



(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)



1-0026917

(51)⁷ C02F 1/44; B01D 61/08; B01D 65/08; (13) B
B01D 61/04; B01D 61/12

(21) 1-2014-01355

(22) 04/09/2012

(86) PCT/JP2012/005588 04/09/2012

(87) WO2013/051192 11/04/2013

(30) 2011-219127 03/10/2011 JP

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/07/2014 316A

(73) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

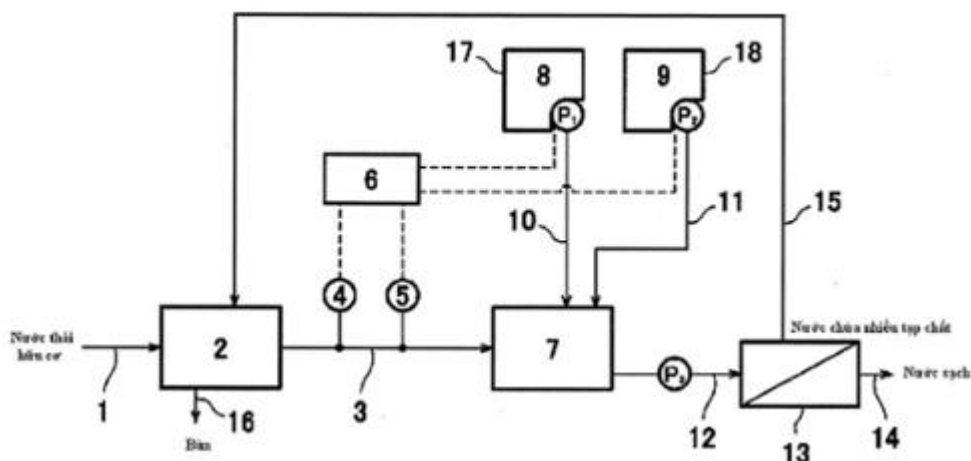
1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 6508670, Japan

(72) FUKUMOTO, Koji (JP); HIRATA, Shigehide (JP); OYAMA, Suguru (JP); ABE, Takashi (JP); YAMAMOTO, Hiroshi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI HỮU CƠ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ có khả năng ngăn ngừa mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược của thiết bị có màng thẩm thấu ngược để xử lý nước đã qua xử lý sinh học chứa nitơ amoniac, với chi phí thấp. Theo hệ thống và phương pháp này, hóa chất chứa clo như natri hypoclorit được bổ sung vào nước đã qua xử lý sinh học chứa nitơ amoniac để tạo ra phản ứng giữa nitơ amoniac và hợp chất này trong bể chứa trong 3 phút hoặc lâu hơn. Do đó, cloramin được tạo ra trong nước đã qua xử lý sinh học sao cho đạt được nồng độ clo hữu hiệu bằng 2ppm hoặc cao hơn, và nước đã qua xử lý sinh học chứa cloramin này được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ, như nước thải sinh hoạt hoặc nước thải công nghiệp, bằng cách xử lý sinh học hoặc các cách tương tự, sau đó xử lý bằng thiết bị có màng thẩm thấu ngược. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ có khả năng ngăn ngừa màng bám sinh học (sản phẩm thoái biến sinh học) trên màng thẩm thấu ngược, với chi phí thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nước thải chứa các chất hữu cơ (nước thải hữu cơ), như nước thải sinh hoạt hoặc nước thải công nghiệp, thường được xử lý bằng cách phân hủy các chất hữu cơ chứa trong đó bằng phương pháp sinh học như phương pháp xử lý bằng bùn hoạt tính. Trong phương pháp xử lý bằng bùn hoạt tính thông thường, nước đã qua xử lý sinh học thường được để lắng trong bể lắng cuối cùng để phân tách rắn-lỏng. Tuy nhiên, gần đây phương pháp sử dụng thiết bị phân tách bằng màng đã trở nên phổ biến.

Thiết bị có màng thẩm thấu ngược có thể khử muối cho nước cần xử lý và tạo ra nước sạch có chất lượng cao. Do đó, khi thiết bị có màng thẩm thấu ngược được dùng làm thiết bị phân tách bằng màng, thì nước sạch thu được từ thiết bị này có thể được sử dụng làm nước uống, nước dùng trong công nghiệp, hoặc nước dùng trong nông nghiệp.

