



(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) 
1-0021680

(51)⁷ **C02F 1/44, 1/52, B01D 65/06, C02F**
9/00

(13) **B**

(21) 1-2011-02906

(22) 10.03.2010

(86) PCT/JP2010/053988 10.03.2010

(87) WO2010/110065 30.09.2010

(30) JP2009-080498 27.03.2009 JP

(45) 25.09.2019 378

(43) 30.01.2012 286

(73) METAWATER CO., LTD. (JP)

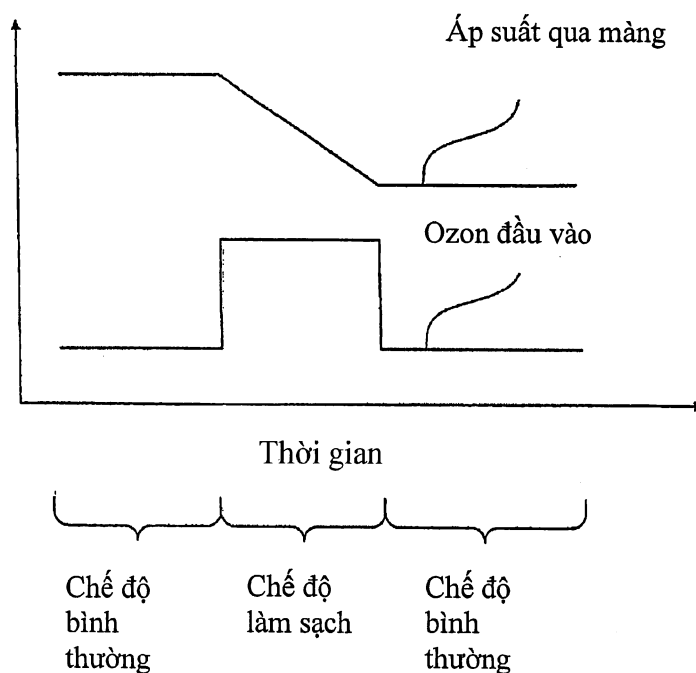
1-25, Kanda-sudacho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0041, Japan.

(72) Motoharu NOGUCHI (JP), Hideki KOZONO (JP), Michiko AOKI (JP)

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) QUY TRÌNH VÀ HỆ THỐNG SẢN XUẤT NƯỚC TUẦN HOÀN

(57) Sáng chế cập đến quy trình và hệ thống sản xuất nước tuần hoàn để thu ổn định nước tuần hoàn từ nước thải mà không đòi hỏi lượng lớn ozon tại mọi thời điểm trong khi ngăn chặn được việc bề mặt màng ngăn bị tắc nghẽn với chi phí thấp. Quy trình này bao gồm các công đoạn: trong chế độ bình thường, đưa ozon tạo ra bởi lò sinh ozon (3) vào trong nước chưa xử lý để xử lý nước chưa xử lý bằng ozon, phun chất keo tụ vào trong nước chưa xử lý trước hoặc sau khi xử lý ozon, lọc nước chưa xử lý bằng màng ngăn (8) sau khi xử lý ozon và phun chất keo tụ. Sau đó, thiết lập không liên tục chế độ làm sạch để đưa lượng ozon làm sạch lớn hơn chế độ bình thường vào nước chưa xử lý để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan, từ đó làm sạch màng lọc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất nước tuần hoàn và hệ thống sản xuất nước tuần hoàn nhờ đó thu được nước tuần hoàn bằng cách sử dụng dòng nước thải hoặc nhiều loại nước thải đã xử lý khác nhau làm nước chưa xử lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để nâng cao hiệu quả sử dụng các nguồn nước, nhiều kỹ thuật để thu được nước tuần hoàn bằng cách đưa nhiều loại nước thải khác nhau đến màng lọc đã được phát triển. Ví dụ, các tài liệu sáng chế 1 và 2 bộc lộ phương pháp đưa nước thải rửa trong bể lọc của máy làm sạch nước đến màng lọc, nhờ đó tái chế nước thải thành nước rửa. Trong trường hợp các sáng chế được mô tả trong các tài liệu sáng chế 1 và 2, đặc tính của nước thải là tương đối tốt, nhưng nếu nước thải chứa lượng lớn vật thể nhỏ, chẳng hạn như vật chất hữu cơ, giống như trong hệ thống nước thải sinh hoạt, sau đó lọc nước thải qua màng khiến bề mặt của màng nhanh chóng bị tắc nghẽn bởi các vật thể nhỏ, chẳng hạn như vật chất hữu cơ, trong nước thải, có khả năng dẫn đến sự cố khi vận hành.

Đóng vai trò các kỹ thuật để ngăn chặn việc bề mặt màng lọc bị tắc nghẽn, có nhiều phương pháp trong đó vật chất hữu cơ gây tắc nghẽn bề mặt màng được phân hủy bằng cách thêm ozon vào nước chưa xử lý, như bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 3 và 4. Tuy nhiên, cần lượng lớn ozon để phân hủy hoàn toàn các vật chất hữu cơ. Tuy nhiên, lò sinh ozon làm nảy sinh vấn đề là nó rất tốn kém, tiêu thụ nhiều năng lượng điện để tạo ra ozon, và đòi hỏi chi phí bảo trì, dẫn đến chi phí vận hành cao.

Ngoài ra, nếu thêm lượng lớn ozon vào, sau đó tiến hành quy trình phân hủy vật chất hữu cơ và vật chất hữu cơ đã phân hủy đi qua màng lọc, làm tăng nồng độ của vật chất hữu cơ sót lại trong nước đã lọc qua màng, gây ra vấn đề là thu được nước tuần

hoàn với chất lượng nước kém. Bởi những lý do này, ozone hầu như không được sử dụng để thu được nước tuần hoàn bằng cách lọc nước thải qua màng. Các mục tiêu chính của sáng chế bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 3 và 4 là quy trình xử lý làm sạch nước.

