



(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)



1-0035273

(51)^{2019.01} **B01D 21/01**; C02F 1/52; C01B 32/354; (13) **B**
B01J 20/06; B01J 20/32

(21) 1-2019-04630

(22) 01/02/2018

(86) PCT/JP2018/003355 01/02/2018

(87) WO/2018/155120 30/08/2018

(30) 2017-033425 24/02/2017 JP

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/11/2019 380A

(73) Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd. (JP)

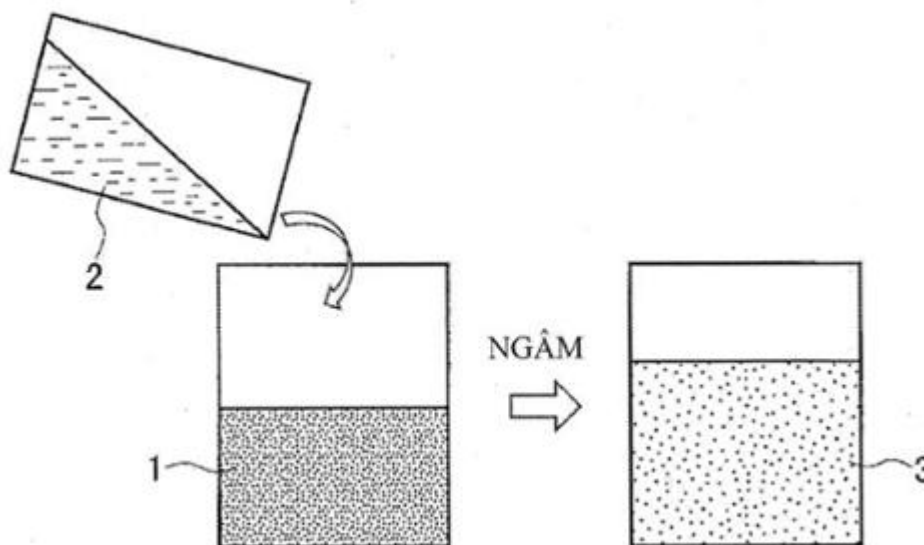
1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-6207 Japan

(72) IHOZAKI Taisuke (JP); NOMA Shinjiro (JP); HIROTA Tatsuya (JP); HIRAYAMA Tetsuaki (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CACBON HOẠT TÍNH MANG SẮT DÙNG CHO THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước, phương pháp này bao gồm bước trộn cacbon hoạt tính (1) và dung dịch nước keo tụ gốc sắt (2) để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính (1). Ví dụ, trong phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước, bước trộn là bước bổ sung dung dịch nước keo tụ gốc sắt (2) vào cacbon hoạt tính (1) để ngâm cacbon hoạt tính (1) trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt (2). Ngoài ra, ví dụ, trong phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước, bước trộn là bước bổ sung cacbon hoạt tính (1) vào dung dịch nước keo tụ gốc sắt (2) để ngâm cacbon hoạt tính (1) trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt mà trong đó sắt được mang trên cacbon hoạt tính được sử dụng trong thiết bị xử lý nước mà không sử dụng thiết bị phức tạp trong thời gian ngắn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sắt tồn tại trong nước ngầm như ion sắt hóa trị hai (Fe^{2+}) ở dưới dạng như là sắt bicacbonat ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$). Sắt bicacbonat ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$) có độ hòa tan cao ở trong nước và nước chứa sắt bicacbonat ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$) không màu và trong suốt.

Tuy nhiên, khi nước ngầm được hút lên mặt đất, ion sắt hóa trị hai (Fe^{2+}) bị oxy hóa với oxy trong không khí thành ion sắt hóa trị ba (Fe^{3+}) để tạo thành sắt hydroxit ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) và sắt oxit (Fe_2O_3). Sắt hydroxit và sắt oxit này hầu như không tan ở trong nước và có màu nâu đỏ. Do đó, khi nước chứa sắt như này được sử dụng để giặt đồ, màu sắt sẽ bám vào đồ giặt. Ngoài ra, nước như này chứa nhiều sắt cũng không thích hợp làm nước uống do gây ra mùi vị khó chịu.