Khi nước đã qua xử lý sinh học sơ bộ được xử lý bằng thiết bị có màng thẩm thấu ngược, thì thường xuất hiện các mảng bám, làm cho màng thẩm thấu ngược có thể bị tắc bởi các chất hữu cơ và chất vô cơ chứa trong nước đã qua xử lý sơ bộ. Cụ thể, khi vi sinh vật phát triển bằng cách sử dụng nguồn dinh dưỡng là các chất hữu cơ và chất vô cơ chứa trong nước đã qua xử lý sinh học sơ bộ, thì một cấu trúc được gọi là “màng bám sinh học” sẽ được tạo ra trên bề mặt của màng thẩm thấu ngược bởi vi sinh vật hoặc sản phẩm bài tiết của chúng. Màng bám sinh học này bám chắc vào bề mặt của màng thẩm thấu ngược và chịu được các chất hóa học, do đó rất khó được loại bỏ hoàn toàn.

Khi màng bám sinh học được tạo ra trên bề mặt màng thẩm thấu ngược của thiết bị này, thì áp suất xuyên màng sẽ tăng lên làm tăng tải trọng của bơm và làm giảm tốc độ

thẩm tách của màng thẩm thấu ngược. Do đó, màng thẩm thấu ngược cần được rửa bằng dung dịch hóa chất.

Tuy nhiên, có vấn đề phát sinh là chất liệu của màng thẩm thấu ngược, đặc biệt là màng thẩm thấu ngược làm bằng polyme polyamit được sử dụng làm màng thẩm thấu ngược hiệu năng cao, thường bị phá hủy bởi nồng độ natri hypoclorit cao.

Một phương pháp khác cũng đã được đề cập đến, trong đó hợp chất clo như cloramin được bổ sung làm chất khử trùng vào nước cần xử lý để khử trùng liên tục. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý nước, trong đó cloramin được bổ sung vào một đường ống bất kỳ dẫn nước đã qua xử lý sơ bộ trước khi nạp vào bể chứa, để ngăn ngừa mảng bám sinh học trong quá trình vận hành thiết bị có màng thẩm thấu ngược bằng cách lợi dụng đặc tính của cloramin trong việc ức chế sự phát triển vi sinh vật.

Tài liệu sáng chế 2 đề cập đến thiết bị và phương pháp để rửa ngược màng của thiết bị phân tách, trong đó nồng độ nitơ amoniac trong nước sạch thu được từ thiết bị này được đo, và tỷ lệ pha loãng của dung dịch nước natri hypoclorit được điều chỉnh dựa trên nồng độ nitơ amoniac đo được này.

Theo Tài liệu sáng chế 1, cloramin được bổ sung từ bên ngoài vào làm chất khử trùng, nhưng chất ức chế mảng bám sinh học chứa cloramin có bán trên thị trường thường tương đối đắt. Hơn nữa, cloramin có đặc tính là dễ bị phân hủy bởi ánh sáng. Ngoài ra, phương pháp rửa ngược theo Tài liệu sáng chế 2 cũng không thể ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược trong quá trình vận hành thiết bị có màng thẩm thấu ngược.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Đơn công bố Patent Nhật Bản số JP 2008-29963 A

Tài liệu sáng chế 2: Đơn công bố Patent Nhật Bản số JP 2007-275870 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề cập đến hệ thống và phương pháp xử lý nước thải hữu cơ có khả năng ngăn ngừa mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược trong

quá trình vận hành thiết bị có màng thẩm thấu ngược, với chi phí thấp.

Sau khi nước thải hữu cơ được xử lý sơ bộ, thì nitơ amoniac vẫn còn sót lại trong nước đã qua xử lý sơ bộ này. Các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng có thể tạo ra được cloramin trong hệ thống xử lý bằng cách bổ sung hóa chất chứa clo vào nước đã qua xử lý sơ bộ, và có thể ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược một cách liên tục, với chi phí thấp. Các tác giả sáng chế cũng phát hiện thấy rằng có thể giảm thiểu tối đa được lượng hóa chất được sử dụng, mà vẫn ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược bằng cách tạo ra cloramin, bằng cách chỉ bổ sung hóa chất chứa clo vô cơ vào nước cần xử lý khi có nồng độ cao của amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ, hoặc bổ sung thêm hóa chất chứa amonica khi có nồng độ thấp của amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ, và nhờ vậy đã thực hiện được sáng chế này.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý nước thải hữu cơ, bao gồm:

thiết bị xử lý sơ bộ để xử lý nước thải hữu cơ;

bể chứa để chứa nước thu được từ thiết bị xử lý sơ bộ;