Tài liệu sáng chế 5 mô tả quy trình sản xuất nước tuần hoàn bằng cách đưa dòng nước thải xử lý thứ cấp đến quy trình xử lý tiền ozon, quy trình lọc sinh học, quy trình xử lý ozon và quy trình lọc bằng màng. Tuy nhiên, phương pháp này không được xem là dễ áp dụng khi sử dụng thực tế bởi vì phương pháp vẫn đòi hỏi lượng lớn ozon, và dòng ozon ngẫu nhiên từ quy trình xử lý tiền ozon đến lọc sinh học tạo ra bởi, ví dụ, sự thay đổi đặc tính của nước chưa xử lý, sẽ làm suy giảm độ hoạt động của màng sinh học, có khả năng dẫn đến suy giảm chất lượng của nước đã xử lý.

Tài liệu tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: JP-A-11-235587

Tài liệu patent 2: JP-A-2001-87764

Tài liệu patent 3: JP-A-2003-285059

Tài liệu patent 4: JP-3449248

Tài liệu patent 5: JP-A-2002-136981

Tài liệu patent 6: US 2008/277340

Tài liệu non-patent 1: KARNIK B S ET AL: "Effects of ozonation on the permeate flux of nanocrystalline ceramic membranes", WATER RESEARCH, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 39, no. 4, 1 February 2005 p. 728-734, ISSN: 0043-1354, DOI: 10.1016 J.WATRES.2004.11.017

Chất lượng nước thay đổi theo ngày hoặc thay đổi theo mùa. Ngoài ra, lượng tải xử lý sinh học (tiền xử lý) thay đổi theo lượng mưa và tương tự, dẫn đến chất lượng của nước chưa xử lý (dòng thứ cấp) thay đổi. Điều này có nghĩa là, thông thường,

lượng ozon đầu vào tối ưu không phải luôn không đổi khi đặc tính nước thải (chất lượng nước và thể tích nước) hoặc nhiệt độ nước thay đổi.

Nhằm duy trì ozone đầu vào không đổi, ozon đầu vào được để cao hẳn lên để ngăn chặn sự thiếu hụt xảy ra khi có sự thay đổi đặc tính của nước thải. Điều này dẫn đến chi phí vận hành thiết bị ozon tăng lên. Chi phí vận hành thiết bị ozon có thể được giảm bằng cách điều khiển đầu vào ozon theo đặc tính của nước thải, sử dụng nồng độ ozon hòa tan hoặc tương tự làm chỉ mục. Tuy nhiên, phương pháp này có thể khiến bề mặt màng của màng lọc dần trở nên bị hư hỏng và cuối cùng bị tắc nghẽn bởi độ trễ trong điều khiển hoặc giá trị điều khiển thiết lập thấp.

Mục đích của sáng chế đề xuất quy trình sản xuất nước tuần hoàn và hệ thống sản xuất nước tuần hoàn cho phép thu được nước tuần hoàn ổn định từ nước thải mà không cần đến lượng lớn khí ozon tại mọi thời điểm trong khi ngăn chặn được việc bề mặt màng bị tắc nghẽn mà đỡ tốn kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề đã mô tả ở trên, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng việc đưa ozon làm sạch vào trong nước chưa xử lý làm cho có thể ngăn chặn sự tắc nghẽn của các màng ngăn cách. Nói cách khác, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất nước tuần hoàn và hệ thống sản xuất nước tuần hoàn được mô tả dưới đây.

[1] Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất nước tuần hoàn, bao gồm các công đoạn:

trong chế độ sản xuất nước tuần hoàn, đưa ozon sinh ra bởi lò sinh ozon (3) vào trong nước chưa xử lý để đưa nước chưa xử lý này vào xử lý ozon;

phun keo tụ vào trong nước chưa xử lý sau khi xử lý ozon;

lọc nước chưa xử lý bằng màng ngăn cách (8) sau khi xử lý ozon và phun keo tụ;

thiết lập không liên tục chế độ làm sạch để đưa lượng ozon làm sạch lớn hơn so với chế độ sản xuất nước tuần hoàn vào nước chưa xử lý qua đó để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan, từ đó làm sạch màng lọc,

trong đó, phương pháp còn bao gồm bước đo áp suất qua màng với sự chênh lệch áp suất giữa phía đầu dòng và phía cuối dòng của màng ngăn, và trong trường hợp tốc độ tăng áp suất qua màng vượt quá giá trị định trước, ozon làm sạch được đưa vào nước chưa xử lý từ đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan.

[2] Quy trình sản xuất nước tuần hoàn mô tả trong mục [1] trên đây, trong đó độ đục của nước chưa xử lý được đo đạc, và trong trường hợp độ đục vượt quá giá trị định trước, chế độ làm sạch không được thiết lập.

[3] Quy trình để sản xuất nước tuần hoàn mô tả trong mục [1] và [2], trong đó lượng ozon đầu vào hoặc lượng tiêu thụ ozon trong chế độ sản xuất nước tuần hoàn được đo, và trong trường hợp lượng ozon đầu vào hoặc lượng tiêu thụ ozon vượt quá giá trị định trước, chế độ làm sạch không được thiết lập.

[4] Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất nước tuần hoàn, bao gồm:

bộ xử lý ozon (11) gồm tháp tiếp xúc ozon (2) có lò sinh ozon (3) có khả năng sinh ra ozon, và bộ điều chỉnh ozon (9) để điều chỉnh việc cấp ozon, có khả năng đưa ozon vào nước chưa xử lý, ở chế độ sản xuất nước tuần hoàn, để thực hiện xử lý ozon cho nước chưa xử lý, và có khả năng thiết lập không liên tục chế độ làm sạch để đưa lượng ozon làm sạch lớn hơn so với chế độ sản xuất nước tuần hoàn vào trong nước chưa xử lý, qua đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan;

bộ phun chất keo tụ (12) được bố trí ở phía cuối dòng của bộ xử lý ozon có khả năng phun chất keo tụ vào nước chưa xử lý;

bộ lọc màng (13) được bố trí ở cuối dòng của bộ xử lý ozon (11) và bộ phun chất keo tụ (12), có khả năng thực hiện việc lọc bằng màng nước chưa xử lý bằng màng ngăn cách (8); và

bộ đo áp suất qua màng (15) có khả năng đo áp suất qua màng với sự chênh lệch áp suất giữa phía đầu dòng và phía cuối dòng của màng ngăn cách (8),

trong đó hệ thống có thể hoạt động sao cho chế độ làm sạch được thiết lập trong trường hợp tốc độ tăng của áp suất qua màng được đo bởi bộ đo áp suất qua màng (15) vượt quá giá trị định trước, và ozon làm sạch được đưa vào nước chưa xử lý để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan.

