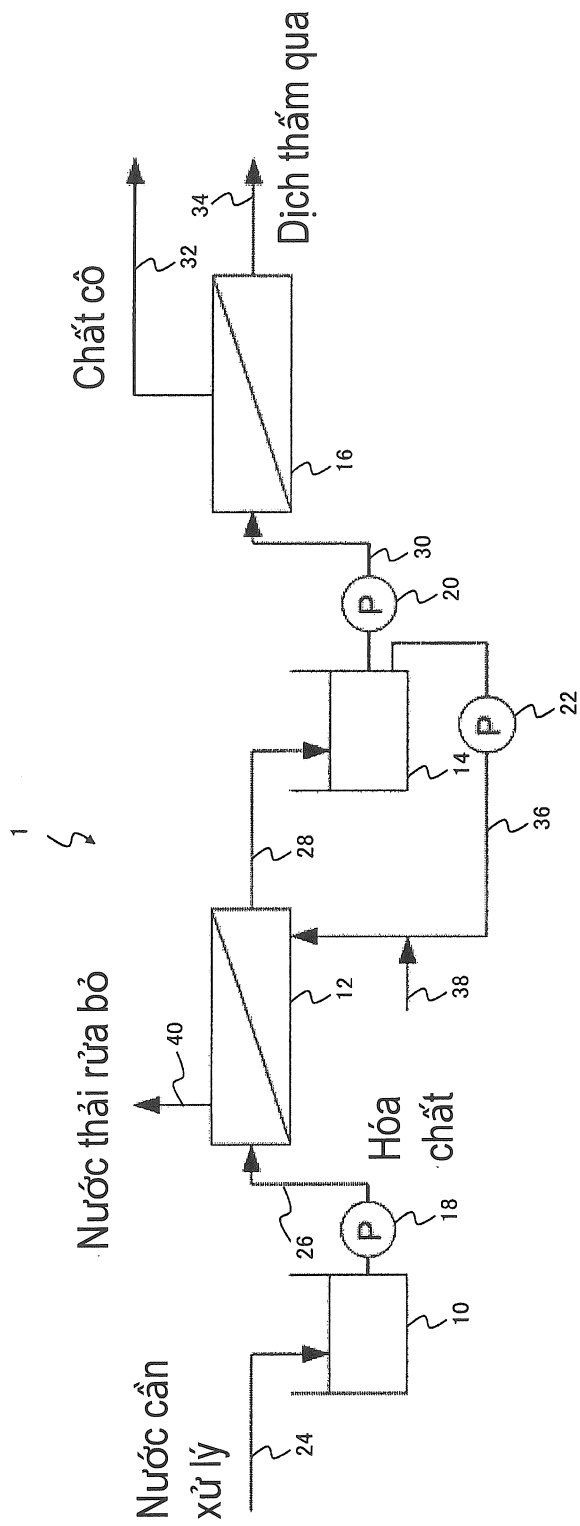


FIG. 1