thiết bị cấp clo để cấp hóa chất chứa clo vô cơ vào bể chứa;

thiết bị cấp amoniac để cấp hóa chất chứa amonica vào bể chứa; và

thiết bị có màng thẩm thấu ngược để phân tách nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp từ bể chứa; trong đó

cloramin được tạo ra ở nồng độ định trước bằng cách cấp hóa chất chứa clo vô cơ hoặc hóa chất chứa amonica vào nước đã qua xử lý sơ bộ vào trong bể chứa, và

nước đã qua xử lý sơ bộ chứa cloramin được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược, nhờ đó ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xử lý nước thải hữu cơ bao gồm các bước:

xử lý sơ bộ nước thải hữu cơ;

chứa nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa;

cấp hóa chất chứa clo vô cơ vào bể chứa;

cấp hóa chất chứa amoniac vào bể chứa;

để yên hệ thống phản ứng trong 3 phút hoặc lâu hơn, sau khi cấp clo và/hoặc cấp amoniac để tạo ra cloramin ở nồng độ định trước trong nước đã qua xử lý sơ bộ; và

cấp nước đã qua xử lý sơ bộ chứa cloramin vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược để phân tách, nhờ đó ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược.

Hóa chất chứa clo vô cơ như natri hypoclorit hoặc muối amoni như amoni sulfat đều rẻ hơn so với cloramin. Theo sáng chế, cloramin không được bổ sung vào từ bên ngoài mà được tạo ra trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng phản ứng của nitơ amoniac chứa trong nước này với hóa chất chứa clo vô cơ được bổ sung vào, do đó không gây ra vấn đề phân hủy cloramin, và chi phí hóa chất thấp.

Sau khi bổ sung hóa chất chứa clo vô cơ vào nước đã qua xử lý sơ bộ chứa nitơ amoniac, cloramin không được tạo ra ngay. Do đó, khi hóa chất chứa clo vô cơ được bổ sung vào nước đã qua xử lý sơ bộ ngay trước khi cấp nước này vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược, vẫn khó có thể ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược. Tuy nhiên, theo sáng chế, sau khi cấp hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amoniac, nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa được để yên trong 3 phút hoặc lâu hơn, do đó có thể tạo ra được cloramin ở nồng độ hữu hiệu trong nước này. Nước đã qua xử lý sơ bộ chứa cloramin này sau đó được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược và có thể ngăn ngừa một cách hiệu quả mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược.

Theo sáng chế, nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược, có nồng độ cloramin bằng 2ppm hoặc cao hơn, tốt hơn nếu bằng 5ppm hoặc cao hơn, đây là nồng độ clo hữu hiệu để có thể ức chế sự phát triển của các vi sinh vật và ngăn ngừa một cách hiệu quả mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược.

Tốt hơn nếu, hệ thống theo sáng chế còn bao gồm:

lưu lượng kế để đo tốc độ dòng của nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào bể chứa;

thiết bị đo nồng độ nitơ amoniac để đo nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua

xử lý sơ bộ; và

thiết bị điều khiển để điều chỉnh lượng hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amonica được cấp vào bể chứa dựa trên các kết quả đo được bằng lưu lượng kế và thiết bị đo nồng độ nitơ amoniac.

Tương tự, tốt hơn nếu, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm các bước:

đo tốc độ dòng và nồng độ nitơ amoniac của nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào bể chứa; và

điều chỉnh lượng hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amonica được cấp vào bể chứa dựa trên tốc độ dòng và nồng độ nitơ amoniac của nước đã qua xử lý sơ bộ đo được trong bước đo.

Khi nitơ amoniac có mặt trong nước đã qua xử lý sơ bộ với nồng độ cao, thì nồng độ cloramin trong nước này có thể được duy trì ở mức độ nhất định hoặc cao hơn bằng cách bổ sung lượng hóa chất chứa clo vô cơ tính theo lý thuyết. Tuy nhiên, khi nitơ amoniac có mặt trong nước đã qua xử lý sơ bộ với nồng độ thấp, thì nồng độ cloramin trong nước này không thể duy trì được ở mức độ nhất định hoặc cao hơn ngay cả khi tăng lượng hóa chất chứa clo vô cơ bổ sung vào. Do đó, tốc độ dòng và nồng độ nitơ amoniac của nước đã qua xử lý sơ bộ cấp vào bể chứa được đo, và khi nồng độ nitơ amoniac thấp, thì sẽ tốt hơn nếu bổ sung hóa chất chứa amonica vào bể chứa theo tốc độ dòng của nước đã qua xử lý sơ bộ sao cho nồng độ cloramin trong nước này được duy trì ở mức độ nhất định hoặc cao hơn.