[5] Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn mô tả trong mục [4] nêu trên, bao gồm thêm bộ phận đo độ đục để đo độ đục của nước chưa xử lý, trong đó chế độ làm sạch không được thiết lập trong trường hợp độ đục được đo bởi bộ phận đo độ đục vượt quá giá trị định trước.

[6] Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn mô tả trong mục [4] và [5] nêu trên, trong đó hệ thống có thể hoạt động sao cho chế độ làm sạch không được thiết lập trong trường hợp lượng ozon đầu vào hoặc lượng tiêu thụ ozon trong chế độ sản xuất nước tuần hoàn vượt quá giá trị định trước.

Ozon được đưa vào trong nước chưa xử lý trong chế độ bình thường để thực hiện xử lý ozon cho nước chưa xử lý, và nhiều ozon làm sạch hơn so với chế độ bình thường được đưa vào nước chưa xử lý ở chế độ làm sạch để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan qua đó làm sạch màng ngăn, nhờ đó cho phép làm giảm áp suất qua màng. Sự sắp đặt này làm cho có thể chặn chặn tắc nghẽn màng ngăn và qua đó mở rộng phạm vi của làm sạch hóa học. Ngoài ra, do lượng ozon tăng lên được tạo ra không liên tục, không đòi hỏi phải tạo ra lượng lớn ozon tại mọi thời điểm. Điều này làm cho có thể giảm thiểu chi phí vận hành và cũng ngăn chặn được việc màng ngăn bị tắc nghẽn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo phương án 1 của sáng chế.

Fig. 2 là đồ thị minh họa ozon đầu vào trong chế độ làm sạch.

Fig. 3 là sơ đồ minh họa hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo phương án 2 của sáng chế.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo phương án 3 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây sẽ mô tả các phương án của sáng chế với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm. Sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án này, và sự thay đổi, chỉnh sửa hoặc cải tiến có thể được bổ sung vào miễn là nó không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Phương án 1

Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 theo sáng chế bao gồm bộ xử lý ozon 11 có lò sinh ozon 3 để tạo ra ozon, bộ phun keo tụ 12 để đưa chất keo tụ vào trong nước chưa xử lý trước hoặc sau khi xử lý ozon, và bộ lọc màng 13 để thực hiện lọc nước chưa xử lý qua màng ngăn cách và được bố trí ở cuối dòng của bộ xử lý ozon 11 và bộ phun keo tụ 12. Bộ xử lý ozon 11 đưa ozon vào trong nước chưa xử lý ở chế độ bình thường để thực hiện xử lý ozon nước chưa xử lý, và thiết lập không liên tục chế độ làm sạch để đưa ozon làm sạch trong chế độ làm sạch với lượng lớn hơn chế độ bình thường, nhờ đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan.

Fig. 1 minh họa hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo phương án 1 của sáng chế. Hệ thống được cấu tạo sao cho nước thải được thoát ra từ bể lắng 1 của nhà máy xử lý nước thải được dẫn đến tháp tiếp xúc ozon 2, bể keo tụ 4, và màng ngăn cách của bộ lọc màng 13. Theo phương án của sáng chế, nước thải, mà là nước chưa xử lý, là dòng nước thải đã xử lý của bể lắng cuối 1 tại nhà máy xử lý nước thải; tuy nhiên, các loại nước thải không bị giới hạn ở đó, và có thể bao gồm nước thải thu được khi xử lý dòng phụ, nước thải công nghiệp, dung dịch lọc nước thải rắn, phân người, nước thải nông

nghiệp, nước thải chăn nuôi, nước thải trồng trọt, và tương tự hoặc nước chưa xử lý lọc.

Tháp tiếp xúc ozon 2 có lò sinh ozon 3 để tạo ra ozon và bộ điều chỉnh ozon 9 để điều chỉnh việc cấp ozon. Do đó, tháp tiếp xúc ozon 2, lò sinh ozon 3 và bộ điều chỉnh ozon 9 cấu thành bộ xử lý ozon 11.

Lò sinh ozon 3 không bị giới hạn ở bất cứ dạng cụ thể nào miễn là nó tạo ra ozon bằng phương pháp phóng điện không ồn, phương pháp bức xạ tử ngoại, phương pháp hóa học, phương pháp điện phân, hoặc tương tự. Tuy nhiên, tốt nhất là lò sinh ozon 3 sử dụng phương pháp phóng điện không ồn để thu được lượng lớn ozon. Khi bật nguồn điện, lò sinh ozon 3 tạo ra ozon với nồng độ định trước, và nước chưa xử lý tiếp xúc với ozon được cấp từ lò sinh ozon 3, trong tháp tiếp xúc ozon 2. Theo sáng chế, không có hạn chế cụ thể nào về cách thức tiếp xúc giữa nước chưa xử lý và ozon, và nó có thể sử dụng kiểu dòng lên hoặc kiểu dòng xuống hoặc có thể sử dụng phương pháp trong đó ozon được phun ra từ bản khuyếch tán hoặc ống khuyếch tán, hoặc phương pháp trong đó ozon được thổi dưới dạng bong bóng rất nhỏ (bong bóng nano hoặc bong bóng micro) bằng cách sử dụng bơm phun. Hiệu quả tăng cường sự keo tụ đối với vật chất rắn trong nước chưa xử lý bởi ozon thu được trong khoảng thời gian cực ngắn.