Do đó, thiết bị xử lý nước để làm tinh sạch nước cần được xử lý bằng cách loại bỏ sắt trong nước cần được xử lý như là nước ngầm đang được phát triển (xem ví dụ tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2).

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 9-239361

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2005-21765

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp xử lý nước mà trong đó quá trình lọc oxy hóa tiếp xúc được thực hiện sau khi bổ sung chất oxy hóa và chất keo tụ polyme vô cơ gốc sắt silic vào nước ngầm cần được xử lý để loại bỏ sắt trong nước ngầm cần được xử lý.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp mà trong đó tác nhân clo được bổ sung vào nước thô bao gồm sắt và mangan, và sắt (III) hydroxit được sinh ra được lọc với thiết bị lọc màng sợi rỗng và sau đó được cho đi qua bể chứa đầy cát mangan để loại bỏ sắt và mangan.

Mặt khác, ở các quốc gia mới nổi nơi mà cơ sở hạ tầng xã hội chưa phát triển, có nhiều vùng không có công trình xử lý nước công cộng. Ở những vùng này, cần phải tinh lọc nước bằng cách lắp đặt thiết bị xử lý nước trong mỗi nhà. Đặc biệt, cần phải loại bỏ các chất liên quan đến kim loại như là các ion kim loại chứa ở trong nước được xử lý bằng thiết bị xử lý nước được lắp đặt ở các hộ gia đình. Tuy nhiên, để loại bỏ các chất liên quan đến kim loại khỏi nước được xử lý trong thời gian xử lý thích hợp với nhu cầu sử dụng nước của hộ gia đình, cần phải lắp đặt bể tích trữ cỡ lớn theo nguyên lý của các thiết bị xử lý nước thông thường.

Tuy nhiên, các hộ gia đình thông thường không có không gian với kích thước phù hợp để lắp đặt thiết bị xử lý nước cỡ lớn trong nhiều trường hợp. Do đó, để đáp ứng được các yêu cầu được mô tả ở trên, thiết bị xử lý nước có khả năng loại bỏ hoàn toàn thành phần sắt được chứa ở trong nước được xử lý đến mức độ yêu cầu mà không

cần sử dụng bể tích trữ cỡ lớn. Theo đó, cần phải có thiết bị xử lý nước có khả năng loại bỏ hiệu quả thành phần sắt được chứa ở trong nước được xử lý trong không gian nhỏ.

Để giải quyết vấn đề này, kỹ thuật đã được nghiên cứu mà trong đó bằng cách oxy hóa nước được xử lý bao gồm thành phần sắt và cho nước đi qua bộ phận thúc đẩy kết tụ có cacbon hoạt tính mang sắt, thành phần sắt ở trong nước cần được xử lý được kết tụ thành dạng keo và các kết tụ được lọc đi để làm tinh sạch nước. Tuy nhiên, điều mong muốn là cacbon hoạt tính mang sắt này có thể được tạo ra mà không sử dụng thiết bị phức tạp trong thời gian ngắn.

Sáng chế đã được thực hiện khi xét đến vấn đề này của các kỹ thuật thông thường. Đối tượng của sáng chế là để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính được sử dụng trong thiết bị xử lý nước mà không sử dụng thiết bị phức tạp trong thời gian ngắn.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo khía cạnh của sáng chế bao gồm bước trộn cacbon hoạt tính và dung dịch nước keo tụ gốc sắt để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa ví dụ về bước bổ sung dung dịch nước keo tụ gốc sắt vào cacbon hoạt tính để ngâm cacbon hoạt tính trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt trong phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt theo phương án sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ minh họa ví dụ về bước bổ sung cacbon hoạt tính vào dung

dịch nước keo tụ gốc sắt để ngâm cacbon hoạt tính trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt trong phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt theo phương án sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa cấu tạo tổng thể của thiết bị xử lý nước.

Fig.4 là hình vẽ mô tả nguyên lý xử lý nước trong thiết bị xử lý nước.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa ví dụ về bộ phận thúc đẩy kết tụ trong thiết bị xử lý nước.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ minh họa ví dụ về bộ phận lọc trong thiết bị xử lý nước.