Tốt hơn nếu, hệ thống theo sáng chế còn bao gồm đường ống hồi lưu để hồi lưu nước chứa nhiều tạp chất từ thiết bị có màng thẩm thấu ngược trở lại thiết bị xử lý sơ bộ.

Tương tự, tốt hơn nếu, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước thu hồi nước chứa nhiều tạp chất từ thiết bị có màng thẩm thấu ngược và hồi lưu trở lại thiết bị xử lý sơ bộ để thực hiện bước xử lý sơ bộ tiếp theo.

Nước đã qua xử lý sơ bộ chứa cloramin được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược và được phân tách thành nước sạch và nước chứa nhiều tạp chất. Nước sạch được sử dụng làm nước uống, nước dùng trong công nghiệp hoặc nước dùng trong nông

nghiệp, còn nước chứa nhiều tạp chất được hồi lưu trở lại thiết bị xử lý sơ bộ.

Theo hệ thống và phương pháp của sáng chế, tốt hơn nếu hóa chất chứa clo vô cơ là natri hypoclorit và hóa chất chứa amoniac là amoni sulfat do các hóa chất này rẻ tiền và dễ kiếm hơn so với cloramin.

Các phương án nêu trên, điểm khác biệt, hiệu quả và các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết kết hợp với hình vẽ kèm theo dưới đây.

Hệ thống và phương pháp theo sáng chế có thể ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên thiết bị có màng thấm thấu ngược, với chi phí thấp do cloramin được tạo ra bằng cách sử dụng amoniac chứa trong nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào thiết bị này.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện hệ thống xử lý nước thải hữu cơ theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng phương án dưới đây kết hợp hình vẽ kèm theo và không chỉ giới hạn ở phương án này.

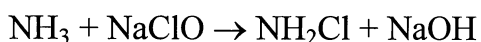
Fig.1 là sơ đồ thể hiện hệ thống xử lý nước thải hữu cơ theo một phương án của sáng chế. Nước thải hữu cơ (nước thải sinh hoạt) như nước thải khu dân cư được cấp vào thiết bị xử lý sơ bộ 2 (thiết bị xử lý sinh học 2) qua đường ống 1 và được xử lý sơ bộ. Ví dụ cụ thể về thiết bị xử lý sinh học 2 bao gồm bể bùn hoạt tính hoặc bể lọc cát. Chất hữu cơ chứa trong nước thải sinh hoạt được phân hủy hiếu khí bằng các vi sinh vật có trong thiết bị 2 này. Khi thiết bị xử lý sinh học 2 là bể bùn hoạt tính, lượng bùn dư được xả một cách thích hợp ra ngoài hệ thống qua đường ống 16.

Nước đã qua xử lý sơ bộ thu được từ thiết bị 2 được cấp vào bể chứa 7 qua đường ống 3. Đường ống 3 được trang bị lưu lượng kế 4 và máy đo nồng độ nitơ amoniac 5 (thiết bị đo nồng độ nitơ amoniac), các thiết bị này được nối điện với thiết bị điều khiển 6. Thiết bị điều khiển 6 được nối điện với bơm P1 của thùng đựng hóa chất chứa clo vô cơ 8, và điều khiển chế độ bật/tắt hoặc đầu ra của bơm P1 và bơm P2.

Hóa chất chứa clo vô cơ như dung dịch nước natri hypoclorit được đựng trong thùng 8. Hóa chất chứa clo vô cơ trong thùng 8 được bơm vào bể chứa 7 qua đường ống 10 bằng bơm P1. Thiết bị cấp clo 17 bao gồm thùng 8 để đựng hóa chất chứa clo vô cơ và bơm P1 để cấp hóa chất này vào bể chứa 7. Hóa chất chứa amoniac như dung dịch nước amoni sulfat được đựng trong thùng 9. Hóa chất chứa amoniac trong thùng 9 được bơm vào bể chứa 7 qua đường ống 11 bằng bơm P2. Thiết bị cấp amoniac 18 bao gồm thùng 9 để đựng hóa chất chứa amoniac và bơm P2 để cấp hóa chất này vào bể chứa 7.

