



(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)



1-0043811

(51)^{2020.01} B01D 67/00; C02F 1/44; B01D 65/06

(13) B

(21) 1-2021-01364

(22) 02/10/2018

(86) PCT/JP2018/036806 02/10/2018

(87) WO 2020/070788 09/04/2020

(45) 25/03/2025 444

(43) 26/07/2021 400A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310, Japan

(72) IMAMURA Eiji (JP); YASUNAGA Nozomu (JP); NODA Seiji (JP).

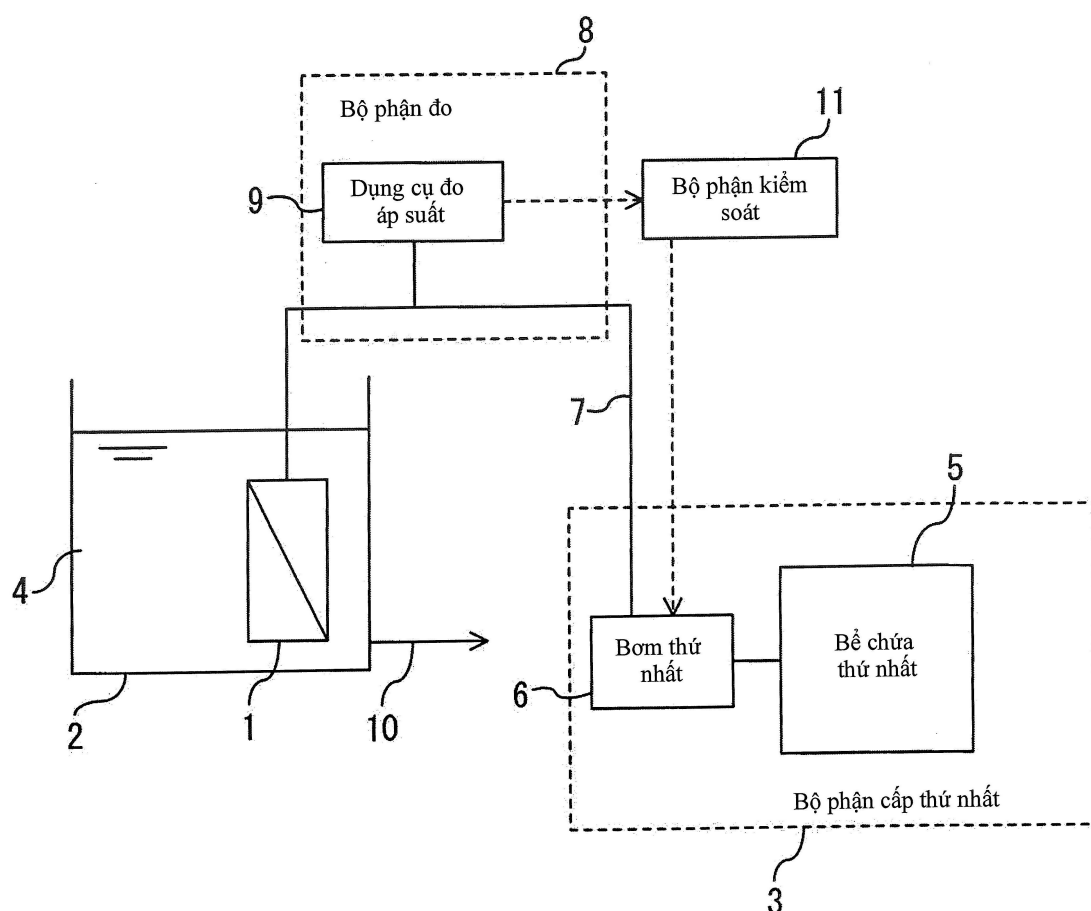
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ MÀNG LỌC, THIẾT BỊ LỌC MÀNG VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ MÀNG LỌC

(21) 1-2021-01364

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý màng lọc thực hiện xử lý màng lọc (1) bằng ozon, thiết bị xử lý màng lọc này bao gồm: bộ phận cấp thứ nhất (3) để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc (1); bộ phận đo (8) để đo giá trị đo (H) dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc (1); và bộ phận kiểm soát (11) để điều chỉnh, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo (H) đo được bởi bộ phận đo (8), lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp bởi bộ phận cấp thứ nhất (3).

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý màng lọc, thiết bị lọc màng và phương pháp xử lý màng lọc mà cho phép xử lý màng lọc có sự thay đổi nhỏ bằng ozon.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi chất lỏng cần xử lý được tách bằng màng lọc, thì màng lọc có thể bị tắc nghẽn bởi các tạp chất và các vi sinh vật trong nước. Có thể ngăn chặn sự tắc nghẽn như vậy bằng cách cải thiện tính thấm nước của màng lọc này trong quá trình xử lý màng lọc. Về phương pháp cải thiện tính thấm nước của màng lọc, đã có các phương pháp như phương pháp trong đó màng lọc được tạo ra được xử lý hóa học và được tạo tính ưa nước.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp bao gồm các bước: xử lý màng nhựa xốp gốc polyvinyliden bằng bazơ, và sau đó xử lý màng nhựa xốp gốc polyvinyliden này bằng dung dịch nước chứa hydro peroxit hoặc ozon; và tiếp tục xử lý màng nhựa xốp gốc polyvinyliden này bằng dung dịch nước chứa ít nhất một loại muối được chọn trong số muối axit perchloric, perbromat và muối axit periodic, để tạo tính ưa nước. Ngoài ra, ví dụ, tài liệu sáng chế 2 mô tả phương pháp bao gồm bước ngừng cho nước ozon đi qua nếu sự chênh lệch áp suất đạt đến giá trị định trước khi mô-đun màng đang được làm sạch bằng nước ozon, để tạo tính ưa nước.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-230280

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-249168

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Các thiết bị xử lý màng lọc và phương pháp xử lý màng lọc thông thường bao gồm các bước: tạo tính ưa nước cho màng trong điều kiện cố định nhất định trong đó, ví dụ, màng này được xử lý bằng cách nhúng trong nước ozon có nồng độ là 10 ppm

trong 100 giờ; và đánh giá mức độ ưa nước bằng cách sử dụng, làm chỉ số ưa nước, tỷ lệ giữa lượng thấm của nước tinh khiết sau khi tạo tính ưa nước và lượng thấm của nước tinh khiết trước khi tạo tính ưa nước. Trong phương pháp này, màng được tạo tính ưa nước trong điều kiện cố định. Do đó, phương pháp này không tính đến thực tế là có sự khác biệt riêng giữa các màng hoặc thực tế là ngay cả các màng nhựa xếp gốc polyvinyliden giống nhau cũng có các đặc tính khác nhau tùy thuộc vào nhà sản xuất các màng này. Do đó, nảy sinh vấn đề là có sự thay đổi về mức độ ưa nước giữa các màng và không thể thực hiện xử lý màng thích hợp một cách hiệu quả.

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý màng lọc, thiết bị lọc màng và phương pháp xử lý màng lọc mà cho phép xử lý màng lọc có sự thay đổi nhỏ bằng ozon.

Giải pháp giải quyết vấn đề

Thiết bị xử lý màng lọc theo sáng chế là thiết bị xử lý màng lọc thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon, thiết bị xử lý màng lọc này bao gồm:

bộ phận cấp thứ nhất để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bộ phận đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc; và

bộ phận kiểm soát để điều chỉnh, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo đo được bởi bộ phận đo, lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp bởi bộ phận cấp thứ nhất.

Thiết bị lọc màng theo sáng chế là thiết bị lọc màng xử lý chất lỏng cần xử lý bằng cách sử dụng thiết bị xử lý màng lọc được mô tả ở trên, thiết bị lọc màng này bao gồm:

bể lưu trữ để lưu trữ chất lỏng cần xử lý và màng lọc được nhúng trong đó; và

bộ phận chuyển để chuyển, ra bên ngoài bể lưu trữ, chất lỏng cần xử lý đã được lọc bởi màng lọc, trong đó:

bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận chuyển dừng lại và điều khiển bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc được nhúng bên trong bể lưu trữ.

Phương pháp xử lý màng lọc theo sáng chế là phương pháp xử lý màng lọc bao gồm:

bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bước đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc; và

bước kiểm soát để điều chỉnh lượng cấp chất lưu chứa ozon dựa vào sự thay đổi của giá trị đo.

Hiệu quả của sáng chế

Thiết bị xử lý màng lọc, thiết bị lọc màng và phương pháp xử lý màng lọc theo sáng chế cho phép xử lý màng lọc có sự thay đổi nhỏ bằng ozon.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 1.

Fig.2 là lưu đồ của phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 1.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 1.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 1.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 1.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 1.

Fig.8 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 2.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 2.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 3.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.10.

Fig.12 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 3.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị lọc màng trong đó thiết bị xử lý màng lọc được sử dụng theo phương án 4.

Fig.14 là bảng thể hiện các đặc tính kỹ thuật của thiết bị xử lý màng lọc được sử dụng trong ví dụ 1, ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2.

Fig.15 là bảng thể hiện kết quả của ví dụ 1.

Fig.16 là bảng thể hiện kết quả của ví dụ so sánh 1 và ví dụ so sánh 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án 1

Fig.1 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 1. Fig.2 là lưu đồ của phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.1. Fig.3 đến Fig.7 là các sơ đồ thể hiện kết cấu của các thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 1. Trên mỗi hình vẽ, thiết bị xử lý màng lọc được dùng để thực hiện xử lý màng lọc 1 bằng ozon để làm sạch màng lọc 1 mà đã xử lý chất lỏng cần xử lý, nhờ đó có thể sử dụng lại màng lọc 1 để xử lý chất lỏng cần xử lý.

Do đó, màng lọc 1 cần phải được làm bằng vật liệu có khả năng chống chịu ozon. Ngoài ra, màng lọc 1 được làm bằng vật liệu được tạo tính ưa nước bằng ozon. Cụ thể là, có thể sử dụng, ví dụ, vật liệu được làm từ đại phân tử gốc flo. Các ví dụ tiêu biểu về vật liệu này là polyvinyliden diflorua (PVDF) và polytetrafluetylen (PTFE).

Hình dạng của màng lọc 1 không bị giới hạn một cách cụ thể, và, ví dụ, màng sợi rỗng, màng phẳng hoặc màng hình ống có thể được sử dụng. Ngoài ra, kiểu mô-đun của màng lọc 1 không bị giới hạn một cách cụ thể, và, ví dụ, mô-đun kiểu áp suất trong hoặc mô-đun kiểu áp suất ngoài nằm trong vật chứa hình trụ, hoặc mô-đun kiểu nhúng có thể được sử dụng. Ở đây, phần mô tả sẽ được trình bày với ví dụ trong đó mô-đun màng sợi rỗng kiểu nhúng được sử dụng.

Thiết bị xử lý màng lọc bao gồm bộ phận cấp thứ nhất 3, bộ phận đo 8 và bộ phận kiểm soát 11. Bộ phận cấp thứ nhất 3 cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1. Bộ phận đo 8 đo giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1. Bộ phận kiểm soát 11 điều chỉnh, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo H đo được bởi bộ phận đo 8, lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp bởi bộ phận cấp thứ nhất 3.

Ở đây, màng lọc 1 là mô-đun màng sợi rỗng kiểu nhúng và nhờ đó lọc chất lỏng

cần xử lý từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp. Ngoài ra, do mô-đun màng sợi rỗng kiểu nhúng được sử dụng làm màng lọc 1, nên chất lưu chứa ozon sẽ được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ về phương pháp phun tương tự với phương pháp được gọi là “làm sạch bằng áp suất ngược” trong đó chất lưu chứa ozon được phun từ phía thứ cấp về phía sơ cấp.

Màng lọc 1 được chứa bên trong bể chứa 2. Bể chứa 2 được nạp chất lỏng 4 là nước, chẳng hạn. Do đó, màng lọc 1 được nhúng trong chất lỏng 4. Điều này là do màng lọc 1 là mô-đun màng sợi rỗng kiểu nhúng và sự suy giảm hiệu quả của màng lọc này do việc làm khô cần phải được ngăn ngừa. Do đó, màng lọc 1 trong đó sự suy giảm hiệu quả do việc làm khô không xảy ra không nhất thiết phải được xử lý bằng ozon trong trạng thái được nhúng trong chất lỏng 4 bên trong bể chứa 2.

Màng lọc 1, bộ phận đo 8 và bộ phận cấp thứ nhất 3 được nối bởi ống thứ nhất 7. Bộ phận cấp thứ nhất 3 bao gồm: bể chứa thứ nhất 5 để lưu trữ chất lưu chứa ozon; và bơm thứ nhất 6 để cấp ozon từ bể chứa thứ nhất 5 qua ống thứ nhất 7 đến màng lọc 1. Để làm chất lưu chứa ozon, ví dụ, có thể giả định sử dụng một hoặc nhiều loại trong số khí ozon, nước ozon được tạo ra bằng cách hòa tan ozon vào dung môi chẳng hạn như nước, hoặc nước hỗn hợp thu được bằng cách trộn, với nước ozon, chất thúc đẩy tạo góc do sự phân hủy ozon.

Bộ phận đo 8 bao gồm, làm bộ phận cấu thành để đo giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1, dụng cụ đo áp suất 9 để đo giá trị áp suất trong ống thứ nhất 7, là ống mà chất lưu (ở đây là chất lưu chứa ozon) cần được cấp đến màng lọc 1 chảy qua đó. Các đặc tính kỹ thuật của dụng cụ đo áp suất 9 không bị giới hạn miễn là dụng cụ đo áp suất 9 thuộc loại cho phép gửi giá trị áp suất đo được đến bộ phận kiểm soát 11. Bộ phận kiểm soát 11 nhận giá trị đo H từ dụng cụ đo áp suất 9 của bộ phận đo 8 và kiểm soát, nhờ bơm thứ nhất 6, lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp qua ống thứ nhất 7, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo H. Bể chứa 2 được trang bị bộ phận xả thứ nhất 10 mà nhờ bộ phận này phần chất lưu chứa ozon hoặc chất lỏng 4 dư thừa được xả ra bên ngoài.

Tiếp theo, phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 1 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên sẽ được mô tả. Trước tiên, thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 1 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên, và sự thay đổi của

giá trị đo H dựa vào áp suất tại thời điểm cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 được quan sát để định lượng mức độ xử lý bằng ozon và xác định thời gian hoàn thành xử lý bằng ozon.

Liên quan đến việc này, các nghiên cứu của các tác giả sáng chế đã dẫn đến các phát hiện sau. Khi chất lưu chứa ozon được cho tiếp xúc với màng lọc 1, nhóm chức ưa nước chẳng hạn như nhóm hydroxyl được bổ sung vào chuỗi phân tử của vật liệu tạo ra màng lọc 1 và được tạo tính ưa nước bằng ozon. Do đó, tính ưa nước của màng lọc 1 được cải thiện. Do đó, tính thấm nước (tức là, tính dễ cho nước đi qua) của màng lọc 1 được cải thiện. Xét từ việc này, có thể xác định được rằng màng lọc 1 được làm sạch nhờ việc xử lý bằng ozon.