Bộ xử lý ozon 11 được thiết lập ở chế độ bình thường hoặc chế độ làm sạch theo sự điều chỉnh thực hiện bởi bộ điều chỉnh ozon 9. Trong chế độ bình thường, ozon với lượng định trước được cho vào trong nước chưa xử lý để đưa nước chưa xử lý vào quá trình xử lý ozon. Trong chế độ làm sạch, ozon làm sạch với lượng lớn hơn chế độ bình thường được đưa vào trong nước chưa xử lý để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan. Nói cách khác, đầu ra của lò sinh ozon 3 được tăng lên tạm thời (giá trị điện áp hoặc cường độ dòng điện được nâng lên) từ đó tăng mật độ của khí ozon. Nồng độ ozon hòa tan được đo ở vị trí giữa tháp tiếp xúc ozon 2 và bộ lọc màng 13.

Bể keo tụ 4 được trang bị bể trữ keo tụ 7 qua bơm phun chất keo tụ 6, và được cấu tạo sao cho chất keo tụ được phun ra từ bể trữ keo tụ 7 bởi bơm phun chất keo tụ 6. Bể keo tụ 4, bơm phun chất keo tụ 6, và bể trữ keo tụ cấu thành bộ phun keo tụ 12. Các

loại chất keo tụ được sử dụng bao gồm PAC, sắt clorua, nhôm sulfat, keo tụ polyme, keo tụ PSI (polysilica iron) và tương tự. Nước thải được trộn với chất keo tụ trong bể keo tụ 4 bằng khuấy nhanh hoặc khuấy chậm để tạo ra chất lắng xộp kết tập. Đóng vai trò công cụ kết tập, máy trộn dòng cũng có thể được sử dụng.

Bộ lọc màng 13 có màng ngăn cách 8. Đối với màng ngăn cách 8, màng MF hoặc màng UF có thể được sử dụng. Chất lắng xộp tốt được chuẩn bị trong bước trước đó làm tối thiểu khả năng tắc nghẽn của bề mặt màng. Ngoài ra, bộ xử lý ozon 11 đưa ozon làm sạch vào trong nước chưa xử lý trong chế độ làm sạch để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan, từ đó làm sạch màng ngăn cách 8 bằng ozon làm sạch tăng cường. Màng có thể được làm từ vật liệu polyme hoặc vật liệu gốm và có thể có dạng phiến, ống, tổ ong, sợi rỗng, hoặc phẳng. Ngoài ra, màng có thể là kiểu nội áp hoặc ngoại áp. Ngoài ra, phương pháp lọc màng có thể là phương pháp lọc dòng cắt hoặc phương pháp dòng chéo.

Quy trình sản xuất nước tuần hoàn theo sáng chế bao gồm công đoạn trong chế độ bình thường trong đó ozon tạo ra bởi lò sinh ozon 3 được đưa vào trong nước chưa xử lý để xử lý nước chưa xử lý bằng ozon, keo tụ được phun vào trong nước chưa xử lý trước hoặc sau xử lý ozon, và nước chưa xử lý được đưa qua màng lọc sử dụng màng ngăn cách 8 sau khi xử lý ozon và phun chất keo tụ. Ngoài ra, chế độ làm sạch được thiết lập không liên tục để cấp nhiều ozon làm sạch hơn cho nước chưa xử lý trong chế độ làm sạch so với chế độ bình thường nhờ đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan, qua đó làm sạch màng lọc.

Trước tiên, nước thải tháo ra từ bể lắng cuối 1 tại nhà máy xử lý nước thải được đưa vào trong tháp tiếp xúc ozon 2. Ở giữa bể lắng cuối 1 và tháp tiếp xúc ozon 2, có thể thiết lập xử lý sinh học, chẳng hạn như phương pháp lọc sinh học hoặc phương pháp hạt sinh học, hoặc thiết bị lọc đơn giản sử dụng lọc bằng cát, lọc bằng xơ sợi hoặc tương tự. Ozon được thêm vào nước xả thải trong tháp tiếp xúc ozon 2 tiếp xúc với các hạt chất rắn nhỏ chứa trong nước thải, qua đó làm giảm diện tích bề mặt của những hạt chất rắn nhỏ để làm chúng dễ kết tụ. Như minh họa trong Fig. 2, trong hệ thống sản

xuất nước tuần hoàn 10, bộ điều chỉnh ozon 9 của bộ xử lý ozon 11 cấp ozon làm sạch cho nước chưa xử lý để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan để từ đó làm sạch màng ngăn cách 8, do đó ngăn chặn việc màng ngăn cách 8 bị tắc nghẽn. Áp suất qua màng trong Fig. 2 là độ chênh lệch áp suất giữa phía đầu dòng và phía cuối dòng của màng ngăn cách 8. Việc tăng tạm thời ozon đầu vào có thể làm sạch màng ngăn cách 8 nhờ đó làm giảm áp suất qua màng.

Có thể thực hiện điều khiển sao cho việc cấp không liên tục ozon làm sạch trong tháp tiếp xúc ozon 2 được tác động ở khoảng định trước cho nước, chất lượng nước thải dao động tương đối nhỏ. Theo đó, có thể thực hiện việc điều chỉnh sau đây. Ví dụ, trong trường hợp nước thải sông, chất lượng nước dao động tương đối nhỏ, nhưng lưu lượng và nồng độ của nó thay đổi suốt trong ngày, đồ thị biến thiên gần như không đổi. Nồng độ vật liệu bẩn trong dòng nước thải chảy vào thường trở nên cao hơn từ ban ngày đến đêm, trong khi thường xuống thấp hơn từ đêm đến sáng. Thời gian giữ nước ở nhà máy xử lý là xấp xỉ nửa ngày, do đó chất lượng nước thải trở nên cao từ ban đêm đến sáng, trong khi chất lượng xuống thấp hơn từ ban ngày đến đêm.

Theo xu hướng này, lò sinh ozon 3 thiết lập lượng dư trong khả năng của nó trong khoảng thời gian từ ban ngày đến đêm khi chất lượng nước tương đối tốt. Bằng cách tận dụng khoảng thời gian này, nồng độ ozon hòa tan được nâng lên để làm sạch bề mặt màng.