Khi nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa 7 chứa nitơ amoniac, thì cloramin được tạo ra theo phản ứng 1 khi bổ sung dung dịch nước natri hypoclorit vào bể chứa 7. Phản ứng này kết thúc chậm. Do đó, theo sáng chế, sau khi để yên trong 3 phút hoặc lâu hơn kể từ lúc bơm hóa chất chứa clo vô cơ vào bể chứa 7, nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể này mới được cấp vào thiết bị có màng thấm thấu ngược 13 qua đường ống 12. Đồng thời, tốt hơn nếu nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa 7 được khuấy. Đường ống 12 được trang bị bơm P3 để tăng áp lực của nước đã qua xử lý sơ bộ trong đường ống đến mức đáp ứng điều kiện vận hành của thiết bị 13 và để cấp nước này vào thiết bị 13.

Phản ứng 1



Theo phản ứng 1, 1mol cloramin lý thuyết được tạo ra từ 1mol amoniac và 1mol natri hypoclorit. Tuy nhiên, tốt hơn nếu trong thực tế, số mol amoniac được sử dụng gấp hai lần số mol của natri hypoclorit hoặc cao hơn để ngăn ngừa natri hypoclorit còn sót lại trong nước đã qua xử lý sơ bộ.

Để ngăn ngừa mảng bám sinh học trên màng thấm thấu ngược của thiết bị 13 một cách hiệu quả, thì nồng độ cloramin trong nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp qua đường ống 12 được thiết lập đến nồng độ clo hữu hiệu bằng 2ppm hoặc cao hơn, tốt hơn nếu bằng 5ppm hoặc cao hơn. Khi nồng độ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ cấp qua đường ống 3 bằng 2ppm hoặc cao hơn, thì lượng hóa chất chứa clo vô cơ được cấp vào bể chứa 7 qua đường ống 10 được điều chỉnh bằng thiết bị điều khiển 6 dựa trên các trị số đo được bằng lưu lượng kế 4 và máy đo nồng độ nitơ amoniac 5 bằng cách điều chỉnh chế độ bật/tắt hoặc đầu ra của bơm P1 để đạt được nồng độ clo hữu hiệu trong nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa 7 bằng 2ppm.

Nước sạch thu được từ thiết bị có màng thẩm thấu ngược 13 được lấy ra ngoài qua đường ống 14 và sử dụng làm nước uống, nước dùng trong công nghiệp hoặc nước dùng trong nông nghiệp. Phụ thuộc vào chất lượng thu được, nước sạch này còn có thể được tiếp tục xử lý thêm.

Ngược lại, nước chứa nhiều tạp chất thu được từ thiết bị có màng thẩm thấu ngược 13 được hồi lưu trở lại thiết bị xử lý sinh học 2 qua đường ống hồi lưu 15.

Nước chứa nhiều tạp chất được hồi lưu trở lại thiết bị xử lý sinh học 2 chứa các muối vô cơ, do đó nồng độ các muối này trong thiết bị 2 này sẽ gia tăng khi vận hành liên tục hệ thống theo sáng chế. Tuy nhiên, các muối này có thể được xả ra ngoài cùng với bùn cặn dư qua đường ống 16.

Khi nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sinh học cấp qua đường ống 3 thấp hơn 2ppm, thì nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa không thể có được nồng độ cloramin bằng 2ppm hoặc cao hơn ngay cả khi cấp hóa chất chứa clo vào bể chứa 7 từ thùng 8. Trong trường hợp này, lượng hóa chất chứa amonica được cấp vào bể chứa 7 qua đường ống 11 được điều chỉnh bằng thiết bị điều khiển 6 dựa trên các trị số đo được bằng lưu lượng kế 4 và máy đo nồng độ nitơ amoniac 5 bằng cách điều chỉnh chế độ bật/tắt hoặc đầu ra của bơm P2 sao cho đạt được nồng độ nitơ amoniac của nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa 7 bằng 2ppm hoặc cao hơn.

Đồng thời, lượng hóa chất chứa clo vô cơ được cấp vào bể chứa 7 qua đường ống 10 được điều chỉnh bằng thiết bị điều khiển 6 bằng cách điều chỉnh chế độ bật/tắt hoặc đầu ra của bơm P1 sao cho đạt được nồng độ clo hữu hiệu trong nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa 7 bằng 2ppm hoặc cao hơn.

Fig.1 minh họa trường hợp khi lượng hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amonica được cấp vào bể chứa 7 được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh chế độ bật/tắt hoặc đầu ra của các bơm P1 và P2, tuy nhiên lượng hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amonica được cấp vào bể chứa 7 còn có thể được điều chỉnh bằng cách mở và đóng các van trên các đường ống 10 và 11.