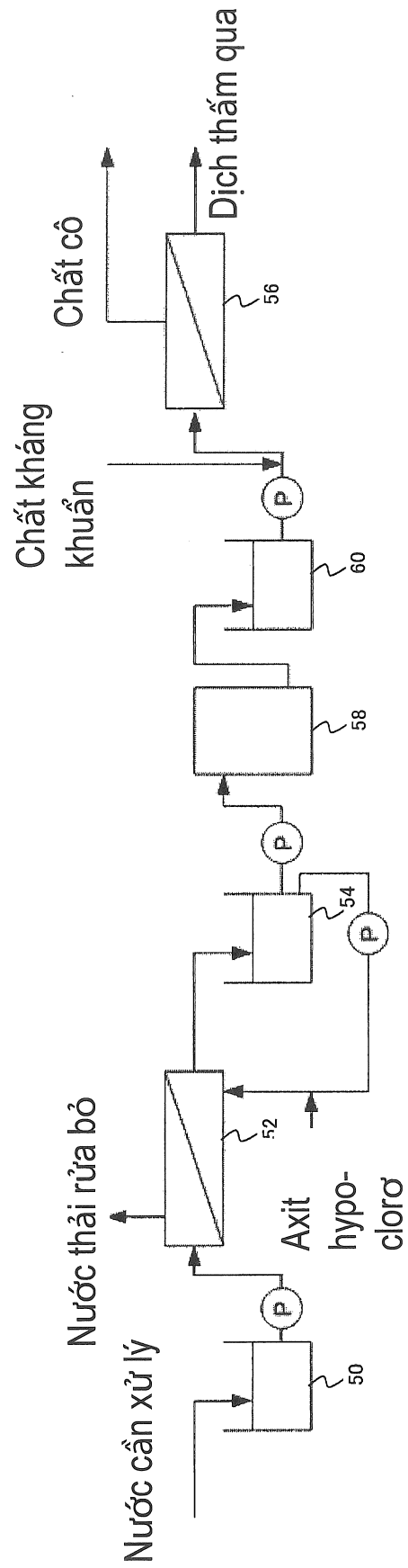


FIG. 2