Fig.7 là sơ đồ dạng giản đồ mô tả cấu tạo tổng thể trong thiết bị xử lý nước được sử dụng trong các ví dụ.

Fig.8 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tốc độ dòng lọc tích lũy và nồng độ sắt trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 1.

Fig.9 là đồ thị minh họa mối quan hệ giữa tốc độ dòng lọc tích lũy và nồng độ sắt trong ví dụ 1 và ví dụ 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ. Cần lưu ý là các tỷ lệ kích thước trong các hình vẽ được phóng đại để nhằm mục đích minh họa, và có thể khác với các tỷ lệ thực tế.

Thuật ngữ chất liên quan đến kim loại được sử dụng trong phần mô tả. Chất liên quan đến kim loại nghĩa là một hoặc hai hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ion kim loại M^+ , các hạt kim loại M , các hạt oxit kim loại MO , và các hạt

hydroxit kim loại MOH. Ngoài ra, nước được xử lý W có ít nhất là thành phần bất kỳ trong số ion kim loại M^+ , các hạt kim loại M, các hạt oxit kim loại MO và các hạt hydroxit kim loại MOH, là các chất liên quan đến kim loại.

Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt

Phương án sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước được sử dụng trong thiết bị xử lý nước. Trong cacbon hoạt tính mang sắt, sắt được mang ở trên cacbon hoạt tính.

Thiết bị xử lý nước sẽ được mô tả dưới đây, và thiết bị mà trong đó được cho là bằng cách oxy hóa nước được xử lý bao gồm thành phần sắt và cho nước này đi qua bộ phận thúc đẩy kết tụ có cacbon hoạt tính mang sắt, thành phần sắt trong nước được xử lý được kết tụ thành dạng keo, và các kết tụ được lọc để tinh sạch nước. Cần lưu ý là miễn là thiết bị xử lý nước là thiết bị mà có thể sử dụng cacbon hoạt tính mang sắt được tạo ra bằng phương pháp sản xuất của phương án sáng chế, thiết bị xử lý nước không bị giới hạn ở thiết bị như được mô tả ở trên.

Như phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước, các phương pháp sản xuất khác nhau có thể được xét đến. Trước tiên, ví dụ, được cho là nước chứa các hạt sắt, mà chứa ít nhất một trong các sắt oxit và sắt hydroxit chứa sắt hóa trị ba, được tạo ra bằng cách oxy hóa nước ngầm chứa ion sắt hóa trị hai với chất oxy hóa, và nước này chứa các hạt sắt được cho đi qua lớp chứa cacbon hoạt tính để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính.

Khi sử dụng phương pháp sản xuất này, sắt ban đầu được chứa ở trong nước được xử lý có thể được sử dụng; tuy nhiên, yêu cầu là sắt cần phải được chứa với

lượng khoảng vài mg/L trong nước được xử lý. Do đó, khi sử dụng nước với hàm lượng sắt nhỏ, phương pháp sản xuất này không phù hợp. Ngoài ra, khi lượng lớn sắt được mang trên cacbon hoạt tính, bởi vì cần phải cho lượng nước lớn được xử lý đi qua bộ phận thúc đẩy kết tụ trong khoảng vài ngày, cần mất nhiều thời gian và nước, và lượng nước thoát có xu hướng tăng lên.

Do đó, phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo phương án sáng chế có bước trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1. Theo phương pháp sản xuất này, sắt có thể được mang trên cacbon hoạt tính 1 được sử dụng trong thiết bị xử lý nước mà không sử dụng thiết bị phức tạp trong thời gian ngắn.

Bước trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1 không bị giới hạn cụ thể, và cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 có thể được trộn lẫn bằng phương pháp đã biết.