Khi nồng độ clo hữu hiệu trong nước đã qua xử lý sinh học được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược bằng 2ppm, thì nồng độ mol của cloramin trong nước đã qua

xử lý sơ bộ bằng $2/35,5 \times 10^{-3} = 5,63 \times 10^{-5}$ mol/L. Trong trường hợp này, nồng độ cloramin trong nước đã qua xử lý sinh học bằng $5,63 \times 10^{-2}$ mol/m³.

Khi natri hypoclorit được sử dụng làm hóa chất chứa clo vô cơ và amoni sulfat được sử dụng làm hóa chất chứa amonica, thì nồng độ natri hypoclorit và amoni sulfat trong nước đã qua xử lý sơ bộ khi cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược tương ứng bằng: $5,63 \times 10^{-2} \times (23 + 35,5 + 16) = 4,20\text{g/m}^3$ và $5,63 \times 10^{-2} \times ((14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4) = 7,44\text{g/m}^3$. Lượng natri hypoclorit và amoni sulfat được sử dụng trong thiết bị có màng thẩm thấu ngược để xử lý 10000 tấn nước/ngày tương ứng bằng 42,0kg và 74,4kg. Khi giá thị trường của natri hypoclorit 12% và amoni sulfat tương ứng bằng 28 yên/kg và 30 yên/kg, thì chi phí hóa chất trong một này được tính như sau: $(42,0/0,12 \times 28) + (74,4 \times 30) = 12024$ yên. Khi nồng độ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 1,5ppm hoặc cao hơn, thì không cần bổ sung amoni sulfat.

Mặt khác, theo sáng chế, amoniac (muối amoni) chứa trong nước đã qua xử lý sơ bộ được sử dụng. Do đó, khi nồng độ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược bằng 3mg/L, thì nồng độ mol của amoniac bằng $3/1000/14 = 2,14 \times 10^{-4}$ mol/L cao hơn $5,63 \times 10^{-5}$ mol/L là nồng độ mol của cloramin cần có để đạt được nồng độ clo hữu hiệu bằng 2ppm, do đó không cần bổ sung amoni sulfat. Trong trường hợp này, chỉ natri hypoclorit được sử dụng làm hóa chất, do đó chi phí hóa chất được sử dụng trong thiết bị để xử lý 10000 tấn nước/ ngày được tính bằng: $42,0/0,12 \times 28 = 9800$ yên.

Chế phẩm cloramin có bán trên thị trường dưới dạng chất ức chế mảng bám sinh học được bổ sung ở nồng độ nằm trong khoảng từ 10ppm đến 20ppm phụ thuộc vào chất lượng của nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược. Khi chế phẩm cloramin được bổ sung ở nồng độ trung bình bằng 15ppm, thì lượng chế phẩm cloramin cần sử dụng cho nước đã qua xử lý sơ bộ bằng $15/1000 \times 1000 = 15\text{g/m}^3$. Trong trường hợp này, lượng chế phẩm cloramin được sử dụng trong thiết bị có màng thẩm thấu ngược để xử lý 10000 tấn nước/ngày bằng 150kg, do đó khi giá thị trường của chế phẩm cloramin bằng 300 yên/kg, thì chi phí hóa chất trong một ngày bằng $150 \times 300 = 45000$ yên.

Như đã nêu trên, khi nồng độ clo hữu hiệu trong nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp

vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược bằng 2ppm thì chi phí hóa chất có thể được giảm xuống chỉ còn 1/4 hoặc nhỏ hơn so với khi chế phẩm cloramin được bổ sung vào từ ngoài để đạt được nồng độ clo hữu hiệu cũng bằng 2ppm.

Từ phần mô tả nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện các cải biến khác nhau và các phương án khác nhau. Do đó, phần mô tả nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa và chỉ dẫn cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này về phương án tốt nhất để thực hiện sáng chế. Các chi tiết về cấu trúc và/hoặc chức năng của sáng chế có thể được thay đổi mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Hệ thống và phương pháp theo sáng chế là hữu ích trong lĩnh vực xử lý nước thải hữu cơ.