Phương án 2 và phương án 3

Fig. 3 minh họa hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 theo phương án 2 của sáng chế, và Fig. 4 minh họa hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 theo phương án 3.

Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 theo phương án 2 trong Fig. 3 có bộ đo áp suất qua màng 15 để đo áp suất qua màng là sự chênh lệch áp suất giữa phía đầu dòng và phía cuối dòng của màng ngăn cách 8.

Trong trường hợp tốc độ tăng áp suất qua màng đo được bởi bộ đo áp suất qua màng 15 vượt quá giá trị định trước, chế độ làm sạch được thiết lập để đưa ozon làm

sạch vào trong nước chưa xử lý qua đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan. Đóng vai trò giá trị của áp suất qua màng, có thể sử dụng giá trị được điều chỉnh dựa trên nhiệt độ của nước hoặc độ cao (hiệu chỉnh dựa trên sự chênh lệch về chiều cao lắp đặt máy đo áp suất).

Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 theo phương án 3 trong Fig. 4 có bộ đo độ đục 16 để đo độ đục của nước chưa xử lý. Độ đục đo được bởi bộ đo độ đục 16 được đưa vào bộ điều chỉnh ozon 9. Có thể sắp xếp sao cho chế độ làm sạch không được thiết lập nếu độ đục đo được bởi bộ đo độ đục 16 vượt quá giá trị định trước. Ngoài ra, bộ đo nồng độ ozon hòa tan 5 cũng được trang bị để đo nồng độ ozon hòa tan trước khi đi qua màng ngăn cách 8. Có thể sắp xếp sao cho chế độ làm sạch không được thiết lập nếu lượng ozon cung cấp hoặc lượng ozon tiêu thụ trong chế độ bình thường vượt quá giá trị định trước. Cụ thể hơn, có thể sắp xếp sao cho bộ điều chỉnh ozon 9 thay đổi lượng ozon đầu vào dựa trên độ đục đo được bằng bộ đo độ đục 16 và thiết lập chế độ làm sạch nếu lượng ozon đầu vào bằng giá trị định trước hoặc nhỏ. Ngoài ra, lượng ozon tiêu thụ cũng được xác định, và nếu lượng ozon tiêu thụ bằng giá trị định trước hoặc nhỏ, sau đó chế độ làm sạch được thiết lập. Với các sắp xếp này, ví dụ trong trường hợp nước sông, chất lượng nước chưa xử lý vốn thường ổn định, trong khi đó chất lượng nước chưa xử lý đột nhiên tồi tệ hơn do mưa hoặc tương tự và tốc độ tăng áp suất qua màng tăng lên, nồng độ ozon hòa tan có thể được nâng lên để làm giảm áp suất qua màng sau khi chất lượng nước chưa xử lý trở nên chấp nhận được.

Ngoài ra, hệ thống có thể được cấu tạo sao cho có một loại trong số bộ đo độ đục 16 và bộ đo nồng độ ozon hòa tan 5. Ngoài ra, lượng ozon đầu vào và lượng tiêu thụ ozon được xác định từ nồng độ ozon đầu vào/nồng độ ozon tháo ra/lưu lượng khí ozon/lưu lượng chất lỏng cần xử lý; tuy nhiên, nếu lưu lượng khí ozone/lưu lượng chất lỏng cần xử lý gần như cố định, khi đó có thể bỏ qua những chỉ số nêu trên khi tính toán, và nồng độ ozon đầu vào hoặc giá trị thu được khi lấy nồng độ ozon đầu vào trừ đi nồng độ ozon tháo ra có thể được sử dụng làm chỉ mục.

Ngoài ra, có thể cấu thành hệ thống sao cho bơm phun chất keo tụ 6 được điều khiển dựa trên giá trị đo được của nồng độ ozon hòa tan được cấp bởi bộ đo nồng độ ozon hòa tan 5 để đo nồng độ ozon hòa tan trong nước thải, từ đó điều khiển việc phun chất keo tụ.

Phần mô tả dưới đây đề cập đến phương pháp điều khiển hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 theo các phương án 2 và 3. Như với phương án 1, nước thải tháo ra từ bể lắng cuối 1 của nhà máy xử lý nước thải được đưa vào tháp tiếp xúc ozon 2. Khoảng thời gian làm sạch màng (khoảng thời gian cấp ozon làm sạch) có thể được xác định dựa trên tốc độ tăng áp suất qua màng và nồng độ ozon hòa tan vốn bị thay đổi theo nhịp. Khoảng thời gian làm sạch màng có thể là một lần cho mỗi 1 đến 10 ngày, và có thể điều chỉnh được, ví dụ, như chỉ ra trong bảng 1 dưới đây. Tốc độ tăng áp suất qua màng được xác định như dưới đây. Tại bộ lọc màng 13, áp suất qua màng (chênh lệch áp suất giữa phía nước chưa xử lý và phía nước đã xử lý) được đo định kỳ. Với màng ngăn cách, thực hiện rửa ngược theo định kỳ. Áp suất qua màng ngay sau khi rửa ngược (áp suất qua màng ban đầu) được vẽ đồ thị theo thời gian để xác định tốc độ tăng áp suất qua màng từ gradien thu được. Ví dụ, tốc độ tăng áp suất qua màng 1 kPa/ngày chỉ ra rằng áp suất qua màng ban đầu tăng với gia lượng 1 kPa một ngày.