Các tác giả sáng chế còn nhận thấy rằng, nếu chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc 1 và việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon được giám sát và đánh giá dựa vào sự thay đổi của giá trị đo H dựa vào áp suất, thì có thể thực hiện việc xác định bằng cách biểu diễn dưới dạng chỉ số của tính thấm nước (tính dễ cho nước đi qua) của màng lọc 1. Hơn nữa, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng: nếu việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon được thực hiện bằng cách cấp chất lưu chứa ozon, thì giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1 giảm dần; và, nếu việc xử lý bằng ozon được hoàn thành, thì sự thay đổi của giá trị đo H trở nên rất nhỏ. Lý do của việc này được thấy là như sau, là kết quả của các nghiên cứu của các tác giả sáng chế. Có giới hạn đối với lượng nhóm ưa nước mà có thể được bổ sung vào chuỗi phân tử của màng lọc 1 nêu trên, và, nếu vượt quá giới hạn này, thì sự thay đổi về mức độ ưa nước trở nên rất nhỏ ngay cả khi chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc 1.

Theo đó, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng việc xác định dựa vào sự thay đổi của giá trị đo H dẫn đến quyết định về thời điểm dừng xử lý màng lọc 1 bằng ozon, tức là, thời điểm tại đó việc xử lý bằng ozon cần được hoàn thành. Như được mô tả ở trên, việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon đồng nghĩa với việc tạo ra tính ưa nước của màng lọc 1. Do đó, các tác giả sáng chế tìm ra giới hạn của việc tạo tính ưa nước của màng lọc 1, tức là, thời điểm tại đó việc tạo tính ưa nước cần được hoàn thành. Cần lưu ý rằng các phát hiện nêu trên cũng áp dụng cho các phương án còn lại, và phần mô tả về chúng được lược bỏ khi phù hợp.

Dưới đây, phương pháp xử lý màng lọc sẽ được mô tả với tham chiếu đến lưu đồ trên Fig.2 khi xem xét các phát hiện này. Trước tiên, bộ phận kiểm soát 11 dẫn động

bơm thứ nhất 6, để thực hiện bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon từ bể chứa thứ nhất 5 của bộ phận cấp thứ nhất 3 qua ống thứ nhất 7 đến màng lọc 1 (bước ST1 trên Fig.2). Cần lưu ý rằng chất lưu chứa ozon tiếp tục được cấp sao cho lượng cấp chất lưu chứa ozon này là lượng cố định.

Tiếp theo, bước đo để đo giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1 được thực hiện trong khi bước cấp tiếp diễn. Trước tiên, bộ phận đo 8 đo, làm giá trị đo H, giá trị đo thứ nhất H1 sau khi bộ phận cấp thứ nhất 3 cấp chất lưu chứa ozon trong khoảng thời gian thứ nhất T1, và bộ phận đo 8 gửi giá trị đo thứ nhất H1 đến bộ phận kiểm soát 11 (bước ST2 trên Fig.2). Sau đó, giá trị đo thứ hai H2 sau khi chất lưu chứa ozon được cấp trong khoảng thời gian thứ hai T2 dài hơn khoảng thời gian thứ nhất T1 được đo và được gửi đến bộ phận kiểm soát 11 (bước ST3 trên Fig.3).

Các khoảng ưu tiên của khoảng thời gian thứ nhất T1 và khoảng thời gian từ cuối khoảng thời gian thứ nhất T1 đến đầu khoảng thời gian thứ hai T2, để thực hiện việc đo như được mô tả ở trên, là từ 1 phút đến 20 phút. Nếu các khoảng thời gian này ngắn hơn 1 phút, thì việc xử lý bằng ozon gần như không tiến triển, và chênh lệch so với giá trị đo H trước đó hoặc so với giá trị của trạng thái ban đầu là không rõ ràng, do đó có khả năng là không thể xác định được việc hoàn thành xử lý bằng ozon. Trong khi đó, nếu các khoảng thời gian này dài hơn 20 phút, thì khoảng thời gian đến lần đo tiếp theo cũng bị kéo dài, do đó có khả năng là, mặc dù việc xử lý bằng ozon đã được hoàn thành trên thực tế, nhưng việc xác định hoàn thành lại bị chậm trễ và việc xử lý bằng ozon vẫn tiếp diễn một cách không cần thiết. Cần lưu ý rằng khoảng thời gian thứ nhất T1 và khoảng thời gian từ cuối khoảng thời gian thứ nhất T1 đến đầu khoảng thời gian thứ hai T2 có thể bằng nhau hoặc có thể được thiết đặt một cách riêng rẽ. Ví dụ, cũng có thể giả định rằng: mỗi khoảng thời gian được thiết đặt ban đầu là dài tại lúc bắt đầu xử lý bằng ozon; và khoảng thời gian này được thiết đặt là ngắn ở gần thời điểm tại đó việc xử lý nói chung được coi là kết thúc.

Sau đó, bước kiểm soát để điều chỉnh lượng cấp chất lưu chứa ozon dựa vào sự thay đổi của giá trị đo H được thực hiện. Bộ phận kiểm soát 11 xác định xem liệu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 dưới đây giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 có bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 hay không (biểu thức 2 dưới đây) (bước ST4 trên Fig.2).

$$|H1-H2| \div |H1| = \alpha \cdots \text{biểu thức 1}$$

$\alpha \leq \alpha_1$... biểu thức 2

Nếu tỷ lệ thay đổi α bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 (Có), thì việc cấp chất lưu chứa ozon bằng bộ phận cấp thứ nhất 3 được ngăn chặn. Ở đây, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển bơm thứ nhất 6 dừng lại, để kết thúc việc cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 (bước ST5 trên Fig.2).

Trong khi đó, nếu tỷ lệ thay đổi α lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 (Không), thì việc cấp chất lưu chứa ozon bằng bộ phận cấp thứ nhất 3 tiếp diễn, và quy trình từ bước ST3 được lặp lại. Nếu hoạt động được lặp lại từ bước ST3, thì giá trị đo thứ hai H2 được đo trước đó tại thời điểm kết thúc khoảng thời gian thứ hai T2 được coi là giá trị đo thứ nhất H1 tại thời điểm kết thúc khoảng thời gian thứ nhất T1 dành cho việc lặp lại này. Sau đó, giá trị đo thứ hai H2 tại thời điểm kết thúc sau đó của khoảng thời gian thứ hai T2 được đo mới, và phương pháp được mô tả ở trên được lặp lại. Tức là, giá trị đo thứ nhất H1 tại thời điểm kết thúc khoảng thời gian thứ nhất T1 là giá trị đo H trước đó, và giá trị đo thứ hai H2 tại thời điểm kết thúc khoảng thời gian thứ hai T2 là giá trị đo H hiện tại.

Khoảng ưu tiên của giá trị ngưỡng α_1 đối với tỷ lệ thay đổi α là nằm trong khoảng từ 0 đến 0,5. Nếu giá trị ngưỡng α_1 lớn hơn 0,5, thì có khả năng là việc xử lý bằng ozon được xác định là đã hoàn thành mặc dù việc xử lý bằng ozon vẫn có thể tiếp diễn.

Trong phương án 1 được mô tả ở trên, ví dụ trong đó giá trị áp suất trong ống thứ nhất 7 được sử dụng làm giá trị đo H đã được mô tả. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, giá trị áp suất xuyên màng (TMP - trans-membrane pressure) giữa phía sơ cấp và phía thứ cấp của màng lọc 1 có thể được đo và được sử dụng làm giá trị đo H. Trong trường hợp này, ví dụ, các dụng cụ đo áp suất có thể được bố trí tương ứng ở phía sơ cấp và phía thứ cấp của màng lọc 1, và giá trị áp suất xuyên màng có thể được tính toán từ các giá trị ở dụng cụ đo áp suất và được sử dụng làm giá trị đo H. Theo cách khác, nếu màng lọc 1 kiểu nhúng chẳng hạn như màng lọc trên Fig.1 được sử dụng, thì TMP có thể được tính toán từ mức chất lỏng bên trong bể chứa 2 và giá trị áp suất ở dụng cụ đo áp suất 9 và được sử dụng làm giá trị đo H.

Ngoài ra, trong phương án 1 được mô tả ở trên, ví dụ trong đó bộ phận cấp thứ nhất 3 bao gồm bể chứa thứ nhất 5 để lưu trữ chất lưu chứa ozon và cấp chất lưu chứa ozon đã được mô tả. Mặc dù chất lưu chứa ozon chưa được mô tả cụ thể, nhưng có thể

giả định trường hợp khác trong đó khí ozon được sử dụng làm chất lưu chứa ozon. Như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận cấp thứ nhất 3 bao gồm bộ phận tạo khí ozon 12. Bộ phận kiểm soát 11 kiểm soát lượng khí ozon sẽ được tạo ra từ bộ phận tạo khí ozon 12. Khí ozon được cấp qua ống thứ nhất 7 một cách trực tiếp đến màng lọc 1, nhờ đó màng lọc có thể được xử lý theo cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên.

Trong trường hợp khí ozon được sử dụng làm chất lưu chứa ozon, nồng độ của khí ozon tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 ppm đến 1000 ppm. Lý do là như sau. Nếu nồng độ của khí ozon thấp hơn 1 ppm, thì hiệu quả xử lý bằng ozon là thấp và cần nhiều thời gian để hoàn thành việc xử lý bằng ozon. Trong khi đó, nếu nồng độ của khí ozon cao hơn 1000 ppm, thì thành phần tạo ra màng lọc 1, ống thứ nhất 7, hoặc dạng tương tự có thể bị xuống cấp.

Ví dụ khác về việc sử dụng khí ozon được thể hiện trên Fig.4 trong đó bộ phận cấp thứ nhất 3 bao gồm bộ phận tạo khí ozon 12, bể chứa thứ nhất 5 và bơm thứ nhất 6. Bộ phận kiểm soát 11 kiểm soát lượng khí ozon sẽ được tạo ra từ bộ phận tạo khí ozon 12. Khí ozon được tạo ra được lưu trữ làm chất lưu chứa ozon trong bể chứa thứ nhất 5, và khí ozon được lưu trữ được cấp qua bơm thứ nhất 6 đến màng lọc 1, nhờ đó màng lọc này có thể được xử lý theo cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên. Trong trường hợp này, phần bên trong của bể chứa thứ nhất 5 có thể được nạp chất có độ xốp chẳng hạn như silicagel làm chất hấp thụ sao cho khí ozon được lưu trữ trong khi được hấp thụ và ngưng tụ.

Theo một ví dụ khác, có thể giả định trường hợp trong đó nước ozon được sử dụng làm chất lưu chứa ozon. Như được thể hiện trên Fig.5, bộ phận cấp thứ nhất 3 bao gồm bộ phận tạo khí ozon 12, bể chứa thứ nhất 50 và bơm thứ nhất 6. Bể chứa thứ nhất 50 bao gồm: ống thứ hai 13 để cấp dung môi chẳng hạn như nước để hòa tan khí ozon qua đó; và bộ phận xả thứ hai 14 mà nhờ bộ phận này khí ozon dư thừa trong bể chứa thứ nhất 5 được xả ra bên ngoài. Qua ống thứ hai 13, ví dụ, nước được cấp đến bể chứa thứ nhất 50. Sau đó, khí ozon được cấp từ bộ phận tạo khí ozon 12 vào bể chứa thứ nhất 50, và nước ozon được tạo ra và được lưu trữ trong bể chứa thứ nhất 5. Nước ozon được lưu trữ được cấp qua bơm thứ nhất 6 đến màng lọc 1, nhờ đó màng lọc có thể được xử lý theo cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên.

Trong trường hợp nước ozon được sử dụng làm chất lưu chứa ozon, thì nồng độ của ozon hòa tan chứa trong nước ozon cần được cấp đến màng lọc 1 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 mg/L đến 100 mg/L. Lý do là như sau. Nếu nồng độ của ozon hòa tan thấp hơn 1 mg/L, thì hiệu quả xử lý bằng ozon là thấp và cần nhiều thời gian để hoàn thành việc xử lý. Trong khi đó, nếu nồng độ của ozon hòa tan cao hơn 100 mg/L, thì có khả năng là một lượng lớn bọt khí oxy được tạo ra do sự phân hủy của ozon và cản trở việc cấp nước ozon đến màng lọc 1.

Trong trường hợp nước ozon được sử dụng làm chất lưu chứa ozon, thì chất điều chỉnh độ pH chẳng hạn như axit clohydric hoặc axit sulfuric có thể được bổ sung vào nước ozon. Độ pH của nước ozon cần được cấp đến màng lọc 1 không bị giới hạn một cách cụ thể miễn là độ pH nằm trong khoảng tương ứng với khả năng chống chịu độ pH của màng lọc 1. Ví dụ, trong trường hợp polyvinyliden diflorua (PVDF) được sử dụng cho màng lọc 1, thì có thể chọn độ pH bất kỳ trong khoảng từ 1 pH đến 14 pH làm độ pH của nước ozon.

Theo một ví dụ khác, có thể giả định trường hợp trong đó nước hỗn hợp thu được bằng cách trộn, với nước ozon, chất thúc đẩy tạo gốc do sự phân hủy ozon (sau đây được viết tắt là chất thúc đẩy) được sử dụng làm chất lưu chứa ozon. Trong trường hợp này, nước hỗn hợp được tạo ra bằng cách trộn nước ozon và chất thúc đẩy từ trước được lưu trữ trong bể chứa thứ nhất 5 được thể hiện trên Fig.1, và nước hỗn hợp được lưu trữ được cấp qua bơm thứ nhất 6 đến màng lọc 1, nhờ đó màng lọc có thể được xử lý theo cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên.

Ví dụ khác về trường hợp sử dụng nước hỗn hợp được thể hiện trên Fig.6 trong đó bộ phận cấp thứ nhất 3 bao gồm bộ phận tạo khí ozon 12, bể chứa thứ nhất 50, bơm thứ nhất 6 và bộ phận bổ sung 15. Bộ phận bổ sung 15 được dùng để bổ sung chất thúc đẩy. Ống thứ ba 16 được trang bị để nối bộ phận bổ sung 15 và ống thứ nhất 7 với nhau. Bộ phận kiểm soát 11 kiểm soát lượng chất thúc đẩy cần được bổ sung bởi bộ phận bổ sung 15.

Chất thúc đẩy được cấp từ bộ phận bổ sung 15 qua ống thứ ba 16 đến ống thứ nhất 7, chất thúc đẩy này được trộn với nước ozon trong ống thứ nhất 7, và nước hỗn hợp thu được được cấp đến màng lọc 1, nhờ đó màng lọc có thể được xử lý theo cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên. Để làm chất thúc đẩy, ví dụ, có thể sử dụng chất oxy hóa chẳng hạn như nước hydro peroxit và natri hypoclorit và chất kiềm

như natri hydroxit và kali hydroxit. Trong số này, một loại có thể được chọn, hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Trong phương án 1 được mô tả ở trên, ví dụ trong đó bộ phận cấp thứ nhất 3 phun chất lưu chứa ozon từ phía thứ cấp sang phía sơ cấp của màng lọc 1 đã được mô tả. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ trong đó bộ phận cấp thứ nhất 3 cấp chất lưu chứa ozon từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp của màng lọc 1 sẽ được mô tả. Như được thể hiện trên Fig.7, chất lưu chứa ozon được cấp từ bơm thứ nhất 6 qua ống thứ nhất 7 đến bể chứa 2. Chất lưu chứa ozon được hút qua bơm hút 30 từ ống thứ nhất 7 được nối với màng lọc 1, và chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc 1, sao cho việc xử lý bằng ozon được thực hiện trên màng lọc 1. Sau đó, chất lưu chứa ozon được hút qua bơm hút 30 được xả ra bên ngoài bởi bộ phận xả thứ nhất 10. Cũng với kết cấu này, màng lọc có thể được xử lý theo cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên. Cần lưu ý rằng, trong trường hợp này, giá trị áp suất đo được bởi dụng cụ đo áp suất 9 là giá trị âm. Tuy nhiên, do các giá trị được tính toán bằng các giá trị tuyệt đối như được thể hiện trong biểu thức 1 nêu trên, nên việc tính toán có thể được thực hiện theo cùng một cách.

Thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 1 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên là thiết bị xử lý màng lọc thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon, thiết bị xử lý màng lọc này bao gồm:

bộ phận cấp thứ nhất để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bộ phận đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc; và

bộ phận kiểm soát để điều chỉnh, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo được bởi bộ phận đo, lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp bởi bộ phận cấp thứ nhất.

Phương pháp xử lý màng lọc theo phương án 1 bao gồm:

bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bước đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc; và

bước kiểm soát để điều chỉnh lượng cấp chất lưu chứa ozon dựa vào sự thay đổi của giá trị đo.

Do đó, nếu chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc và việc xử lý màng lọc bằng ozon được giám sát và đánh giá dựa vào sự thay đổi của giá trị đo dựa vào áp suất,

thì có thể thực hiện việc xác định bằng cách biểu diễn dưới dạng chỉ số của tính thấm nước (tính dễ cho nước đi qua) của màng lọc. Do đó, thời điểm hoàn thành xử lý màng lọc bằng ozon có thể được xác định theo mức độ cải thiện về tính thấm nước nhờ quá trình tạo tính ưa nước của màng lọc. Do đó, khả năng tạo tính ưa nước tiềm ẩn của màng lọc được tối đa hóa, và việc xử lý bằng ozon có thể được hoàn thành một cách đảm bảo bất kể sự thay đổi do khác biệt riêng phụ thuộc vào loại, tính chất hoặc quá trình sản xuất của các màng lọc.

Màng lọc lọc chất lỏng cần xử lý từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp, và bộ phận cấp thứ nhất được tạo kết cấu để phun chất lưu chứa ozon từ phía thứ cấp sang phía sơ cấp của màng lọc, hoặc hút hoặc bơm chất lưu chứa ozon từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp của màng lọc. Do đó, việc xử lý bằng ozon có thể được thực hiện theo kết cấu của màng lọc.

Bộ phận đo đo, làm giá trị đo, mỗi trong số giá trị đo thứ nhất H1 sau khi bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon trong khoảng thời gian thứ nhất và giá trị đo thứ hai H2 sau khi việc cấp được thực hiện trong khoảng thời gian thứ hai dài hơn khoảng thời gian thứ nhất.

Bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận cấp thứ nhất tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 , và điều khiển bộ phận cấp thứ nhất ngăn chặn việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 .

Bước đo bao gồm việc đo mỗi trong số giá trị đo thứ nhất H1 sau khi chất lưu chứa ozon được cấp trong khoảng thời gian thứ nhất và giá trị đo thứ hai H2 sau khi việc cấp được thực hiện trong khoảng thời gian thứ hai dài hơn khoảng thời gian thứ nhất.

Bước kiểm soát bao gồm: tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 ; và ngăn chặn việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 .

Do đó, có thể kiểm soát việc xử lý màng lọc bằng ozon dựa vào sự thay đổi giữa các giá trị đo là giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc một cách đảm bảo hơn.

Bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận cấp thứ nhất kết thúc việc cấp chất lưu

chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α giữa các giá trị đo lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 . Do đó, có thể làm giảm việc cấp chất lưu chứa ozon một cách lãng phí trong quá trình xử lý màng lọc bằng ozon.

Bộ phận cấp thứ nhất cấp, làm chất lưu chứa ozon, ít nhất một trong số khí ozon, nước ozon thu được bằng cách hòa tan ozon, hoặc nước trộn ozon thu được bằng cách trộn, với nước ozon, chất thúc đẩy tạo gốc do sự phân hủy ozon. Do đó, màng lọc có thể được xử lý bằng ozon một cách đảm bảo.

Liên quan đến giá trị đo từ bộ phận đo, giá trị áp suất trong ống mà chất lưu được cấp đến màng lọc đang chảy qua đó được đo làm giá trị đo, hoặc giá trị áp suất xuyên màng giữa bên trong và bên ngoài màng lọc tại thời điểm chất lưu đi qua màng lọc được đo làm giá trị đo. Do đó, giá trị đo liên quan đến màng lọc có thể được đo một cách đảm bảo, nhờ đó màng lọc có thể được xử lý bằng ozon một cách đảm bảo.

Màng lọc được làm bằng vật liệu được tạo tính ưa nước bằng ozon, và bộ phận kiểm soát xác định mức độ ưa nước của màng lọc dựa vào sự thay đổi của giá trị đo. Do đó, mức độ ưa nước có thể được xác định nhờ việc xử lý màng lọc bằng ozon theo kết cấu của màng lọc.

Phương án 2

Fig.8 và Fig.9 là các sơ đồ thể hiện kết cấu của các thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 2. Phương án 1 nêu trên đã mô tả ví dụ trong đó giá trị áp suất của chất lưu trong ống thứ nhất 7 hoặc giá trị áp suất xuyên màng (TMP - trans-membrane pressure) của màng lọc 1 được sử dụng làm giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1. Trong khi đó, phương án 2 sẽ mô tả trường hợp trong đó giá trị thu được khi xem xét đến giá trị lưu lượng của chất lưu trong ống thứ nhất 7 ngoài các giá trị đo này được sử dụng làm giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1.

Trên các hình vẽ, các bộ phận giống như các bộ phận trong phương án 1 nêu trên được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn, và phần mô tả về chúng được lược bỏ. Bộ phận đo 8 trên Fig.8 bao gồm: dụng cụ đo áp suất 9; và lưu lượng kế 17 được trang bị cho ống thứ nhất 7. Bộ phận đo 8 trên Fig.9 bao gồm: dụng cụ đo áp suất 9; và lưu lượng kế 17 và nhiệt kế 170 được trang bị cho ống thứ nhất 7. Phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.8 và Fig.9 được thực hiện theo lưu đồ được thể hiện trên Fig.2 theo cùng cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên.

Tuy nhiên, thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.8 theo phương án 2 khác ở chỗ giá trị thu được bằng cách tính toán tỷ lệ giữa giá trị áp suất trong ống thứ nhất 7 thu được bởi dụng cụ đo áp suất 9 và giá trị lưu lượng trong ống thứ nhất 7 thu được bởi lưu lượng kế 17 được sử dụng làm giá trị đo H.

Tức là, trong phương án 2, giá trị được tính toán theo biểu thức 3 dưới đây được sử dụng làm giá trị đo H.

$$H=Q\div P \cdots \text{biểu thức 3}$$

H: giá trị đo (L/giờ/kPa)

Q: giá trị lưu lượng (L/giờ)

P: giá trị áp suất (kPa) hoặc giá trị áp suất xuyên màng (kPa)

Phương pháp xử lý màng lọc được thực hiện theo cùng cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên bằng cách sử dụng giá trị đo H này.

Nếu diện tích hiệu dụng của màng lọc 1 là đã biết, thì giá trị được tính toán theo biểu thức 4 dưới đây được sử dụng làm giá trị đo H.

$$H=Q\div A\div P \cdots \text{biểu thức 4}$$

A: diện tích hiệu dụng của màng lọc 1 (m²)

Phương pháp xử lý màng lọc được thực hiện theo cùng cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên bằng cách sử dụng giá trị đo H này.

Trong khi đó, ở thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.9 theo phương án 2, việc hiệu chỉnh dựa vào nhiệt độ của chất lưu chứa ozon ngoài giá trị lưu lượng được mô tả ở trên được áp dụng cho giá trị đo H. Cụ thể là, giá trị đo H thu được theo biểu thức 3 nêu trên hoặc biểu thức 4 nêu trên được đưa vào quy trình như trong biểu thức 5 dưới đây, nhờ đó thu được giá trị đo H' sau khi hiệu chỉnh.

$$H'=H\times(\mu_t\div\mu_s) \cdots \text{biểu thức 5}$$

H': giá trị đo sau khi hiệu chỉnh dựa vào nhiệt độ

μ_s : giá trị độ nhớt của chất lưu chứa ozon ở nhiệt độ tham chiếu bất kỳ

μ_t : giá trị độ nhớt của chất lưu chứa ozon ở nhiệt độ tại thời điểm đo giá trị đo

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp sử dụng nước làm dung môi cho ozon, thì độ

nhớt của chất lưu chứa ozon bằng độ nhớt của nước, và do đó độ nhớt đã biết của nước có thể được sử dụng làm μ_s và μ_t . Để xác định μ_s , nhiệt độ tham chiếu cần được chọn tùy ý nhưng không bị giới hạn một cách cụ thể. Ví dụ, nhiệt độ tham chiếu có thể được thiết đặt, khi thích hợp, đến nhiệt độ bình thường bất kỳ nằm trong khoảng từ 15°C đến 30°C. Phương pháp xử lý màng lọc được thực hiện theo cùng cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên bằng cách sử dụng giá trị đo H' này.

Ở mỗi thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 2 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên, tất nhiên, cũng có được hiệu quả có lợi giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên, và ngoài ra, liên quan đến giá trị đo từ bộ phận đo, tỷ lệ giữa giá trị áp suất hoặc giá trị áp suất xuyên màng và giá trị lưu lượng của chất lưu được cấp đến màng lọc được đo làm giá trị đo, và do đó giá trị đo có thể được phát hiện với độ chính xác cao mà không bị ảnh hưởng bởi lưu lượng của chất lưu chứa ozon, nhờ đó việc xử lý màng lọc bằng ozon có thể được kiểm soát một cách tối ưu.

Phương án 3

Fig.10 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 3. Fig.11 là lưu đồ của phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.10. Fig.12 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 3. Trên các hình vẽ này, các bộ phận giống như các bộ phận trong các phương án được mô tả ở trên được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn, và phần mô tả về chúng được lược bỏ. Các phương án nêu trên đã mô tả các ví dụ trong đó giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1 được đo trong khi chất lưu chứa ozon đang được cấp đến màng lọc 1. Trong khi đó, phương án 3 mô tả trường hợp trong đó, khi giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1 được đo, thì chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 được dừng lại tạm thời để thực hiện việc đo.

Trên các hình vẽ này, các bộ phận giống như các bộ phận trong các phương án được mô tả ở trên được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn, và phần mô tả về chúng được lược bỏ. Bộ phận cấp thứ hai 18 để cấp chất lưu dùng để đo mà khác với chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 được trang bị. Bộ phận cấp thứ hai 18 bao gồm bể chứa thứ hai 20 và bơm thứ hai 19. Bể chứa thứ hai 20 lưu trữ chất lưu dùng để đo. Miễn là chất lưu dùng để đo là khác với chất lưu chứa ozon, chất lưu dùng để đo không bị giới hạn một cách cụ thể, và chất lưu bất kỳ không chứa chất gây nhiễm bẩn màng lọc 1 có thể được sử dụng. Ví dụ, có thể giả định sử dụng nước máy, nước tinh khiết, nước siêu tinh khiết,

hóa chất có tính kiềm chẳng hạn như natri hydroxit hoặc hóa chất có tính axit chẳng hạn như axit clohydric, axit sulfuric hoặc axit xitric.

Bơm thứ hai 19 cấp chất lưu dùng để đo từ bể chứa thứ hai 20 qua ống thứ tư 21 đến ống thứ nhất 7 và màng lọc 1. Ống thứ nhất 7 được trang bị van 23, và ống thứ tư 21 được trang bị van 22.

Khi bộ phận đo 8 đo giá trị đo H, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 23 của ống thứ nhất 7 đóng lại và điều khiển bơm thứ nhất 6 dừng lại, nhờ đó điều khiển bộ phận cấp thứ nhất 3 dừng việc cấp chất lưu chứa ozon. Trong khi đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 22 của ống thứ tư 21 mở ra và dẫn động bơm thứ hai 19, nhờ đó điều khiển chất lưu dùng để đo được cấp từ bể chứa thứ hai 20 của bộ phận cấp thứ hai 18 qua ống thứ tư 21 đến ống thứ nhất 7 và màng lọc 1. Khi bộ phận đo 8 kết thúc việc đo giá trị đo H, thì bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 22 của ống thứ tư 21 đóng lại và điều khiển bơm thứ hai 19 dừng lại, nhờ đó điều khiển bộ phận cấp thứ hai 18 dừng việc cấp chất lưu dùng để đo. Trong khi đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 23 của ống thứ nhất 7 mở ra và dẫn động bơm thứ nhất 6, nhờ đó điều khiển chất lưu chứa ozon được cấp từ bể chứa thứ nhất 5 của bộ phận cấp thứ nhất 3 qua ống thứ nhất 7 đến màng lọc 1.

Tiếp theo, phương pháp xử lý màng lọc bằng thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 3 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên sẽ được mô tả với tham chiếu đến lưu đồ trên Fig.11. Trước tiên, bộ phận kiểm soát 11 dẫn động bơm thứ nhất 6, để thực hiện bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon từ bể chứa thứ nhất 5 của bộ phận cấp thứ nhất 3 qua ống thứ nhất 7 đến màng lọc 1 (bước ST11 trên Fig.11).

Sau đó, sau khi việc cấp được thực hiện trong khoảng thời gian thứ nhất T1, thì bộ phận kiểm soát 11 điều khiển bơm thứ nhất 6 dừng lại và điều khiển van 23 của ống thứ nhất 7 đóng lại, nhờ đó điều khiển việc cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 dừng lại và làm gián đoạn việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon (bước ST12 trên Fig.11). Sau đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 22 của ống thứ tư 21 mở ra và dẫn động bơm thứ hai 19, nhờ đó điều khiển chất lưu dùng để đo được cấp từ bể chứa thứ hai 20 của bộ phận cấp thứ hai 18 qua ống thứ tư 21 đến ống thứ nhất 7 và màng lọc 1. Sau đó, bước đo để đo giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1 được thực hiện trong khi chất lưu dùng để đo tiếp tục được cấp. Bộ phận đo 8 đo, làm giá trị đo H, giá trị đo thứ nhất H1 sau khi chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc 1 trong khoảng thời gian thứ

nhất T1, và bộ phận đo 8 gửi giá trị đo thứ nhất H1 đến bộ phận kiểm soát 11 (bước ST13 trên Fig.11).

Sau đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển bơm thứ hai 19 dừng lại và điều khiển van 22 của ống thứ tư 21 đóng lại, nhờ đó điều khiển việc cấp chất lưu dùng để đo đến màng lọc 1 dừng lại. Trong khi đó, bộ phận kiểm soát 11 dẫn động bơm thứ nhất 6, nhờ đó điều khiển chất lưu chứa ozon được cấp từ bể chứa thứ nhất 5 của bộ phận cấp thứ nhất 3 qua ống thứ nhất 7 đến màng lọc 1, nhờ đó việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon được khởi động lại (bước ST14 trên Fig.11).