Các số chỉ dẫn được sử dụng trên hình vẽ

1, 3, 10, 11, 12, 14: Đường ống; 2: Thiết bị xử lý sơ bộ (Thiết bị xử lý sinh học); 4: Lưu lượng kế ; 5: Thiết bị đo nồng độ nitơ amoniac (máy đo nồng độ nitơ amoniac); 6: Thiết bị điều khiển; 7: Bể chứa; 8: Thùng đựng hóa chất chứa clo vô cơ; 9: Thùng đựng hóa chất chứa clo amoniac; 13: Thiết bị có màng thẩm thấu ngược; 15: Đường ống hồi lưu; 17: Thiết bị cấp clo; 18: Thiết bị cấp amoniac; P1, P2, P3: Bơm

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Hệ thống xử lý nước thải hữu cơ, bao gồm:**

thiết bị xử lý sơ bộ (2) để xử lý nước thải hữu cơ;

bể chứa (7) để chứa nước thu được từ thiết bị xử lý sơ bộ;

thiết bị cấp clo (17) để cấp hóa chất chứa clo vô cơ vào bể chứa (7);

thiết bị cấp amoniac (18) để cấp hóa chất chứa amoniac vào bể chứa (7);

thiết bị có màng thẩm thấu ngược (13) để phân tách nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp từ bể chứa (7) bằng màng thẩm thấu ngược;

lưu lượng kế (4) để đo tốc độ dòng của nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào bể chứa (7);

thiết bị đo nồng độ nitơ amoniac (5) để đo nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào bể chứa (7); và

thiết bị điều khiển (6) để điều chỉnh lượng hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amoniac được cấp vào bể chứa (7) dựa trên các kết quả đo được bằng lưu lượng kế (4) và thiết bị đo nồng độ nitơ amoniac (5),

trong đó:

thiết bị điều khiển (6) điều chỉnh lượng hóa chất chứa clo vô cơ được cấp vào bể chứa (7) bằng thiết bị cấp clo (17) sao cho đạt được nồng độ clo hữu hiệu trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 2ppm hoặc cao hơn, khi nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 2ppm hoặc cao hơn ; và

thiết bị điều khiển (6) điều chỉnh lượng hóa chất chứa amoniac được cấp vào bể chứa (7) bằng thiết bị cấp amoniac (18) sao cho đạt được nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 2ppm hoặc cao hơn, khi nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ thấp hơn 2ppm,

cloramin được tạo ra ở nồng độ clo hữu hiệu bằng 2ppm bằng cách cấp hóa chất

chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amoniac vào nước đã qua xử lý sơ bộ vào trong bể chứa (7), và

nước đã qua xử lý sơ bộ chứa cloramin được cấp vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược (12), nhờ đó ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm đường ống hồi lưu (15) để hồi lưu nước chứa nhiều tạp chất từ thiết bị có màng thẩm thấu ngược (13) trở lại thiết bị xử lý sơ bộ (2).

3. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hóa chất chứa clo vô cơ là natri hypoclorit và hóa chất chứa amoniac là amoni sulfat.

4. Phương pháp xử lý nước thải hữu cơ bao gồm các bước:

xử lý sơ bộ nước thải hữu cơ;

chứa nước đã qua xử lý sơ bộ trong bể chứa;

cấp hóa chất chứa clo vô cơ vào bể chứa;

cấp hóa chất chứa amoniac vào bể chứa;

đo tốc độ dòng và nồng độ nitơ amoniac của nước đã qua xử lý sơ bộ được cấp vào bể chứa; và

điều chỉnh lượng hóa chất chứa clo vô cơ và/hoặc hóa chất chứa amoniac được cấp vào bể chứa dựa trên tốc độ dòng và nồng độ nitơ amoniac của nước đã qua xử lý sơ bộ đo được trong bước đo;

để yên hệ thống phản ứng trong 3 phút hoặc lâu hơn sau khi cấp clo và/hoặc cấp amoniac để tạo ra cloramin ở nồng độ clo hữu hiệu bằng 2ppm hoặc cao hơn trong nước đã qua xử lý sơ bộ; và

cấp nước đã qua xử lý sơ bộ chứa cloramin này vào thiết bị có màng thẩm thấu ngược để phân tách, nhờ đó ngăn ngừa được mảng bám sinh học trên màng thẩm thấu ngược,

trong đó trong bước điều chỉnh:

lượng hóa chất chứa clo vô cơ được cấp vào bể chứa được điều chỉnh sao cho đạt được nồng độ clo hữu hiệu trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 2ppm hoặc cao hơn, khi nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 2ppm hoặc cao hơn là nồng độ clo hữu hiệu; và

lượng hóa chất chứa amonica được cấp vào bể chứa được điều chỉnh sao cho đạt được nồng độ nitơ amonica trong nước đã qua xử lý sơ bộ bằng 2ppm hoặc cao hơn, khi nồng độ nitơ amoniac trong nước đã qua xử lý sơ bộ thấp hơn 2ppm,

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thu hồi nước chứa nhiều tạp chất từ thiết bị có màng thẩm thấu ngược để hồi lưu trở lại thiết bị xử lý sơ bộ và thực hiện bước xử lý sơ bộ tiếp theo.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, trong đó hóa chất chứa clo vô cơ là natri hypoclorit và hóa chất chứa amonica là amoni sulfat.