Bảng 1

Tốc độ tăng áp suất qua màng	0,2 kPa/ngày	0,5 kPa/ngày	1,0 kPa/ngày
Thêm 1 mg/L vào nồng độ ozon hòa tan	Trong 1 giờ 5 ngày một lần	Trong 1 giờ 2 ngày một lần	Trong 1 giờ 1 ngày một lần
Thêm 2 mg/L vào nồng độ ozon hòa tan	Trong 0,5 giờ 5 ngày một lần	Trong 0,5 giờ 2 ngày một lần	Trong 0,5 giờ 1 ngày một lần

Ví dụ trong đó tốc độ tăng áp suất qua màng là 0,2 kPa/ngày sẽ được mô tả. Sự tăng của áp suất qua màng có thể bị ngăn lại để cho phép lọc màng ổn định trong khoảng thời gian kéo dài bằng cách thêm ozon làm sạch trong một giờ, 5 ngày một lần trong trường hợp ozon làm sạch được thêm vào sao cho nồng độ ozon hòa tan được thêm vào sao cho nồng độ ozon hòa tan sẽ là 1 mg/L hoặc bằng cách thêm ozon làm sạch trong 0,5 giờ, 5 ngày một lần trong trường hợp ozon làm sạch được thêm vào sao cho nồng độ ozon hòa tan được thêm vào sao cho nồng độ ozon hòa tan sẽ là 2 mg/L.

Trong trường hợp hệ thống được bố trí bộ đo nồng độ ozon hòa tan 5 hoặc bộ đo độ đục 16, như trong phương án 3, nếu chất lượng xấu của nước thải ngăn cản nồng độ ozon hòa tan tăng lên định kỳ, khi đó có thể thực hiện một số chu trình kết hợp tại một thời điểm. Ngoài ra, có thể kéo dài khoảng thời gian làm tăng nồng độ ozon hòa tan.

Ví dụ, như với nước sông, có các trường hợp chất lượng nước chưa xử lý thường ổn định, nhưng chất lượng nước chưa xử lý đột nhiên kém hơn do mưa hoặc tương tự, làm tăng tốc độ tăng áp suất qua màng. Trong trường hợp này, nồng độ ozon hòa tan được tăng lên để giảm áp suất qua màng sau khi chất lượng nước chưa xử lý trở nên chấp nhận được. Có thể xác định liệu chất lượng nước chưa xử lý có trở nên chấp nhận được hay không bằng cách kiểm tra độ đục của nước chưa xử lý hoặc ozon đầu vào (trong trường hợp nồng độ ozon hòa tan được điều chỉnh).

Như đã mô tả ở trên, nước chưa xử lý, trong đó xu hướng kết tập chất rắn của nước chưa xử lý được tăng cường bởi sự tiếp xúc với ozon trong tháp tiếp xúc ozon 2, được đưa đến bể keo tụ 4. Nồng độ ozon hòa tan trong nước chưa xử lý trước quá trình keo tụ được đo bởi bộ đo nồng độ ozon hòa tan 5.

Khi cho chất keo tụ vào nước chưa xử lý, xu hướng kết tập của nước chưa xử lý tăng lên nhờ ozon như mô tả trên đây, chất rắn trong nước chưa xử lý kết tụ nhanh chóng, tạo thành chất lắng xốp. Nếu giảm nồng độ ozon hòa tan trong nước chưa xử lý trước quá trình keo tụ do đặc tính xấu của nước chưa xử lý và lượng tiêu thụ ozon cao, khi đó việc phun nhiều keo tụ hơn cũng làm cho chất lắng xốp được hình thành dễ

dàng. Sau đó, thực hiện việc lọc bằng màng ngăn cách, và nước đã lọc qua màng được lấy ra làm nước tuần hoàn.

Trong các phương án ở trên, đã mô tả các ví dụ trong đó bộ phun keo tụ 12 được bố trí ở phía cuối dòng của bộ xử lý ozon 11. Tuy nhiên, hệ thống còn có thể có cấu tạo sao cho bộ xử lý ozon 11 được bố trí ở phía cuối dòng của bộ phun keo tụ 12. Sự sắp xếp này giúp có thể làm giảm lượng tiêu thụ ozon, bởi vì chỉ cần phải thực hiện xử lý ozon đối với chất rắn chưa tạo thành chất lắng xộp trong phản ứng với chất keo tụ được phun ra trong bể keo tụ 4.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phần mô tả dưới đây sẽ trình bày sáng chế chi tiết hơn với tham chiếu đến các ví dụ; tuy nhiên, không làm giới hạn sáng chế ở các ví dụ.

Thử nghiệm 1

Trong hệ thống sản xuất nước tuần hoàn 10 để xử lý nước chưa xử lý bằng cách đưa nước chưa xử lý qua tháp tiếp xúc ozon 2, bể keo tụ 4, và bộ lọc màng 13 theo thứ tự, nồng độ ozon hòa tan được thay đổi trong một giờ để kiểm tra hệ số tăng áp suất qua màng, như thể hiện ở bảng 2. Như được chỉ ra bởi ví dụ so sánh 1, áp suất qua màng không tăng lên khi nồng độ ozon hòa tan là 0,75 mgO₃/L. Trong khi đó, khi nồng độ ozon hòa tan là 1,0 mgO₃/L như trong ví dụ 1, hệ số tăng áp suất qua màng là 1,5 kPa/giờ, và khi nồng độ ozon hòa tan là 2,0 mgO₃/L, như trong phương án 2, hệ số tăng áp suất qua màng là 2,5 kPa/giờ.

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 1	Ví dụ 2
Nồng độ ozon hòa tan	0,75 mgO ₃ /L	1,0 mgO ₃ /L	2,0 mgO ₃ /L
Hệ số tăng cường của áp suất qua màng	0 kPa/giờ	1,5 kPa/giờ	2,5 kPa/giờ

Thử nghiệm 2

Như được chỉ ra bởi ví dụ so sánh 2 trong bảng 3, khi cố định nồng độ ozon hòa tan ở 0,75 mgO₃/L, phải thực hiện làm sạch hóa học trên màng ngăn cách 8 định kỳ 90 ngày một lần. Trong khi đó, như được chỉ ra bởi ví dụ 3, việc tăng nồng độ ozon hòa tan lên 1,0 mgO₃/L trong một giờ mỗi ngày làm cho có thể kéo dài khoảng thời gian làm sạch hóa học lên 120 ngày. Ngoài ra, như được chỉ ra bởi ví dụ 4, việc tăng nồng độ ozon hòa tan lên 2,0 mgO₃/L trong 1 giờ, 2 ngày một lần cũng làm cho có thể kéo dài khoảng thời gian làm sạch hóa học lên đến 120 ngày.