Sau đó, sau khi việc cấp được thực hiện trong khoảng thời gian thứ hai T2, thì bộ phận kiểm soát 11 điều khiển bơm thứ nhất 6 dừng lại và điều khiển van 23 của ống thứ nhất 7 đóng lại, nhờ đó điều khiển việc cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 dừng lại và làm gián đoạn việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon (bước ST15 trên Fig.11). Sau đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 22 của ống thứ tư 21 mở ra và dẫn động bơm thứ hai 19, nhờ đó điều khiển chất lưu dùng để đo được cấp từ bể chứa thứ hai 20 của bộ phận cấp thứ hai 18 qua ống thứ tư 21 đến ống thứ nhất 7 và màng lọc 1.

Sau đó, bước đo để đo giá trị đo H dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc 1 được thực hiện trong khi chất lưu dùng để đo tiếp tục được cấp. Bộ phận đo 8 đo, làm giá trị đo H, giá trị đo thứ hai H2 sau khi chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc 1 trong khoảng thời gian thứ hai T2, và bộ phận đo 8 gửi giá trị đo thứ hai H2 đến bộ phận kiểm soát 11 (bước ST16 trên Fig.11). Sau đó, bước kiểm soát để điều chỉnh lượng cấp chất lưu chứa ozon dựa vào sự thay đổi của giá trị đo H được thực hiện theo cùng cách giống như trong phương án 1 được mô tả ở trên (bước ST17 và bước ST18 trên Fig.11).

Trong phương án 3 được mô tả ở trên, ít nhất là bơm thứ nhất 6 được dừng lại và van 23 được đóng lại, nhờ đó việc cấp chất lưu tạo tính ưa nước đến màng lọc được dừng lại. Trong trường hợp, ví dụ, khí ozon được cấp làm chất lưu tạo tính ưa nước, thì bộ phận tạo khí ozon 12 có thể được dừng lại, hoặc ống đường vòng (bypass pipe) hoặc dạng tương tự có thể được bố trí riêng rẽ phía trên ống thứ nhất 7 và đường dẫn dòng chảy có thể được dịch chuyển sao cho việc cấp khí ozon đến màng lọc 1 bị làm gián đoạn tạm thời.

Ngoài ra, trong trường hợp bộ phận cấp thứ nhất 3 cấp chất lưu chứa ozon từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp của màng lọc 1 như được thể hiện trên Fig.7 đối với phương

án 1 nêu trên, thì việc đo bằng chất lưu dùng để đo từ bộ phận cấp thứ hai 18 trong phương án 3 được mô tả ở trên có thể được thực hiện theo cùng một cách. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị xử lý màng lọc khác theo phương án 3 được tạo kết cấu bằng cách kết hợp kết cấu trên Fig.7 được mô tả trong phương án 1 được mô tả ở trên và kết cấu trên Fig.10 được mô tả trong phương án 3 này. Tức là, theo cách giống như trong phương án 3 được mô tả ở trên, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 22 của ống thứ tư 21 mở ra và dẫn động bơm thứ hai 19, nhờ đó điều khiển chất lưu dùng để đo được cấp từ bể chứa thứ hai 20 của bộ phận cấp thứ hai 18 qua ống thứ tư 21 và ống thứ nhất 7 đến bể chứa 2.

Sau đó, chất lưu dùng để đo được hút qua bơm hút 30 từ ống thứ nhất 7 được nối với màng lọc 1, và chất lưu dùng để đo được hút qua bơm hút 30 được xả ra bên ngoài bởi bộ phận xả thứ nhất 10. Cũng với kết cấu này, phương pháp xử lý màng lọc có thể được thực hiện theo cùng cách như trong phương án 3 nêu trên. Cần lưu ý rằng, trong trường hợp này, giá trị áp suất đo được bởi dụng cụ đo áp suất 9 là giá trị âm. Tuy nhiên, do các giá trị đối với giá trị áp suất được tính toán bằng các giá trị tuyệt đối như được thể hiện trong các biểu thức nêu trên, nên việc tính toán có thể được thực hiện theo cùng một cách.

Thiết bị xử lý màng lọc theo phương án 3 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên tất nhiên cũng có được hiệu quả có lợi giống như trong các phương án nêu trên, và ngoài ra còn bao gồm bộ phận cấp thứ hai để cấp chất lưu dùng để đo mà khác với chất lưu chứa ozon đến màng lọc, trong đó tại thời điểm đo bằng bộ phận đo, bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận cấp thứ nhất dừng lại, điều khiển bộ phận cấp thứ hai cấp chất lưu dùng để đo đến màng lọc, và điều khiển bộ phận đo đo giá trị đo. Do đó, khi giá trị đo được đo bằng cách sử dụng chất lưu dùng để đo, thì không thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon trong quá trình đo vì chất lưu dùng để đo khác với chất lưu chứa ozon. Do đó, giá trị đo có thể được làm ổn định, và có thể đo được giá trị đo chính xác hơn, nhờ đó cải thiện hơn nữa việc kiểm soát xử lý màng lọc bằng ozon.

Ngoài ra, màng lọc lọc chất lỏng cần xử lý từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp, và bộ phận cấp thứ hai được tạo kết cấu để phun chất lưu dùng để đo từ phía thứ cấp sang phía sơ cấp của màng lọc, hoặc hút hoặc bơm chất lưu dùng để đo từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp của màng lọc. Sau đó, việc xử lý bằng ozon có thể được thực hiện theo kết cấu của màng lọc.

Phương án 4

Fig.13 là sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị lọc màng trong đó thiết bị xử lý màng lọc được sử dụng theo phương án 4. Trong phương án 4, màng lọc 1 của thiết bị xử lý màng lọc bất kỳ theo các phương án nêu trên được sử dụng để lọc màng, và cả việc lọc chất lưu cần xử lý bởi màng lọc 1 và việc làm sạch màng lọc 1 đều có thể được thực hiện. Tức là, nếu màng lọc 1 bị nhiễm bẩn do thực hiện lọc chẳng hạn như xử lý nước thải hoặc xử lý làm sạch nước đối với chất lỏng cần xử lý bằng cách sử dụng màng lọc 1, thì chất lưu chứa ozon được cấp đến màng lọc 1, nhờ đó chất bẩn bám vào màng lọc 1 có thể được tách ra và được phân hủy bởi chất lưu chứa ozon. Do đó, màng lọc 1 được tạo tính ưa nước trong khi màng lọc 1 này được làm sạch.

Là một ví dụ về kết cấu này, Fig.13 thể hiện kết cấu trong đó thiết bị xử lý màng lọc được tích hợp trong thiết bị lọc màng. Trên hình vẽ này, các bộ phận giống như các bộ phận trong các phương án được mô tả ở trên được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn, và phần mô tả về chúng được lược bỏ. Thiết bị lọc màng được thể hiện trên Fig.13 là, ví dụ, bể phản ứng sinh học tách bằng màng và bao gồm: bể hiếu khí 25 làm bể lưu trữ để lưu trữ bùn hoạt tính 26; và ống thứ năm 24 mà qua đó chất lưu cần xử lý được cấp vào bùn hoạt tính 26 trong bể hiếu khí 25. Bể hiếu khí 25 cũng có chức năng làm bể chứa 2 của thiết bị xử lý màng lọc được mô tả ở trên. Nhờ bộ phận xả thứ nhất 10, phần bùn hoạt tính 26 dư thừa trong bể hiếu khí 25 được xả ra. Ống thứ nhất 7 được nối với ống thứ sáu 28, và ống thứ sáu 28 được trang bị bơm thứ ba 27 làm bộ phận chuyển. Ống thứ sáu 28 được trang bị van 29. Bơm thứ ba 27 được nối với bộ phận xả thứ ba 31.

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị lọc màng theo phương án 4 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên sẽ được mô tả. Trước tiên, chất lỏng cần xử lý được cấp từ ống thứ năm 24 đến bể hiếu khí 25. Sau đó, bùn hoạt tính 26 được lưu trữ trong bể hiếu khí 25 và chất lỏng cần xử lý được trộn với nhau. Vật chất hữu cơ chứa trong chất lỏng cần xử lý được hấp phụ và được phân hủy bởi bùn hoạt tính 26. Cùng lúc này, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 29 mở ra, và bơm thứ ba 27 được dẫn động. Sau đó, bùn hoạt tính 26 được lọc bằng màng lọc 1. Chất lưu đã được lọc thu được bằng cách lọc được xả qua ống thứ nhất 7 và ống thứ sáu 28 ra bên ngoài thiết bị bởi bộ phận xả thứ ba 31. Lúc này, van 23 của ống thứ nhất 7 ở trạng thái đóng. Hoạt động lọc không nhất thiết phải được thực hiện liên tục mà có thể được thực hiện gián đoạn.

Nếu chất bẩn như vật chất hữu cơ bám lên màng lọc 1 khi thực hiện hoạt động

lọc, thì giá trị áp suất xuyên màng của màng lọc 1 tăng lên. Việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon được thực hiện bằng cách dừng hoạt động lọc trong trường hợp giá trị áp suất xuyên màng đạt đến giá trị định trước, trong trường hợp việc lọc được thực hiện trong khoảng thời gian định trước, hoặc ở thời gian được chọn tùy ý.

Bộ phận kiểm soát 11 điều khiển bơm thứ ba 27 dừng lại và điều khiển van 29 đóng lại, nhờ đó kết thúc hoạt động lọc. Sau đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 23 của ống thứ nhất 7 mở ra và dẫn động bơm thứ nhất 6, nhờ đó điều khiển chất lưu chứa ozon cần được cấp đến màng lọc 1, nhờ đó màng lọc 1 được xử lý bằng ozon. Phương pháp xử lý màng lọc có thể được thực hiện theo cùng cách như trong các phương án nêu trên, và do đó phần mô tả về phương pháp này được lược bỏ, khi thích hợp. Khi việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon kết thúc, thì bộ phận kiểm soát 11 điều khiển bơm thứ nhất 6 dừng lại và điều khiển van 23 của ống thứ nhất 7 đóng lại, nhờ đó việc xử lý màng lọc kết thúc. Sau đó, bộ phận kiểm soát 11 điều khiển van 29 của ống thứ sáu 28 mở ra và dẫn động bơm thứ ba 27, nhờ đó việc xử lý lọc bởi màng lọc 1 được khởi động lại.

Cần lưu ý rằng việc xử lý màng lọc 1 bằng ozon không nhất thiết phải được thực hiện mỗi lần làm sạch màng lọc 1, và thay vào đó, việc xem liệu việc xử lý bằng ozon có cần được thực hiện hay không có thể được xác định và việc xử lý bằng ozon có thể được thực hiện mỗi lần xác định được rằng việc xử lý bằng ozon cần được thực hiện. Theo cách khác, việc lọc bùn hoạt tính 26 có thể được bắt đầu sau khi việc xử lý bằng ozon được thực hiện từ trước trước khi bắt đầu việc lọc bùn hoạt tính 26.

Thiết bị lọc màng theo phương án 4 được tạo kết cấu như được mô tả ở trên tất nhiên có được hiệu quả có lợi giống như trong các phương án nêu trên, và ngoài ra thiết bị này bao gồm:

bể lưu trữ để lưu trữ chất lỏng cần xử lý và màng lọc được nhúng trong đó; và

bộ phận chuyển để chuyển, ra bên ngoài bể lưu trữ, chất lỏng cần xử lý đã được lọc bởi màng lọc, trong đó:

bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận chuyển dừng lại và điều khiển bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc được nhúng bên trong bể lưu trữ. Do đó, nếu thiết bị xử lý màng lọc được tích hợp vào thiết bị lọc màng dùng cho chất lỏng cần xử lý và cả việc lọc bằng màng lọc và làm sạch và tạo tính ưa nước của màng lọc

được thực hiện, thì có thể ngăn chặn việc thực hiện làm sạch màng lọc không đạt hoặc quá mức.

Ví dụ 1

Dưới đây, ví dụ 1 và các ví dụ so sánh 1 và 2 sẽ được mô tả. Ở đây, phần mô tả sẽ được đưa ra dựa vào kết quả thực hiện xử lý màng lọc 1 bằng ozon bằng cách sử dụng thiết bị giống như thiết bị xử lý màng lọc được thể hiện trên Fig.8. Các đặc tính kỹ thuật chính của thiết bị xử lý màng lọc được sử dụng trong ví dụ 1 là như được thể hiện trong bảng trên Fig.14. Trong ví dụ 1, trước khi bắt đầu xử lý bằng ozon, nước tinh khiết được phun từ phía thứ cấp sang phía sơ cấp của màng lọc 1 ở 3 (L/giờ), và giá trị đo H ban đầu được thu nhận từ trước bằng cách sử dụng biểu thức 4 dựa vào giá trị lưu lượng của nước tinh khiết, giá trị áp suất tại thời điểm này, và diện tích hiệu dụng của màng lọc 1 (diện tích màng). Việc xử lý bằng ozon được thực hiện theo quy trình trong lưu đồ được thể hiện trên Fig.2.

Nước ozon bắt đầu được cấp làm chất lưu chứa ozon đến màng lọc 1 ở 3 (L/giờ). Sau đó, giá trị đo thứ nhất H1 liên quan đến màng lọc 1 được đo sau khi trôi qua 10 phút là khoảng thời gian thứ nhất T1. Giá trị đo thứ nhất H1 được tính toán bằng cách sử dụng biểu thức 4. Sau đó, giá trị đo thứ hai H2 được tính toán sau khi trôi qua khoảng thời gian thứ hai T2 là 10 phút tính từ lúc trôi qua khoảng thời gian thứ nhất T1. Sau đó, tỷ lệ thay đổi α giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 được tính toán dựa vào biểu thức 1 trong lần xác định thứ nhất. Ở đây, giá trị ngưỡng α_1 được thiết đặt như sau: $\alpha_1=0,2$. Tỷ lệ thay đổi α và giá trị ngưỡng α_1 được so sánh với nhau bằng cách sử dụng biểu thức 2.

Như được thể hiện trong bảng trên Fig.15, tỷ lệ thay đổi α trong lần xác định thứ nhất bằng 0,4 và lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 , tức là 0,2. Do đó, giá trị đo H được đo lại sau khi trôi qua 10 phút, và lần xác định thứ hai được thực hiện theo cùng cách giống như lần xác định thứ nhất được mô tả ở trên. Trong lần xác định thứ hai, giá trị đo thứ hai H2 trong lần xác định thứ nhất được sử dụng làm giá trị đo thứ nhất H1, và giá trị đo thứ hai H2 sau khi trôi qua khoảng thời gian thứ hai T2, tức là sau khi trôi qua 30 phút là khoảng thời gian xử lý tích lũy tính từ lúc bắt đầu xử lý bằng ozon, được đo mới. Tỷ lệ thay đổi α tại thời điểm này là 0,38 và lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 , tức là 0,2. Do đó, giá trị đo H được đo lại sau khi trôi qua 10 phút, và lần xác định thứ ba được thực hiện theo cùng cách giống như các lần xác định được mô tả ở trên. Tỷ lệ thay đổi α trong

lần xác định thứ ba là 0,28. Do đó, giá trị đo H được đo lại sau khi trôi qua 10 phút, và lần xác định thứ tư được thực hiện theo cùng cách giống như các lần xác định được mô tả ở trên. Tỷ lệ thay đổi α trong lần xác định thứ tư là 0,08 và bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 , tức là 0,2. Do đó, việc xử lý bằng ozon kết thúc.