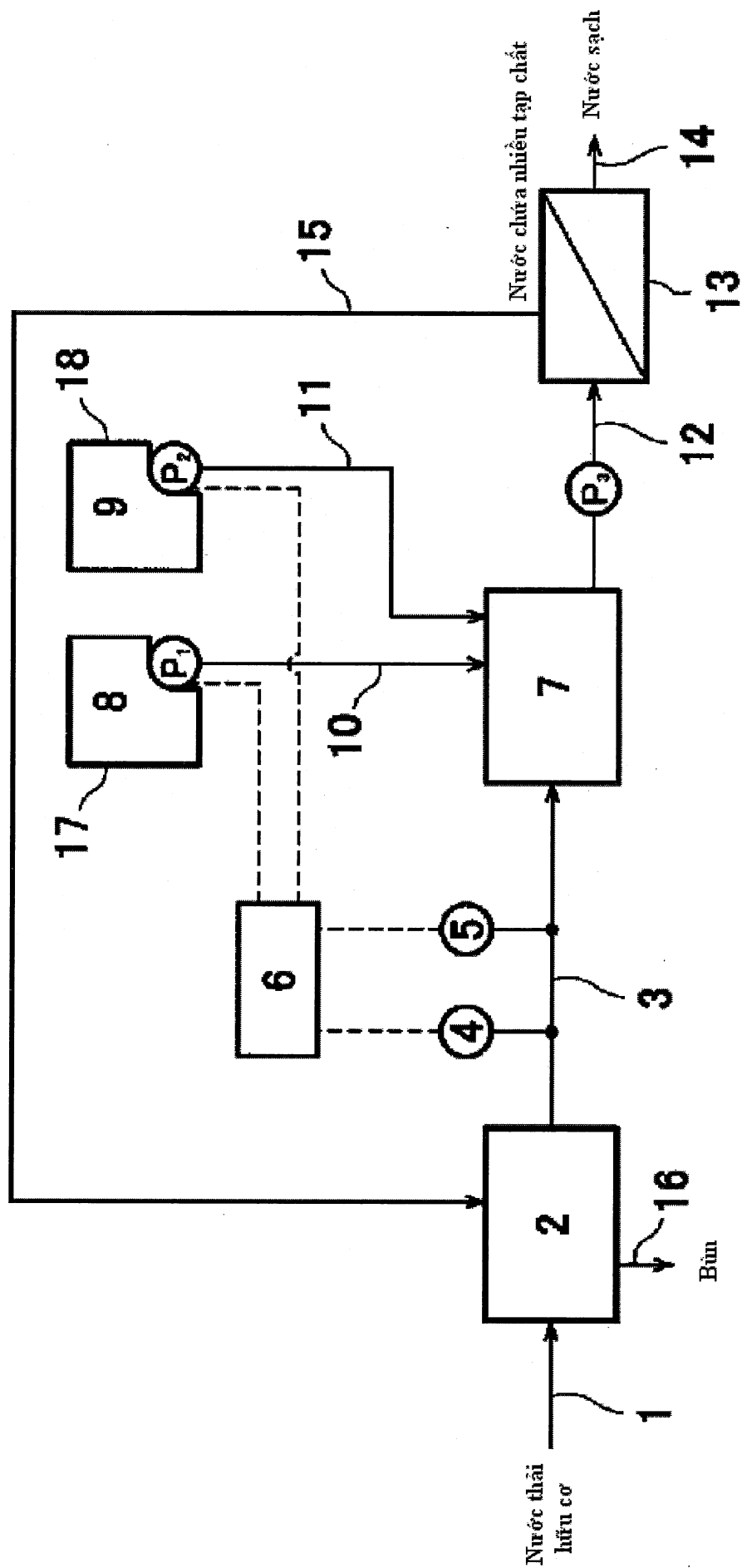


Fig.1