Bảng 3

	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4
Nồng độ ozon hòa tan	0,75 mgO ₃ /L	1,0 mgO ₃ /L	2,0 mgO ₃ /L
	Cố định	Tăng trong 1 giờ mỗi ngày một lần	Tăng trong 1 giờ 2 ngày 1 lần
Khoảng làm sạch hóa học	90 ngày	120 ngày	120 ngày
PAC: 3mg-Al/L			

(đầu vào PAC1 dựa trên nhôm chứa trong PAC1)

Như mô tả ở trên, nhận thấy rằng áp suất qua màng giảm khi hệ thống vận hành với nồng độ ozon hòa tan tăng, khi lò sinh ozon 3 có khả năng cho phép. Do đó, hệ thống có thể hoạt động ổn định trong khoảng thời gian kéo dài mà không cần thêm ozon với nồng độ cao tại mọi thời điểm.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo sáng chế có thể được áp dụng để xử lý dòng thoát nước thải, dòng phụ, nước thải công nghiệp, dung dịch lọc nước thải rắn,

phân, nước thải nông nghiệp, nước thải vật nuôi, nước thải chăn nuôi, nước thải trồng trọt, nước chưa xử lý lọc và tương tự.

Mô tả các số tham chiếu

- 1: bể lắng cuối;
- 2: tháp tiếp xúc ozon;
- 3: lò sinh ozon;
- 4: bể keo tụ;
- 5: bộ đo nồng độ ozon hòa tan;
- 6: bơm phun chất keo tụ;
- 7: bể trữ keo tụ;
- 8: màng ngăn cách;
- 9: bộ điều chỉnh ozon;
- 10: hệ thống sản xuất nước tuần hoàn;
- 11: bộ xử lý ozon;
- 12: bộ phun keo tụ;
- 13: bộ lọc màng;
- 15: bộ đo áp suất qua màng; và
- 16: bộ đo độ đục.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất nước tuần hoàn, bao gồm các công đoạn:

trong chế độ sản xuất nước tuần hoàn, đưa ozon sinh ra bởi lò sinh ozon (3) vào trong nước chưa xử lý để đưa nước chưa xử lý này vào xử lý ozon;

phun keo tụ vào trong nước chưa xử lý sau khi xử lý ozon;

lọc nước chưa xử lý bằng màng ngăn cách (8) sau khi xử lý ozon và phun keo tụ;

thiết lập không liên tục chế độ làm sạch để đưa lượng ozon làm sạch lớn hơn so với chế độ sản xuất nước tuần hoàn vào nước chưa xử lý qua đó để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan, từ đó làm sạch màng lọc,

trong đó, phương pháp còn bao gồm bước đo áp suất qua màng với sự chênh lệch áp suất giữa phía đầu dòng và phía cuối dòng của màng ngăn, và trong trường hợp tốc độ tăng áp suất qua màng vượt quá giá trị định trước, ozon làm sạch được đưa vào nước chưa xử lý từ đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan.

2. Quy trình sản xuất nước tuần hoàn theo điểm 1, trong đó độ đục của nước chưa xử lý được đo, và trong trường hợp độ đục vượt quá giá trị định trước, chế độ làm sạch không được thiết lập.

3. Quy trình sản xuất nước tuần hoàn theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó lượng ozon đầu vào hoặc lượng tiêu thụ ozon trong chế độ sản xuất nước tuần hoàn được đo, và trong trường hợp lượng ozon đầu vào hoặc lượng tiêu thụ ozon vượt quá giá trị định trước, chế độ làm sạch không được thiết lập.

4. Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn, bao gồm:

bộ xử lý ozon (11) gồm tháp tiếp xúc ozon (2) có lò sinh ozon (3) có khả năng sinh ra ozon, và bộ điều chỉnh ozon (9) để điều chỉnh việc cấp ozon, có khả năng đưa ozon vào nước chưa xử lý, ở chế độ sản xuất nước tuần hoàn, để thực hiện xử lý ozon cho nước chưa xử lý, và có khả năng thiết lập không liên tục chế độ làm sạch để đưa lượng

ozon làm sạch lớn hơn so với chế độ sản xuất nước tuần hoàn vào trong nước chưa xử lý, qua đó tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan;

bộ phun chất keo tụ (12) được bố trí ở phía cuối dòng của bộ xử lý ozon có khả năng phun chất keo tụ vào nước chưa xử lý;

bộ lọc màng (13) được bố trí ở cuối dòng của bộ xử lý ozon (11) và bộ phun chất keo tụ (12), có khả năng thực hiện việc lọc bằng màng nước chưa xử lý bằng màng ngăn cách (8); và

bộ đo áp suất qua màng (15) có khả năng đo áp suất qua màng với sự chênh lệch áp suất giữa phía đầu dòng và phía cuối dòng của màng ngăn cách (8),

trong đó hệ thống có thể hoạt động sao cho chế độ làm sạch được thiết lập trong trường hợp tốc độ tăng của áp suất qua màng được đo bởi bộ đo áp suất qua màng (15) vượt quá giá trị định trước, và ozon làm sạch được đưa vào nước chưa xử lý để tăng không liên tục nồng độ ozon hòa tan.

5. Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo điểm 4, bao gồm thêm bộ đo độ đục (16) có khả năng đo độ đục của nước chưa xử lý, trong đó hệ thống có thể hoạt động sao cho chế độ làm sạch không được thiết lập trong trường hợp độ đục đo được bởi bộ đo độ đục (16) vượt quá giá trị định trước.

6. Hệ thống sản xuất nước tuần hoàn theo điểm 4 hoặc điểm 5, trong đó hệ thống có thể hoạt động sao cho chế độ làm sạch không được thiết lập trong trường hợp lượng ozon đầu vào hoặc lượng tiêu thụ ozon trong chế độ sản xuất nước tuần hoàn vượt quá giá trị định trước.