Trong khi đó, trong ví dụ so sánh 1 được thể hiện trên Fig.16, thiết bị xử lý màng lọc được sử dụng trong ví dụ 1 được sử dụng, và việc xử lý màng lọc bằng ozon cũng được thực hiện trong cùng điều kiện. Trong ví dụ so sánh 1, giá trị đo chỉ được thu nhận tại thời điểm kết thúc việc xử lý bằng ozon dưới dạng phun nước ozon ở 3 (L/giờ) trong 30 phút. Không có giá trị đo nào được đo trước thời điểm này. Trong khi đó, trong ví dụ so sánh 2 được thể hiện trên Fig.16, màng lọc được xử lý bằng ozon bằng cách sử dụng thiết bị xử lý màng lọc được sử dụng trong ví dụ 1. Trong ví dụ so sánh 2, việc tạo tính ưa nước chỉ bao gồm việc phun nước ozon ở 3 (L/giờ) trong 90 phút, và không có giá trị đo nào được đo trước khi trôi qua 90 phút. Mỗi giá trị đo được tính toán bằng cách sử dụng biểu thức 4 dựa vào giá trị áp suất, giá trị lưu lượng và diện tích hiệu dụng của màng lọc theo cùng cách giống như trong ví dụ 1 được mô tả ở trên.

Các kết quả của ví dụ 1 là như được thể hiện trong bảng trên Fig.15. Tỷ lệ thay đổi α sau khi bắt đầu việc xử lý bằng ozon trong 50 phút nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 , tức là 0,2, và việc xử lý bằng ozon được hoàn thành. Tại thời điểm này, giá trị đo đã tăng từ giá trị đo ban đầu là 11 (L/m²/giờ/kPa) lên 33,3 (L/m²/giờ/kPa). Do đó, có thể xác nhận được rằng việc xử lý bằng ozon được thực hiện đủ và việc tạo tính ưa nước được thúc đẩy.

Trong khi đó, kết quả của các ví dụ so sánh 1 và 2 là như được thể hiện trong bảng trên Fig.16. Trong ví dụ so sánh 1, giá trị đo của việc xử lý bằng ozon là 23 (L/m²/giờ/kPa). Do giá trị đo trong ví dụ 1 là 33 (L/m²/giờ/kPa), nên việc xử lý bằng ozon bị dừng lại trong khi vẫn có thể xử lý thêm bằng ozon trong ví dụ so sánh 1.

Trong khi đó, trong ví dụ so sánh 2, giá trị đo là 33,6 (L/m²/giờ/kPa), và việc xử lý bằng ozon được coi là đủ. Tuy nhiên, giá trị đo này gần như không khác với giá trị đo cuối cùng trong ví dụ 1 trong đó việc xử lý bằng ozon được thực hiện trong 50 phút. Tức là, 50 phút là đủ để xử lý màng lọc 1 bằng ozon được sử dụng ở ví dụ 1 và ví dụ so sánh 2. Do đó, việc thực hiện xử lý bằng ozon trong 90 phút như trong ví dụ so sánh 2 là không kinh tế và không hiệu quả.

Như được mô tả ở trên, đã xác nhận được rằng: phương pháp xử lý màng lọc theo sáng chế cho phép tìm ra thời điểm tại đó việc xử lý màng lọc bằng ozon được hoàn thành; và việc tạo tính ưa nước của màng lọc có thể được hoàn thành một cách đảm bảo nhờ việc xử lý bằng ozon ở mức tối thiểu. Xét từ phần trên, tính ưu việt của ví dụ theo sáng chế là rõ ràng.

Mặc dù sáng chế được mô tả ở trên theo các phương án và các phương án thực hiện làm ví dụ, nhưng cần phải hiểu rằng các dấu hiệu, khía cạnh và chức năng được mô tả trong một hoặc nhiều phương án riêng lẻ không bị giới hạn về khả năng áp dụng của chúng ở phương án cụ thể mà chúng được mô tả, mà thay vào đó có thể được áp dụng, ở dạng riêng lẻ hoặc kết hợp khác nhau, với một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Do đó, cần phải hiểu rằng có thể thực hiện nhiều phương án cải biên chưa được nêu làm ví dụ mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, ít nhất một trong số các bộ phận cấu thành có thể được thay đổi, bổ sung hoặc loại bỏ. Ít nhất một trong số các bộ phận cấu thành được đề cập đến trong ít nhất một trong số các phương án ưu tiên có thể được chọn và được kết hợp với các bộ phận cấu thành được đề cập đến trong phương án ưu tiên khác.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1: màng lọc
- 2: bể chứa
- 3: bộ phận cấp thứ nhất
- 30: bơm hút
- 4: chất lỏng
- 5: bể chứa thứ nhất
- 50: bể chứa thứ nhất
- 6: bơm thứ nhất
- 7: ống thứ nhất
- 8: bộ phận đo
- 9: dụng cụ đo áp suất
- 10: bộ phận xả thứ nhất

- 11: bộ phận kiểm soát
- 12: bộ phận tạo khí ozon
- 13: ống thứ hai
- 14: bộ phận xả thứ hai
- 15: bộ phận bổ sung
- 16: ống thứ ba
- 17: lưu lượng kế
- 170: nhiệt kế
- 18: bộ phận cấp thứ hai
- 19: bơm thứ hai
- 20: bể chứa thứ hai
- 21: ống thứ tư
- 22: van
- 23: van
- 24: ống thứ năm
- 25: bể hiệu khí
- 26: bùn hoạt tính
- 27: bơm thứ ba
- 28: ống thứ sáu
- 29: van
- 30: bơm hút
- 31: bộ phận xả thứ ba
- H: giá trị đo
- H': giá trị đo
- H1: giá trị đo thứ nhất
- H2: giá trị đo thứ hai

T1: khoảng thời gian thứ nhất

T2: khoảng thời gian thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý màng lọc thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon, thiết bị xử lý màng lọc này bao gồm:

bộ phận cấp thứ nhất để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bộ phận đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc, trong bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon bởi bộ phận cấp thứ nhất; và

bộ phận kiểm soát để điều chỉnh, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo được bởi bộ phận đo, lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp bởi bộ phận cấp thứ nhất, trong đó:

bộ phận đo, làm giá trị đo, mỗi trong số giá trị đo thứ nhất H1 sau khi bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon trong khoảng thời gian thứ nhất và giá trị đo thứ hai H2 sau khi việc cấp được thực hiện trong khoảng thời gian thứ hai dài hơn khoảng thời gian thứ nhất, và

bộ phận kiểm soát:

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 dưới đây giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 , và

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất ngăn chặn việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 ,

$$|H1-H2|/|H1|=\alpha \cdots \text{biểu thức 1.}$$

2. Thiết bị xử lý màng lọc thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon, thiết bị xử lý màng lọc này bao gồm:

bộ phận cấp thứ nhất để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bộ phận cấp thứ hai để cấp chất lưu dùng để đo mà khác với chất lưu chứa ozon và khác với chất lỏng cần xử lý đến màng lọc,

bộ phận đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc, trong bước cấp để cấp chất lưu dùng để đo bởi bộ phận cấp thứ hai; và

bộ phận kiểm soát để điều chỉnh, dựa vào sự thay đổi của giá trị đo được bởi bộ phận đo, lượng cấp chất lưu chứa ozon cần được cấp bởi bộ phận cấp thứ nhất, trong

đó:

tại thời điểm đo bằng bộ phận đo, bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận cấp thứ nhất dừng lại, điều khiển bộ phận cấp thứ hai cấp chất lưu dùng để đo đến màng lọc, và điều khiển bộ phận đo đo giá trị đo,

bộ phận đo đo, làm giá trị đo, mỗi trong số giá trị đo thứ nhất H1, trong bước cấp chất lưu dùng để đo từ bộ phận cấp thứ hai, sau khi bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon trong khoảng thời gian thứ nhất và giá trị đo thứ hai H2, trong bước cấp chất lưu dùng để đo từ bộ phận cấp thứ hai, sau khi bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon trong khoảng thời gian thứ hai dài hơn khoảng thời gian thứ nhất, và

bộ phận kiểm soát:

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 dưới đây giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 lớn hơn giá trị ngưỡng $\alpha 1$, và

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất ngăn chặn việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng $\alpha 1$,

$$|H1-H2| \div |H1| = \alpha \cdots \text{biểu thức 1.}$$

3. Thiết bị xử lý màng lọc theo điểm 2, trong đó:

màng lọc lọc chất lỏng cần xử lý từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp, và

bộ phận cấp thứ hai được tạo kết cấu để phun chất lưu dùng để đo từ phía thứ cấp sang phía sơ cấp của màng lọc, hoặc hút hoặc bơm chất lưu dùng để đo từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp của màng lọc.

4. Thiết bị xử lý màng lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

màng lọc lọc chất lỏng cần xử lý từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp, và

bộ phận cấp thứ nhất được tạo kết cấu để phun chất lưu chứa ozon từ phía thứ cấp sang phía sơ cấp của màng lọc, hoặc hút hoặc bơm chất lưu chứa ozon từ phía sơ cấp sang phía thứ cấp của màng lọc.

5. Thiết bị xử lý màng lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ phận cấp thứ nhất cấp, làm chất lưu chứa ozon, ít nhất một trong số khí ozon, nước ozon thu được bằng cách hòa tan ozon, hoặc nước trộn ozon thu được bằng cách trộn, với

nước ozon, chất thúc đẩy tạo gốc do sự phân hủy ozon.

6. Thiết bị xử lý màng lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó liên quan đến giá trị đo từ bộ phận đo,

giá trị áp suất trong ống mà chất lưu được cấp đến màng lọc đang chảy qua đó được đo làm giá trị đo,

giá trị áp suất xuyên màng giữa bên trong và bên ngoài màng lọc tại thời điểm chất lưu đi qua màng lọc được đo làm giá trị đo, hoặc

tỷ lệ giữa giá trị áp suất hoặc giá trị áp suất xuyên màng và giá trị lưu lượng của chất lưu được cấp đến màng lọc được đo làm giá trị đo.

7. Thiết bị xử lý màng lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

màng lọc được làm bằng vật liệu được tạo tính ưa nước bằng ozon, và

bộ phận kiểm soát xác định mức độ ưa nước của màng lọc dựa vào sự thay đổi của giá trị đo.

8. Thiết bị lọc màng xử lý chất lỏng cần xử lý bằng cách sử dụng thiết bị xử lý màng lọc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, thiết bị lọc màng này bao gồm:

bể lưu trữ để lưu trữ chất lỏng cần xử lý và màng lọc được nhúng trong đó; và

bộ phận chuyển để chuyển, ra bên ngoài bể lưu trữ, chất lỏng cần xử lý đã được lọc bởi màng lọc, trong đó:

bộ phận kiểm soát điều khiển bộ phận chuyển dừng lại và điều khiển bộ phận cấp thứ nhất cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc được nhúng bên trong bể lưu trữ.

9. Phương pháp xử lý màng lọc bao gồm:

bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bước đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc, trong bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon; và

bước kiểm soát để điều chỉnh lượng cấp chất lưu chứa ozon dựa vào sự thay đổi của giá trị đo, trong đó:

bước đo bao gồm việc đo mỗi trong số giá trị đo thứ nhất H1 sau khi chất lưu chứa ozon được cấp trong khoảng thời gian thứ nhất và giá trị đo thứ hai H2 sau khi việc

cấp được thực hiện trong khoảng thời gian thứ hai dài hơn khoảng thời gian thứ nhất, và

bước kiểm soát bao gồm:

tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 dưới đây giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 ; và

ngăn chặn việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 ,

$$|H1-H2| \div |H1| = \alpha \cdots \text{biểu thức 1.}$$

10. Phương pháp xử lý màng lọc bao gồm:

bước cấp để cấp chất lưu chứa ozon đến màng lọc;

bước cấp chất lưu dùng để đo để cấp chất lưu dùng để đo mà khác với chất lưu chứa ozon và khác với chất lỏng cần xử lý đến màng lọc trong khi bước cấp được dừng lại,

bước đo để đo giá trị đo dựa vào áp suất tác dụng lên màng lọc, trong bước cấp chất lưu dùng để đo để cấp chất lưu dùng để đo, và

bước kiểm soát để điều chỉnh lượng cấp chất lưu chứa ozon dựa vào sự thay đổi của giá trị đo, trong đó:

bước đo bao gồm việc đo mỗi trong số giá trị đo thứ nhất H1, trong bước cấp chất lưu dùng để đo, sau khi chất lưu chứa ozon được cấp trong khoảng thời gian thứ nhất và giá trị đo thứ hai H2, trong bước cấp chất lưu dùng để đo, sau khi chất lưu chứa ozon được cấp trong khoảng thời gian thứ hai dài hơn khoảng thời gian thứ nhất, và

bước kiểm soát bao gồm:

tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α trong biểu thức 1 dưới đây giữa giá trị đo thứ nhất H1 và giá trị đo thứ hai H2 lớn hơn giá trị ngưỡng α_1 , và

ngăn chặn việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi α bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng α_1 ,

$$|H1-H2| \div |H1| = \alpha \cdots \text{biểu thức 1.}$$

11. Thiết bị xử lý màng lọc thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon, trong đó thiết bị xử lý

màng lọc này bao gồm:

bộ phận cấp thứ nhất để liên tục cấp lượng cố định của chất lưu chứa ozon đến màng lọc, để thực hiện xử lý bằng ozon;

ống để nối bộ phận cấp thứ nhất và màng lọc với nhau;

bộ phận đo để đo áp suất trong ống làm giá trị đo; và

bộ phận kiểm soát để điều chỉnh việc cấp chất lưu chứa ozon từ bộ phận cấp thứ nhất dựa vào sự thay đổi của giá trị đo đo được bởi bộ phận đo, trong đó:

bộ phận kiểm soát:

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon nếu tỷ lệ thay đổi giữa giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai đo được bởi bộ phận đo sau khi giá trị đo thứ nhất được đo lớn hơn giá trị ngưỡng, giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai này được đo bởi bộ phận đo, và

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất kết thúc việc cấp chất lưu chứa ozon để hoàn thành việc xử lý bằng ozon nếu tỷ lệ thay đổi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng,

tỷ lệ thay đổi là tỷ lệ giữa giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai và giá trị tuyệt đối của giá trị đo thứ nhất, và

mỗi trong số giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai là áp suất tại thời điểm cấp chất lưu chứa ozon, nước máy, nước tinh khiết, nước siêu tinh khiết, hóa chất có tính kiềm hoặc hóa chất có tính axit vào ống.