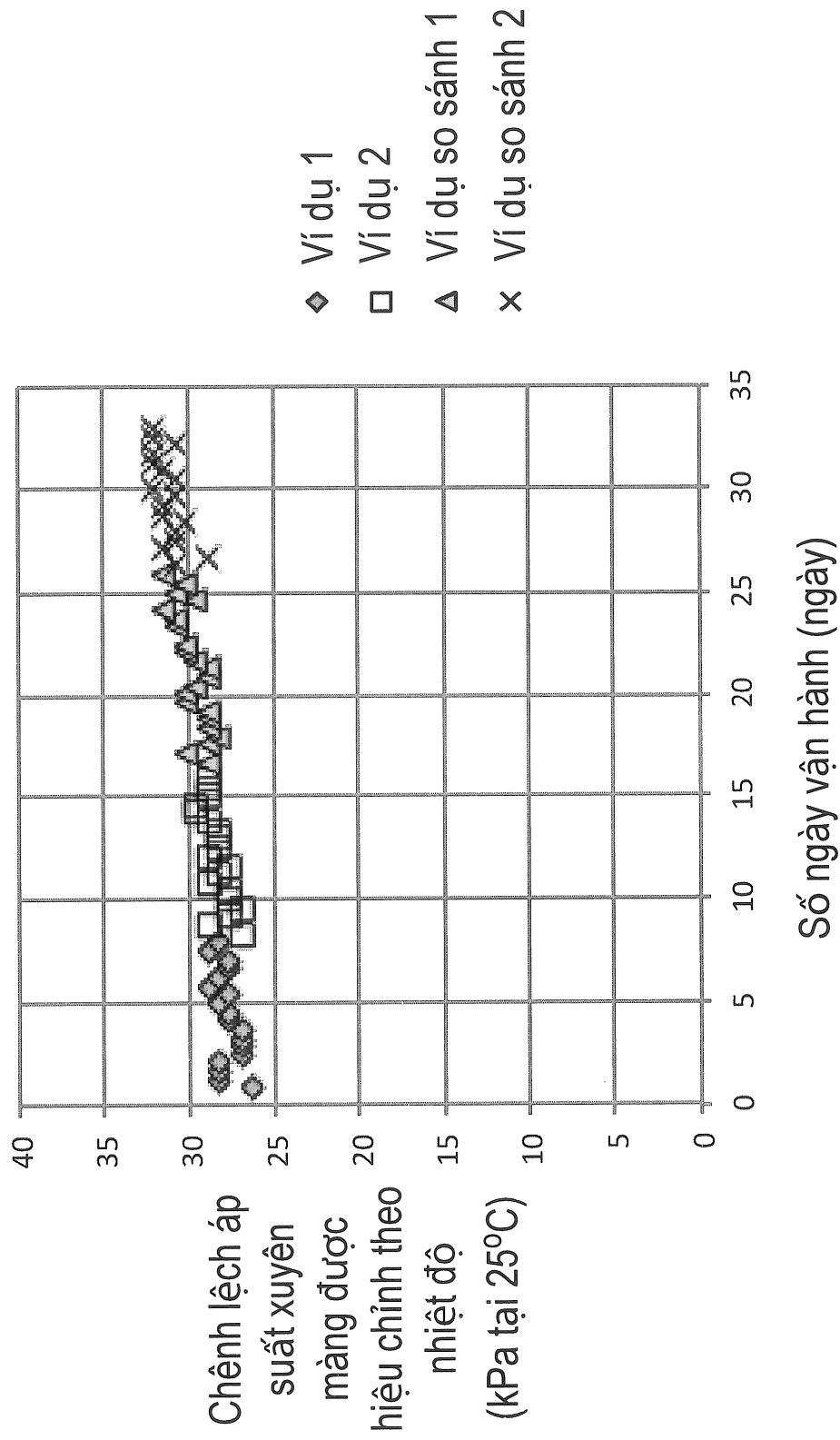


FIG. 3

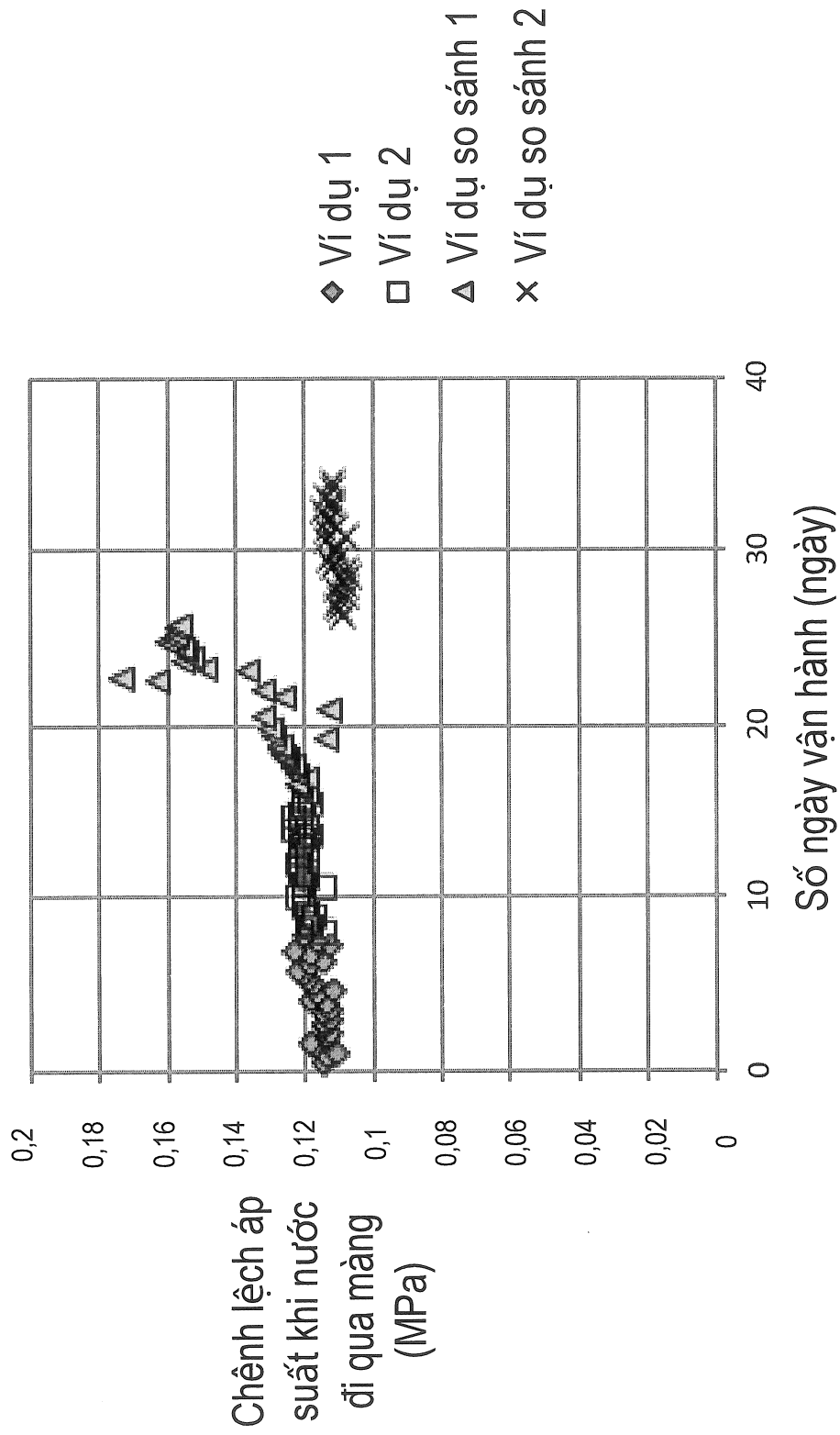