FIG.1

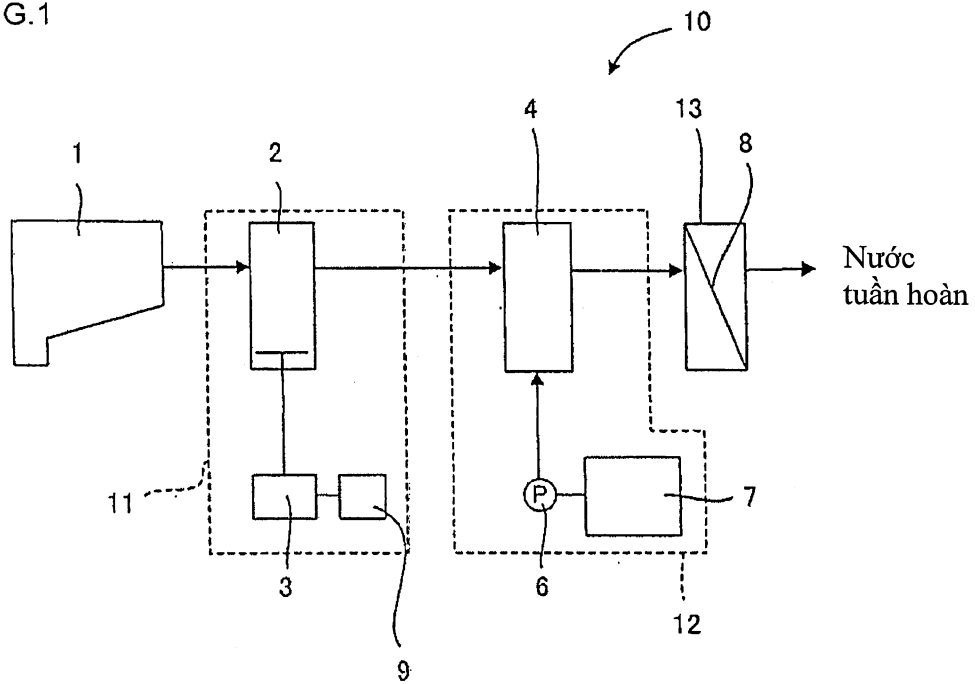


FIG.2

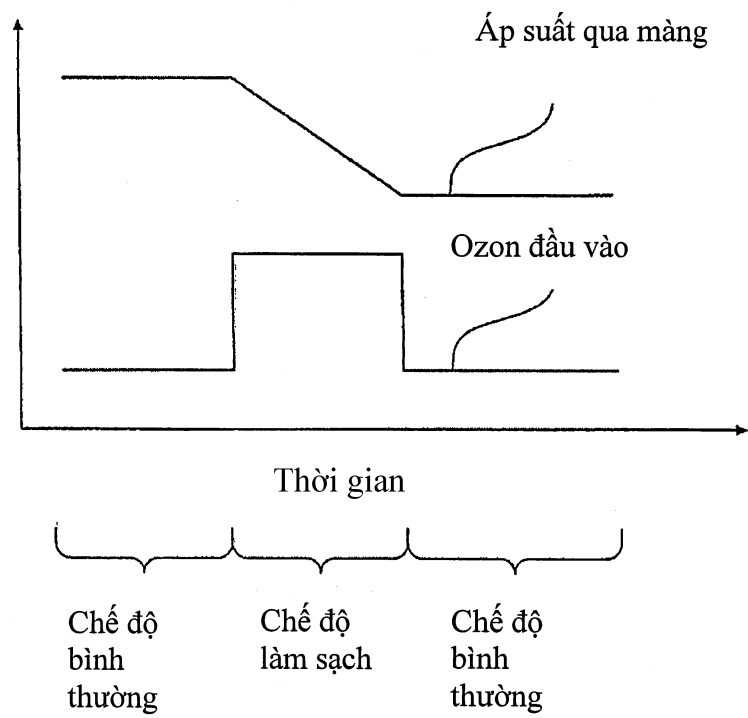


FIG.3

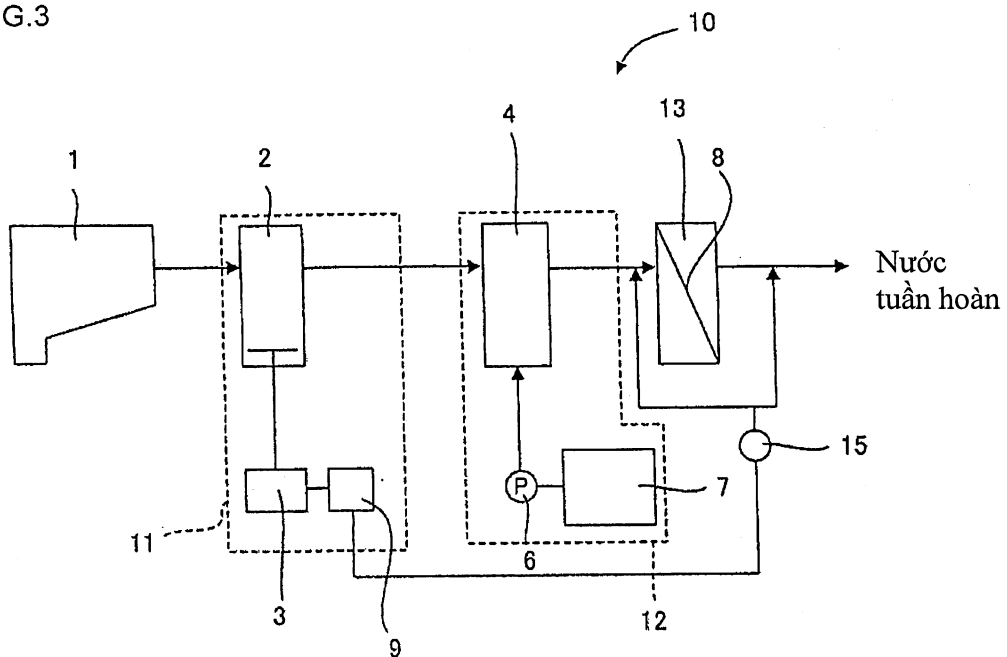


FIG.4