12. Phương pháp xử lý màng lọc để cấp chất lưu chứa ozon từ bộ phận cấp thứ nhất qua ống đến màng lọc, để thực hiện xử lý màng lọc bằng ozon, phương pháp xử lý màng lọc này bao gồm:

bước cấp để cấp lượng cố định của chất lưu chứa ozon từ bộ phận cấp thứ nhất đến màng lọc, để thực hiện xử lý bằng ozon;

bước đo để đo áp suất trong ống làm giá trị đo; và

bước kiểm soát để điều chỉnh việc cấp chất lưu chứa ozon từ bộ phận cấp thứ nhất dựa vào sự thay đổi của giá trị đo, trong đó:

bước kiểm soát bao gồm:

điều khiển bộ phận cấp thứ nhất tiếp tục việc cấp chất lưu chứa ozon

nếu tỷ lệ thay đổi giữa giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai được đo sau khi giá trị đo thứ nhất được đo lớn hơn giá trị ngưỡng, giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai này được đo trong bước đo, và

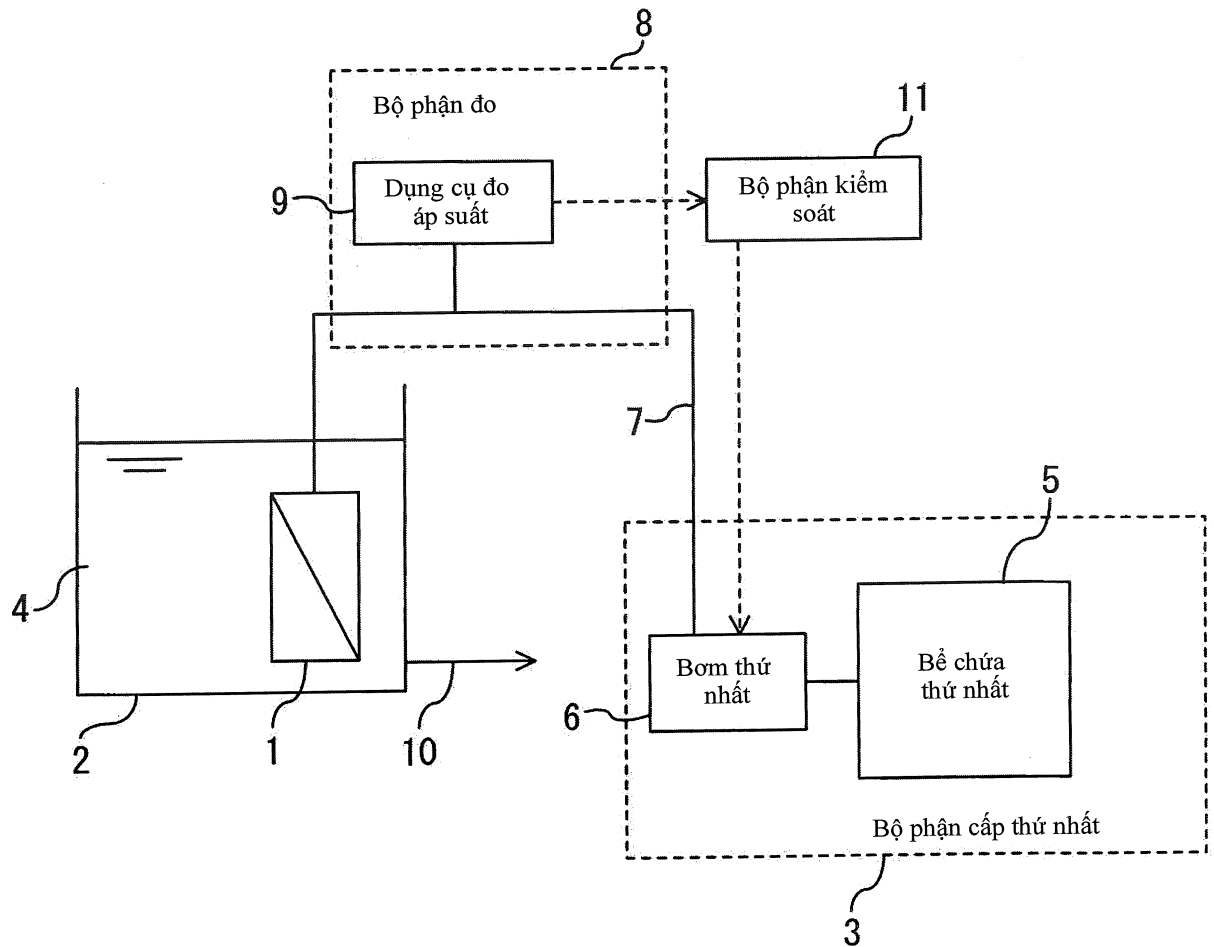
điều khiển bộ phận cấp thứ nhất để kết thúc việc cấp chất lưu chứa ozon để hoàn thành việc xử lý bằng ozon nếu tỷ lệ thay đổi bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng,

tỷ lệ thay đổi là tỷ lệ giữa giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai và giá trị tuyệt đối của giá trị đo thứ nhất, và

mỗi trong số giá trị đo thứ nhất và giá trị đo thứ hai là áp suất tại thời điểm cấp chất lưu chứa ozon, nước máy, nước tinh khiết, nước siêu tinh khiết, hóa chất có tính kiềm hoặc hóa chất có tính axit vào ống.