FIG. 4

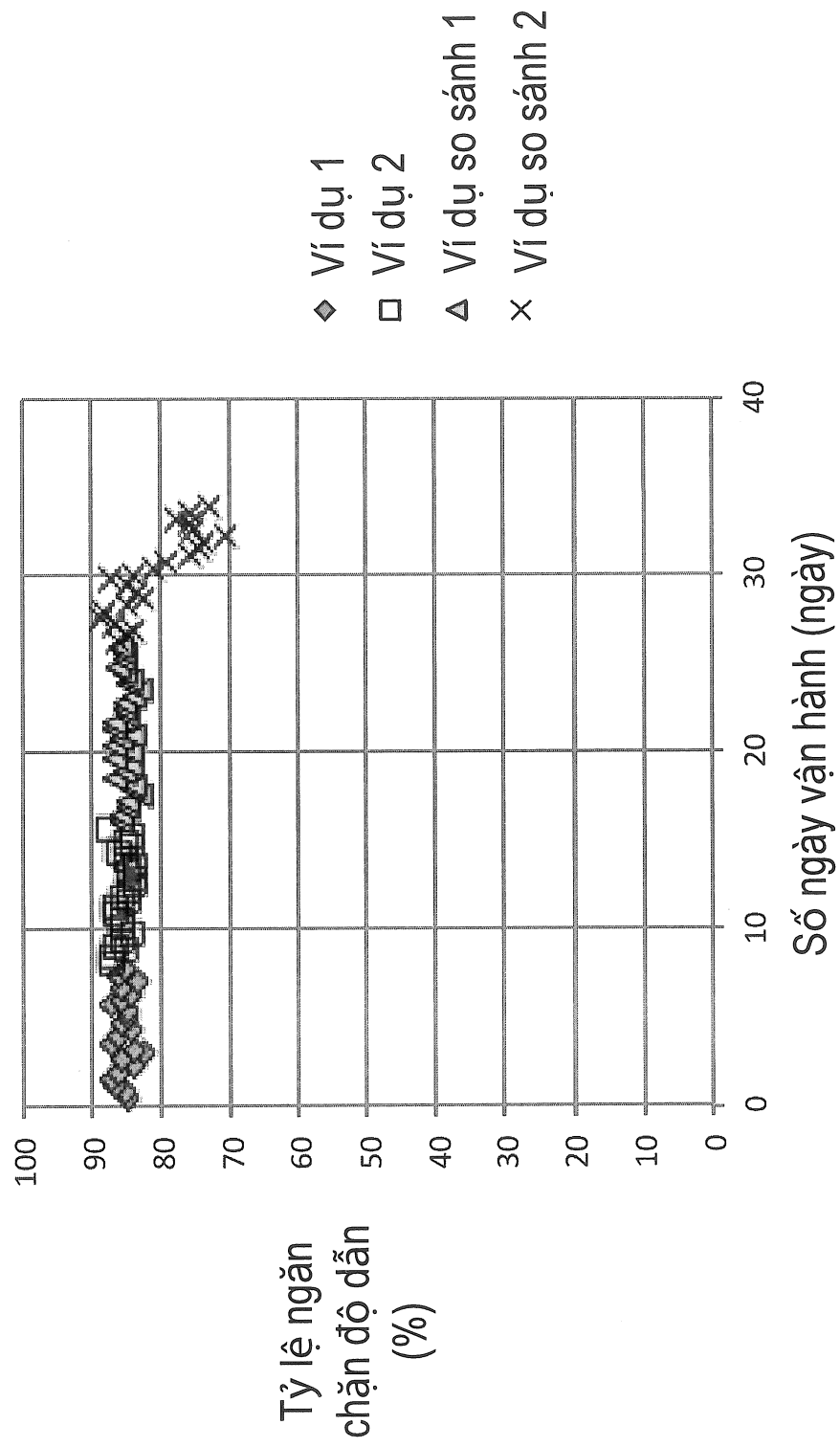


FIG. 5

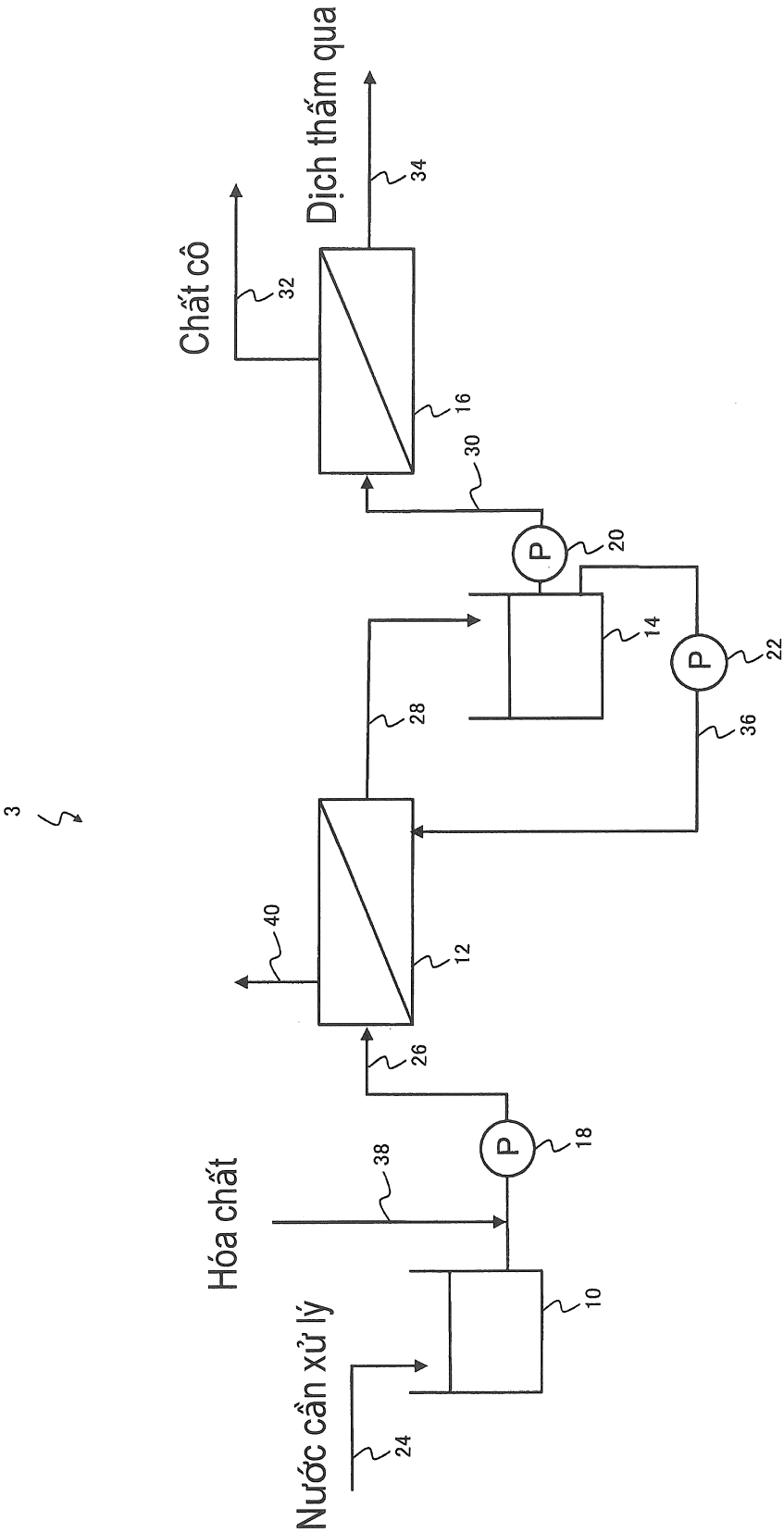


FIG. 6