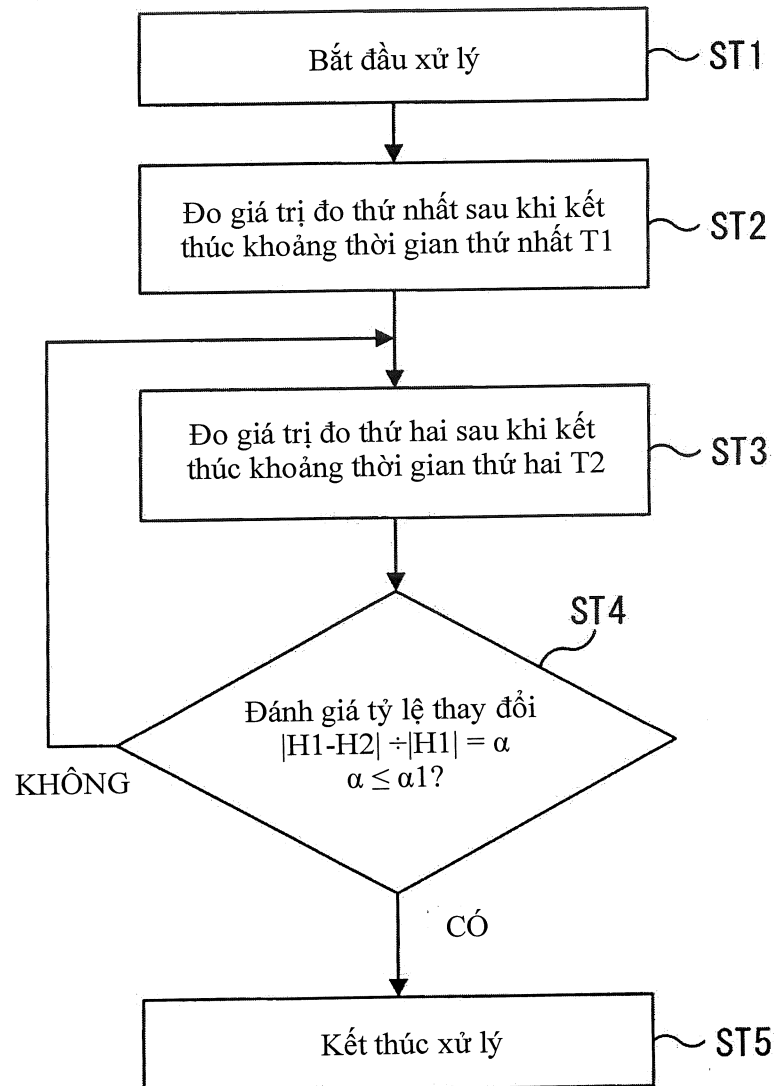
1/16

FIG. 1



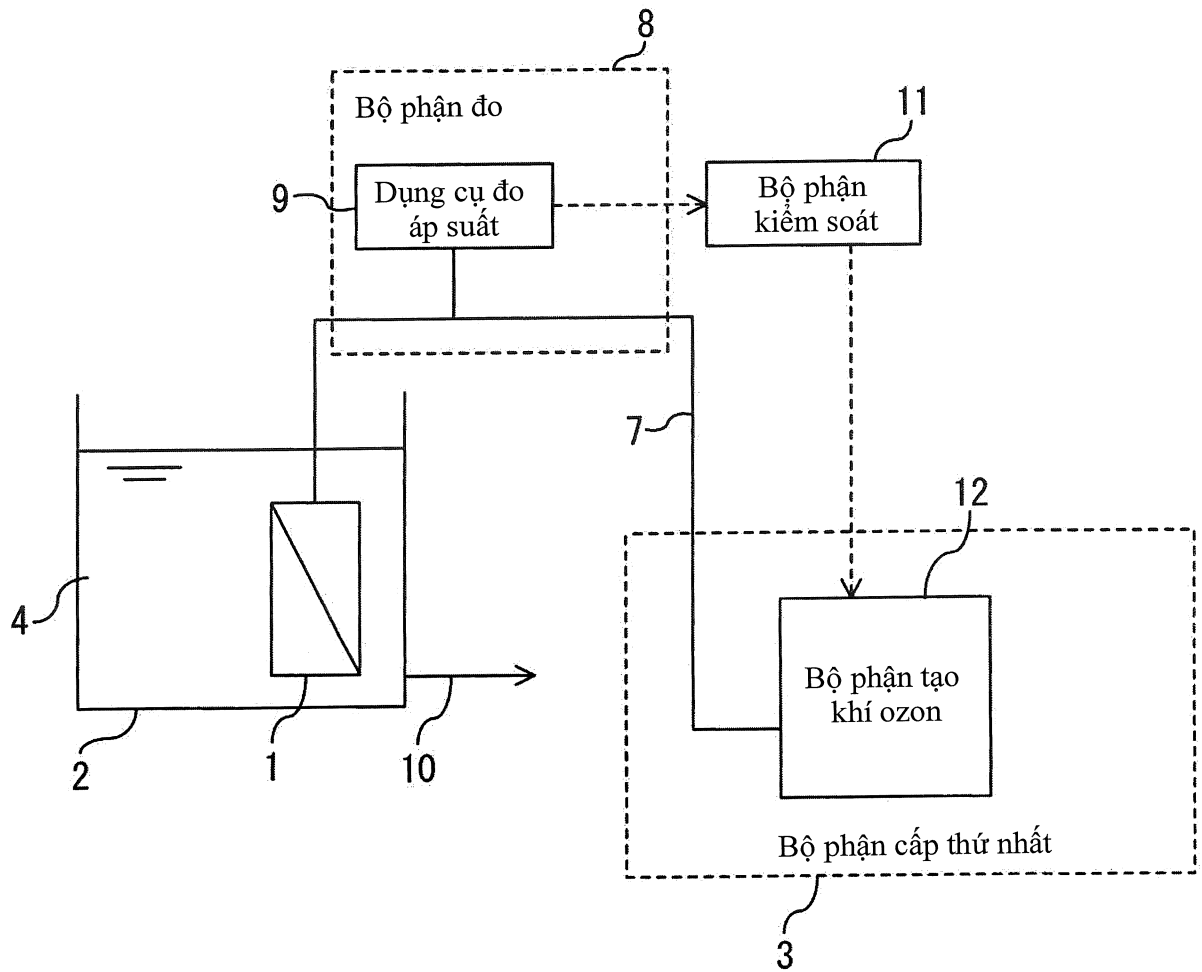
2/16

FIG. 2



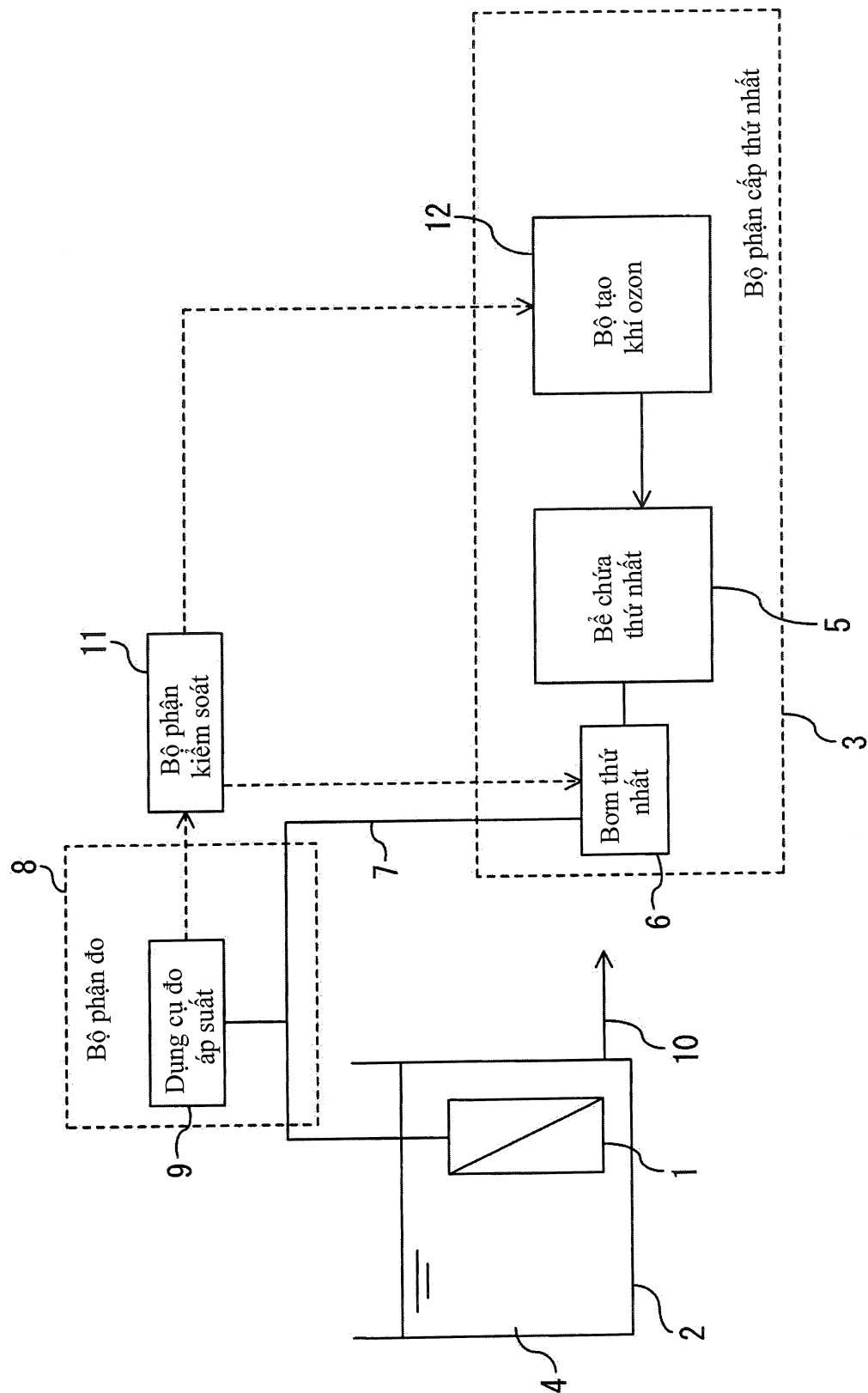
3/16

FIG. 3



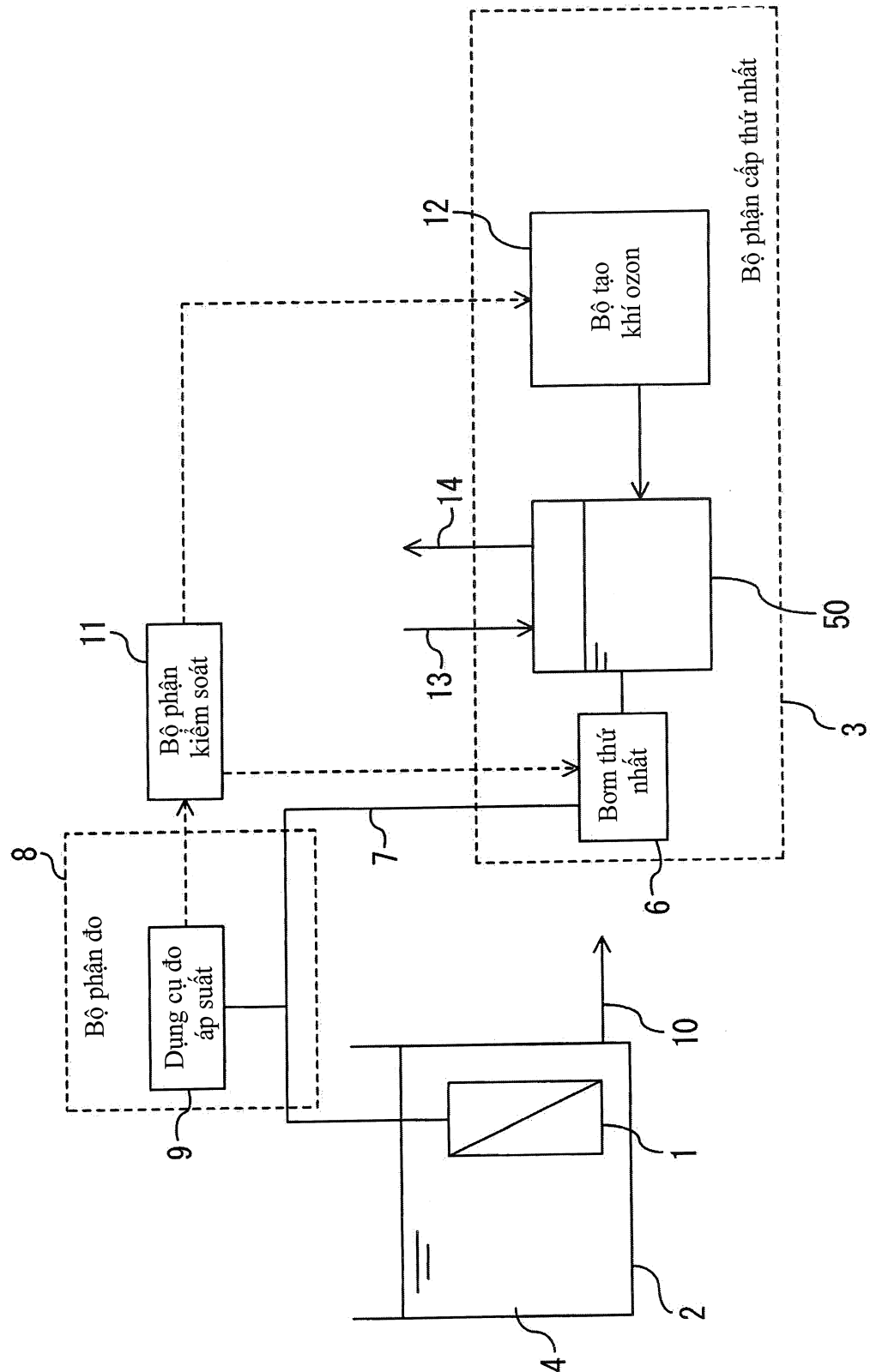
4/16

FIG. 4



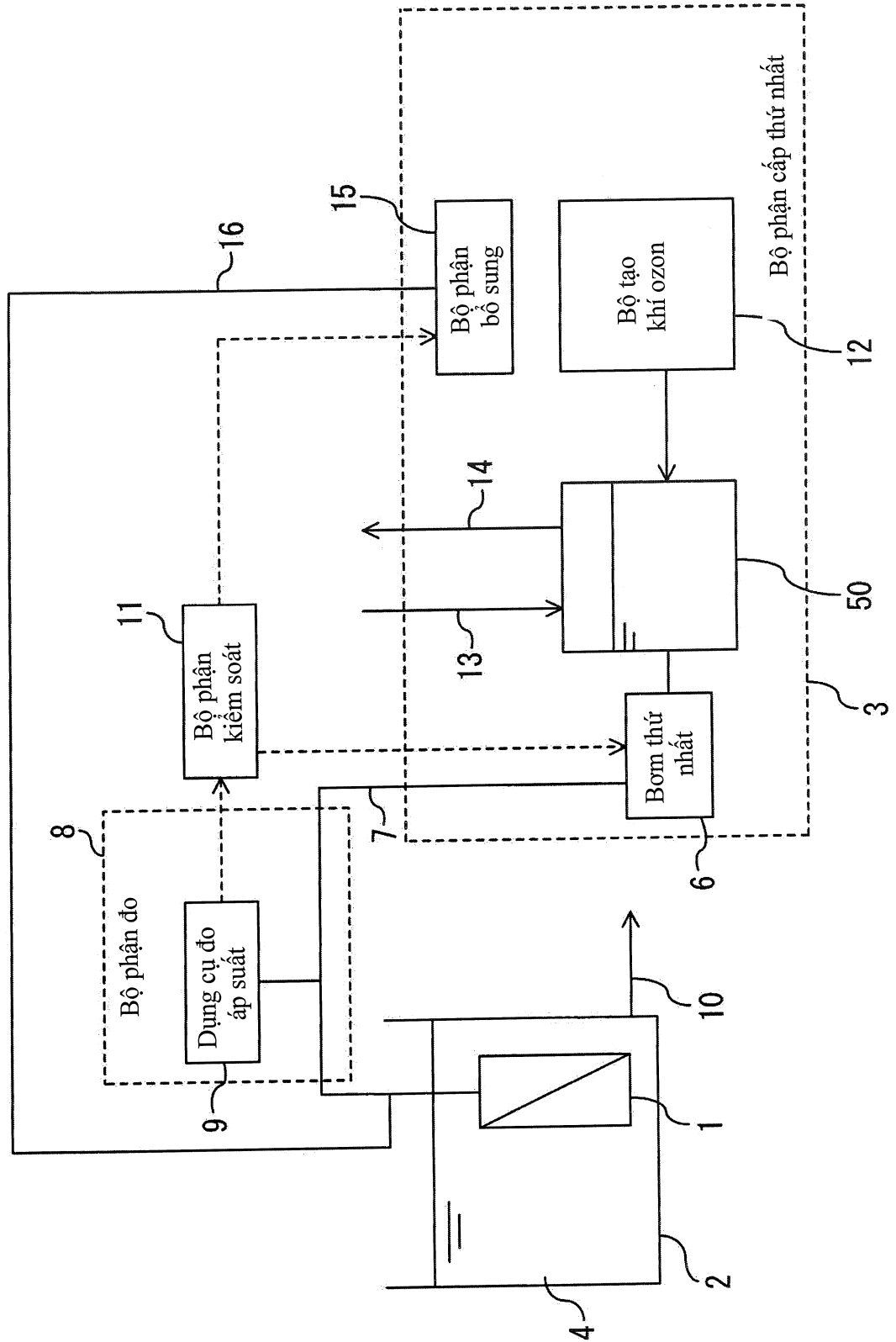
5/16

FIG. 5



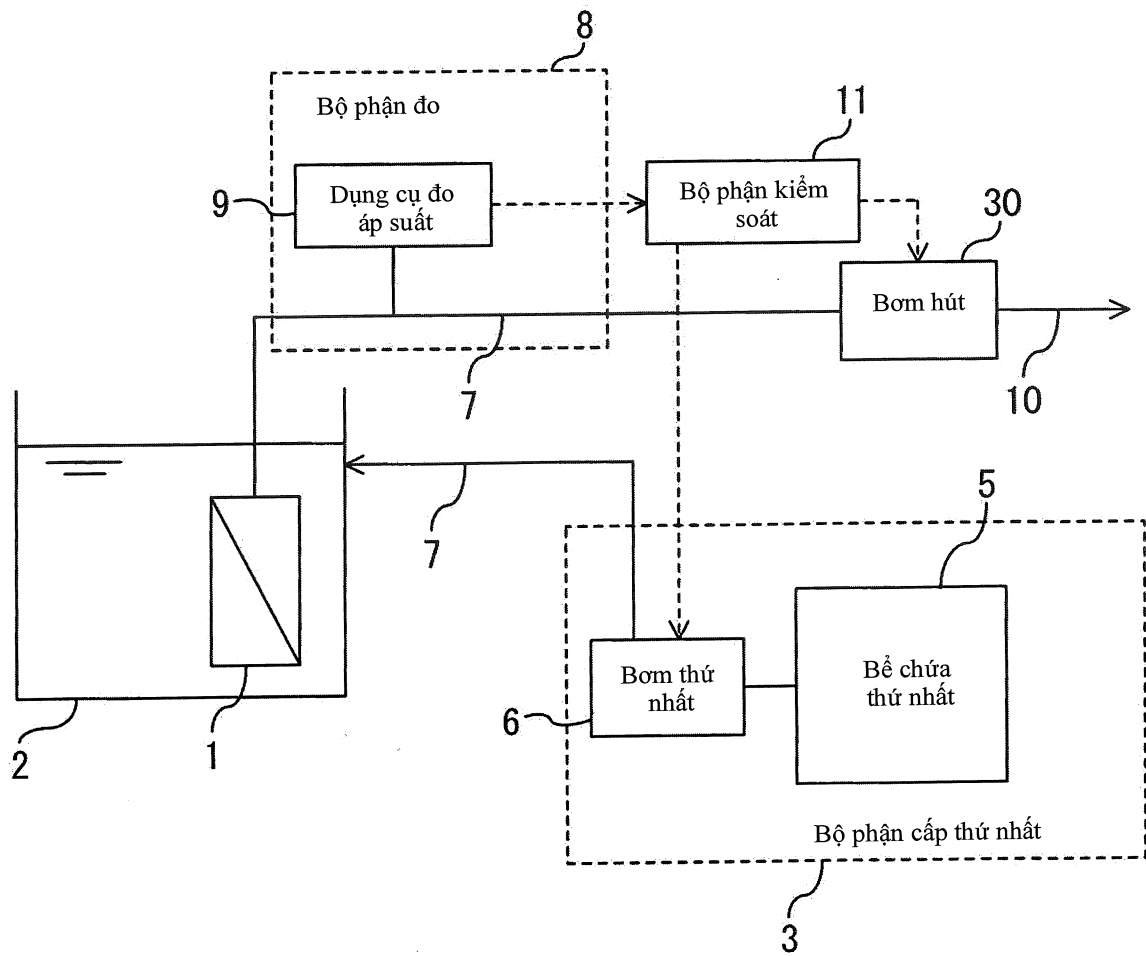
6/16

FIG. 6



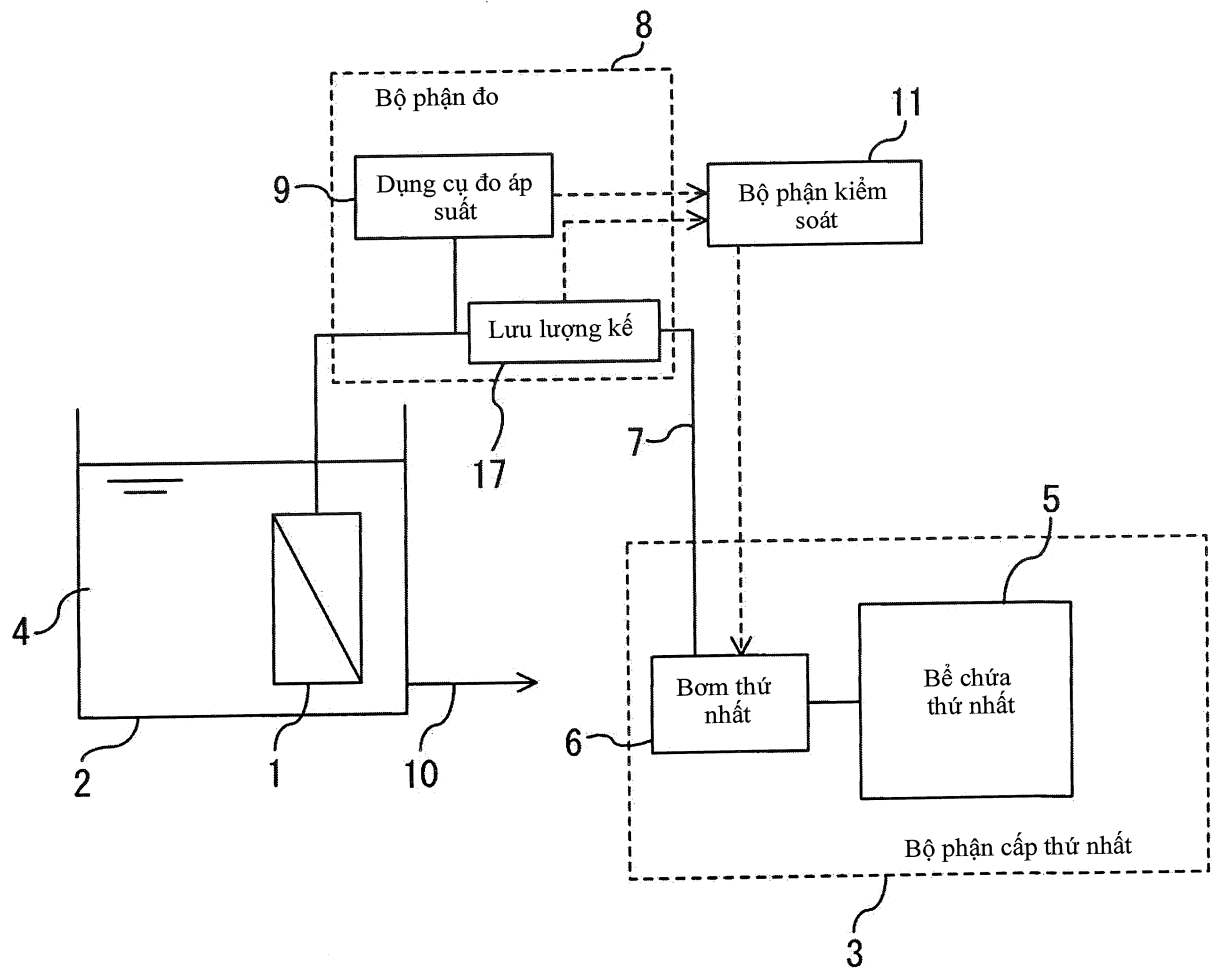
7/16

FIG. 7



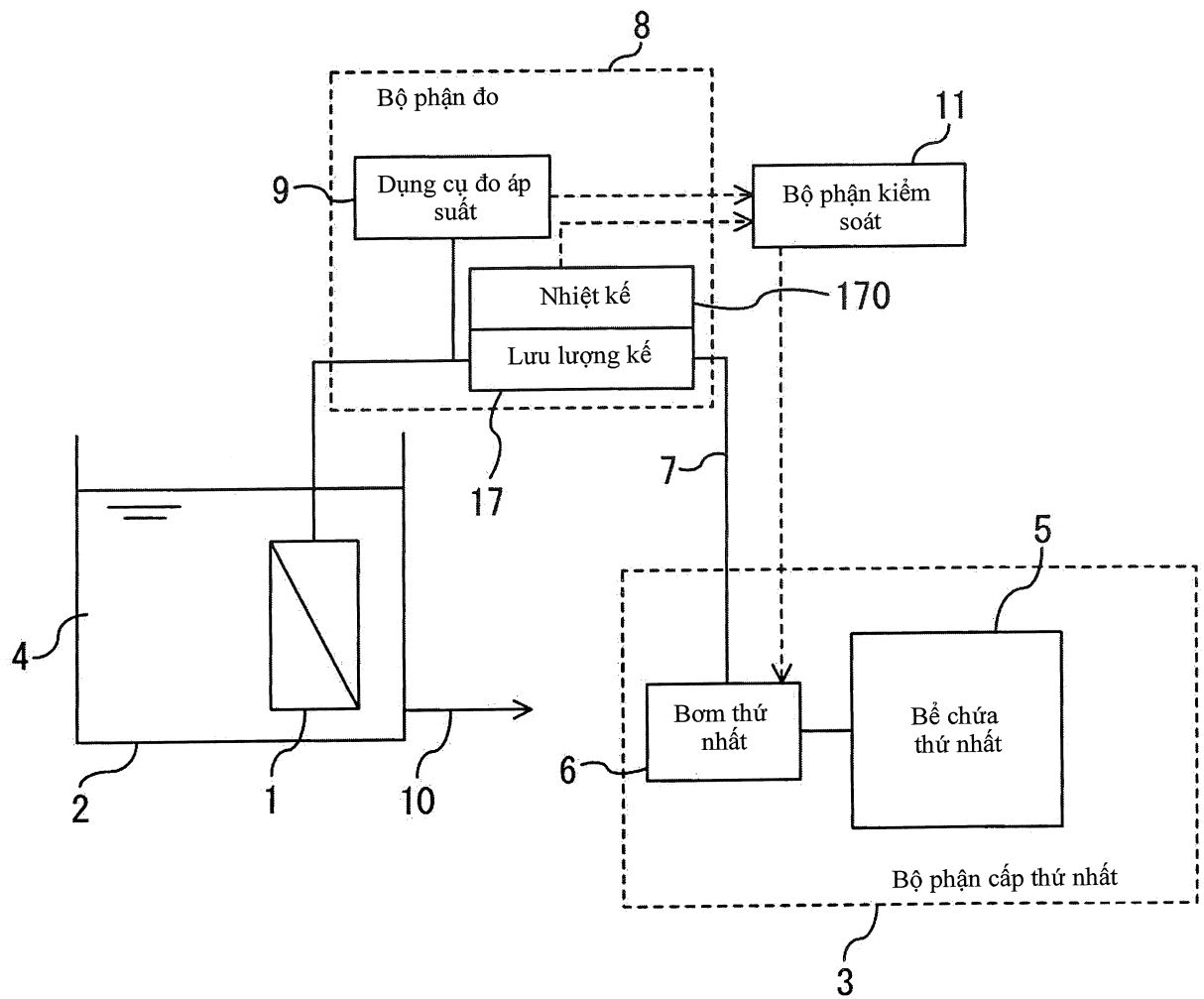
8/16

FIG. 8



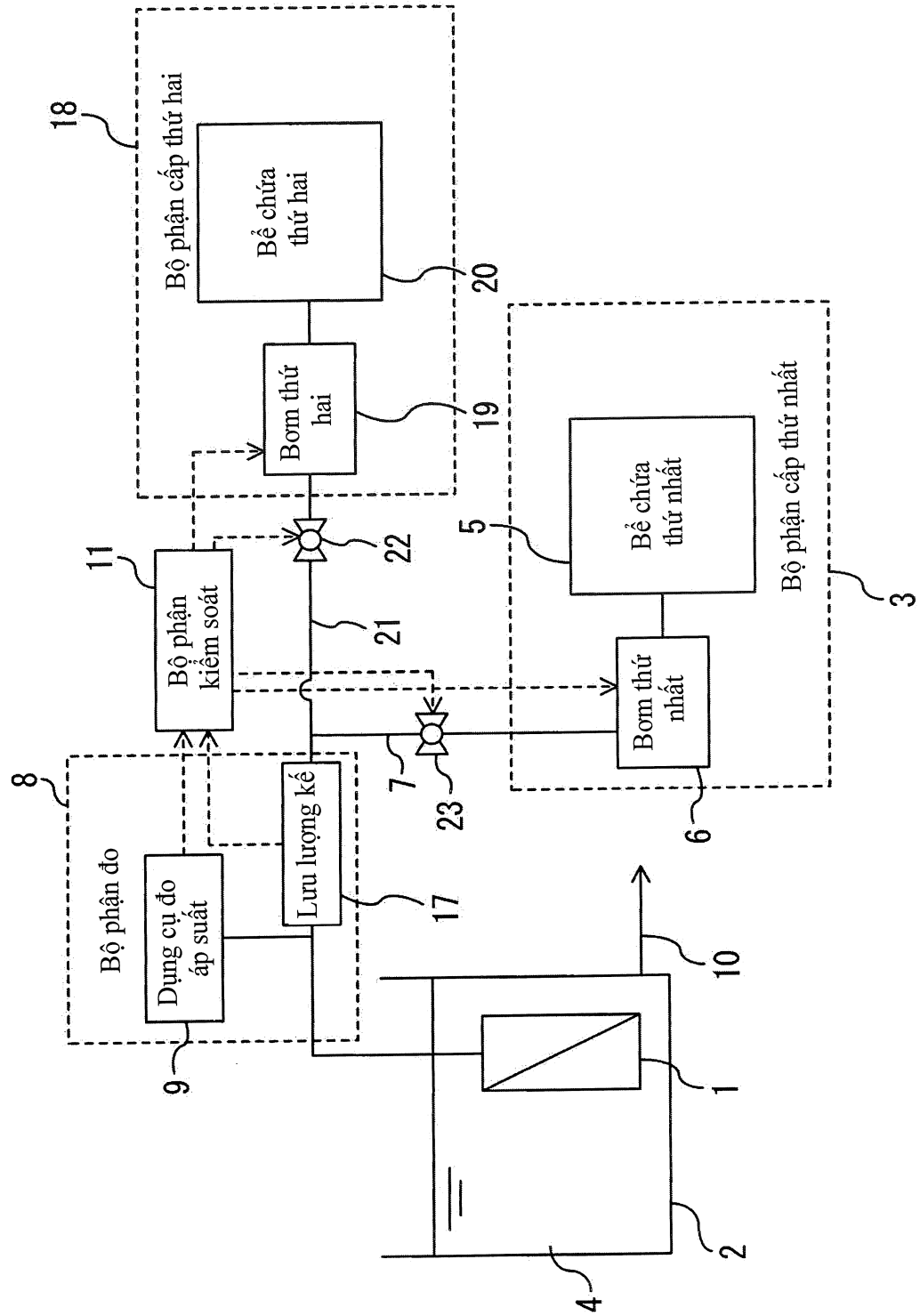
9/16

FIG. 9



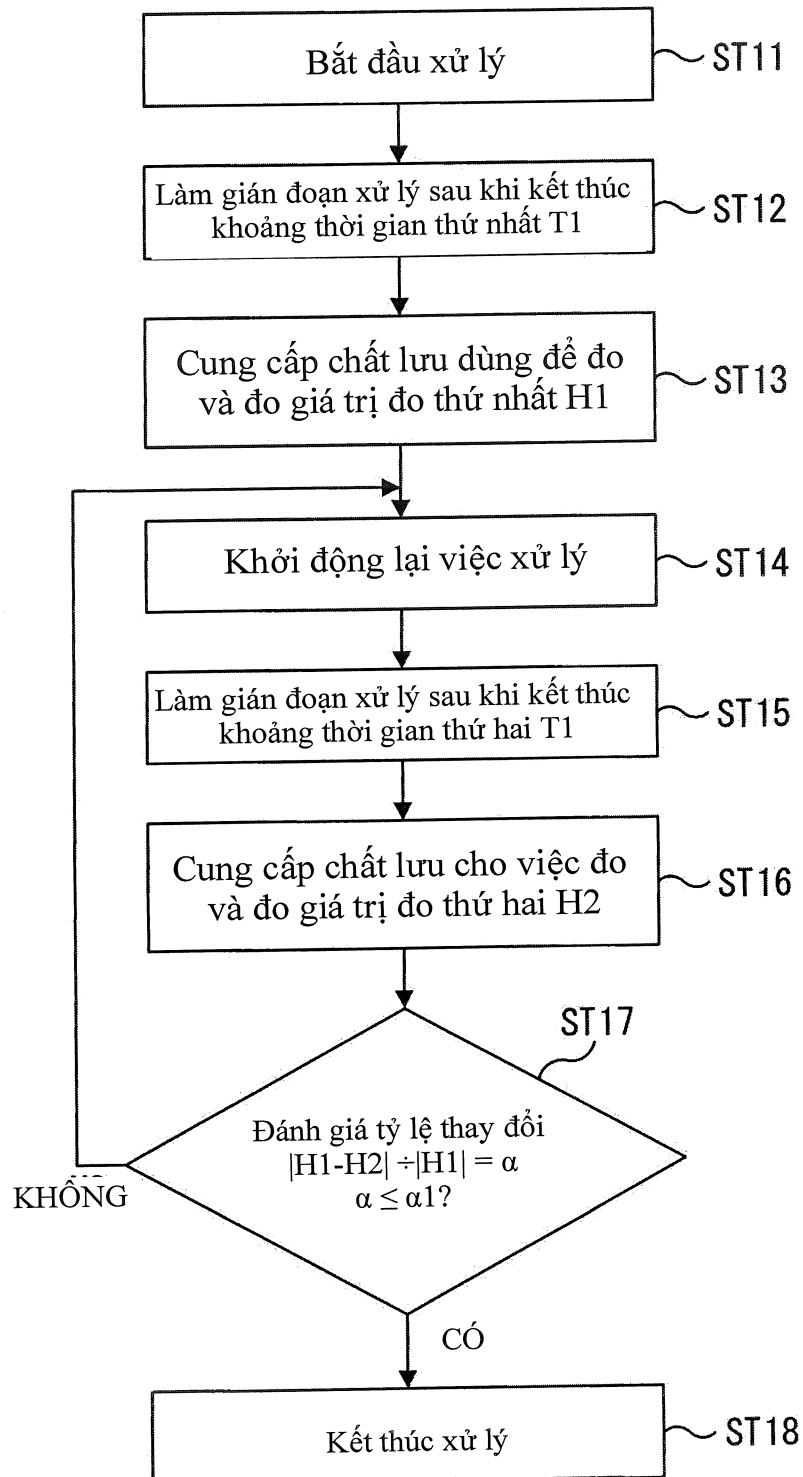
10/16

FIG. 10



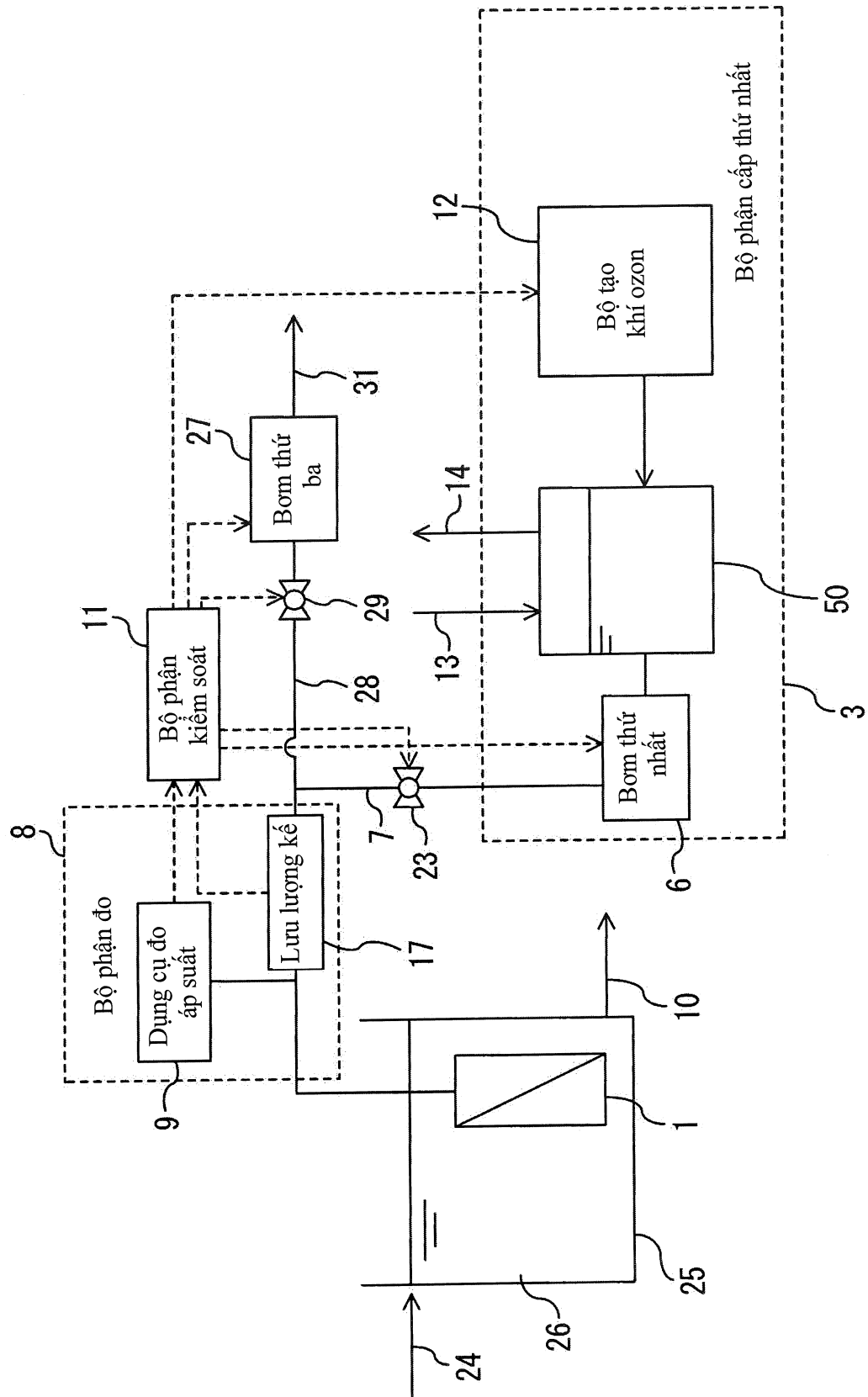
11/16

FIG. 11



13/16

FIG. 13



14/16

FIG. 14

Màng lọc 1	Vật liệu	PVDF
	Hình dạng	Môđun màng sợi rỗng kiểu nhúng
	Diện tích màng	0,1 m ²
	Giá trị đo ban đầu H	1 lL/m ² /h/kPa
	Dung tích	27L
Bể chứa 2	Chất lỏng	Nước tinh khiết
	Nhiệt độ nước	25°C
	Dung tích bể chứa thứ nhất 5	10L
Chất lưu chứa ozon	Kiểu	Nước ozon (30mgO ₃ /L)
	Nhiệt độ nước	25°C

15/16

FIG. 15

	Lần xác định thứ nhất	Lần xác định thứ hai	Lần xác định thứ ba	Lần xác định thứ tư
Giá trị đo thứ nhất H1 (L/m ² /h/kPa)	12,5	17,5	24,2	30,8
Giá trị đo thứ nhất H2 (L/m ² /h/kPa)	17,5	24,2	30,8	33,3
Tỷ số thay đổi α $ H1-H2 / H1 $	0,4	0,38	0,28	0,08
Khoảng thời gian xử lý tích lũy	20	30	40	50

16/16

FIG. 16

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Mức độ ưa nước (L/m ² /h/kPa)	23	33,6
Khoảng thời gian xử lý tích lũy (Phút)	30	90