Ví dụ, bước trộn nêu trên có thể là bước bổ sung dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 vào cacbon hoạt tính 1 để ngâm cacbon hoạt tính 1 trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2. Cụ thể, phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế có thể có bước trộn mà trong đó dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 được bổ sung vào cacbon hoạt tính 1 để ngâm cacbon hoạt tính 1 trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2, do đó cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính. Theo phương án trên Fig.1, cacbon hoạt tính 1 được giữ trong bình chứa như là cốc bê tông có phần trên mở. Lượng xác định trước của dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 được bổ sung vào cacbon hoạt tính 1 này. Cacbon hoạt tính 1 được ngâm trong dung

dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để thu được dung dịch hỗn hợp 3, và sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1 để thu được cacbon hoạt tính mang sắt.

Ngoài ra, như ví dụ khác, bước trộn nêu trên có thể là bước bổ sung cacbon hoạt tính 1 vào dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để ngâm cacbon hoạt tính 1 trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2. Cụ thể, phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế có thể có bước trộn mà trong đó cacbon hoạt tính 1 được bổ sung vào dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để ngâm cacbon hoạt tính 1 trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2, từ đó cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính. Theo phương án trên Fig.2, dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 được giữ ở trong bình chứa như là cốc bêse có phần trên mở. Lượng cacbon hoạt tính 1 được xác định trước được bổ sung vào dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 này. Cacbon hoạt tính 1 được ngâm trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để thu được dung dịch hỗn hợp 3, và sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1 để thu được cacbon hoạt tính mang sắt.

Chiều cao bề mặt của dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 ở bước trộn không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là gần giống như chiều cao bề mặt phía trên của cacbon hoạt tính 1. Cụ thể, chiều cao bề mặt của dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 sau khi trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 tốt hơn là gần bằng chiều cao bề mặt phía trên của cacbon hoạt tính 1. Nhờ vậy, lượng dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 có thể được giảm xuống lượng tối thiểu, và do đó chi phí sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt có thể được giảm hơn nữa. Mỗi yếu tố cấu thành sẽ được mô tả chi tiết.

Cacbon hoạt tính 1

Cacbon hoạt tính 1 được sử dụng trong phương án sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và các loại cacbon hoạt tính 1 khác nhau có thể được sử dụng. Nói chung, cacbon hoạt tính 1 là thân xốp chủ yếu bao gồm cacbon, mà có diện tích bề mặt riêng lớn và khả năng hấp phụ. Trong cacbon hoạt tính 1, nói chung, trên 90% tổng trọng lượng của cacbon hoạt tính được tạo ra bởi cacbon. Ngoài ra, diện tích bề mặt riêng của cacbon hoạt tính 1 không bị giới hạn cụ thể, và thường là từ 500 đến 2500 m²/g. Cần lưu ý là diện tích bề mặt riêng của cacbon hoạt tính 1 có thể được đo bằng phương pháp BET bằng cách hấp phụ khí nitơ.

Cacbon hoạt tính 1 có thể thu hút và hấp phụ vật lý chất keo tụ gốc sắt bằng lực van der Waals. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, cacbon hoạt tính 1 có diện tích bề mặt riêng lớn và do đó có thể thúc đẩy sự hấp phụ bằng mao dẫn.

Như được mô tả ở trên, trong phương án sáng chế, dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 có thể đi vào trong các lỗ xốp mịn của cacbon hoạt tính 1 bằng cách trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2. Thành phần sắt trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 hấp phụ vật lý lên trên bề mặt của các lỗ xốp mịn của cacbon hoạt tính 1, và sắt có thể được mang một cách dễ dàng ở trên cacbon hoạt tính 1 bằng cách này. Cần lưu ý là thành phần sắt có thể được hấp phụ hóa học bởi sự xử lý đặc biệt đối với cacbon hoạt tính 1.

Đường kính hạt của cacbon hoạt tính 1 không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là từ 0,1 mm đến 3,0 mm. Khi đường kính hạt của cacbon hoạt tính 1 nằm trong phạm vi như này, thành phần sắt ở trong nước được xử lý có thể được loại bỏ một cách hiệu quả hơn. Cần lưu ý là đường kính hạt của cacbon hoạt tính 1 tốt hơn nữa là từ 0,3 mm đến

0,8 mm. Khi đường kính hạt của cacbon hoạt tính 1 nằm trong phạm vi như này, thành phần sắt ở trong nước được xử lý có thể được loại bỏ một cách hiệu quả hơn nữa. Cần lưu ý là đường kính hạt của cacbon hoạt tính 1 có thể được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze khi trị số tích lũy của sự phân bố kích cỡ hạt trên cơ sở thể tích là 50%. Ngoài ra, đường kính hạt của cacbon hoạt tính 1 cũng có thể được đo bằng cách quan sát kính hiển vi.

Dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2

Dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 của phương án sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và là dung dịch nước chứa chất keo tụ gốc sắt làm chất tan. Dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 thường là chất được sử dụng để keo tụ các hạt keo được phân tán trong dung môi như là nước được xử lý. Chất keo tụ cũng được gọi là tác nhân keo tụ hoặc chất đông tụ.

Chất keo tụ gốc sắt được sử dụng trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 tốt hơn là chất điện li chứa hợp chất vô cơ. Ngoài ra, tốt hơn là chất keo tụ gốc sắt chứa ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm sắt(II) sulfat (FeSO_4), sắt(III) sulfat ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$), sắt(III) clorua (FeCl_3), polyferric sulfat ($[\text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{3-n/2}]_m$), và chất keo tụ sắt polysilicat ($[\text{SiO}_2]_n \cdot [\text{Fe}_2\text{O}_3]$). Trong số đó, polyferric sulfat tốt hơn là được sử dụng bởi vì sự kết tụ ưu việt của vật chất hữu cơ và khả năng tách nước cao của bùn.

Được cho là, khi chất keo tụ gốc sắt được hòa tan ở trong nước để thu lấy dung dịch nước, ion sắt hóa trị hai bị oxy hóa bởi tác dụng của oxy ở trong nước để trở thành ion sắt hóa trị ba, mà phản ứng ở trong nước để tạo thành ít nhất một trong số các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit. Bởi vì bề mặt của các hạt này có tích điện

đương, ít nhất một trong số các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit được hấp phụ bởi cacbon hoạt tính 1 như sắt mang, bằng cách này tạo ra cacbon hoạt tính mang sắt. Nghĩa là, sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1 được mang ở dưới dạng của ít nhất một trong số các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit.

Các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit tốt hơn là bao gồm ít nhất một hợp chất ion sắt hóa trị ba được chọn từ nhóm bao gồm Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và FeOOH . Cần lưu ý là các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit tốt hơn nữa là bao gồm ít nhất một trong $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và FeOOH . Đó là bởi vì, khi được sử dụng trong thiết bị xử lý nước, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và FeOOH dễ dàng tạo ra các kết tụ bằng các chất liên quan đến kim loại ở trong nước được xử lý bởi vì ái lực đặc biệt cao đối với ion sắt hóa trị ba, và các chất liên quan đến kim loại có thể được loại bỏ một cách hiệu quả khỏi nước được xử lý.

Theo phương án sáng chế, ít nhất một trong số các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit được tạo ra bằng cách sử dụng dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2. Ít nhất một trong các hạt sắt oxit và các hạt sắt hydroxit được hấp phụ bởi cacbon hoạt tính 1, và sắt có thể được mang một cách dễ dàng lên cacbon hoạt tính 1 bằng cách này.

Do đó, theo phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế, lượng thành phần sắt đủ được chứa trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt, và do đó sắt có thể được mang trên cacbon hoạt tính 1 mà không sử dụng chất oxy hóa đặc biệt như hóa chất gốc clo. Do đó, không cần phải có các thiết bị phức tạp như là bơm định lượng để đưa hóa chất gốc clo và bẻ hóa chất.

Ngoài ra, bởi vì sắt có thể được mang trên cacbon hoạt tính 1 chỉ bằng trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2, sắt có thể được mang trên

cacbon hoạt tính 1 mà không xử lý cacbon hoạt tính 1 trong khoảng thời gian dài không giống như trong trường hợp mà cacbon hoạt tính mang sắt được tạo ra bằng cách sử dụng chất oxy hóa.

Nồng độ của Fe^{3+} trong chất keo tụ gốc sắt trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 không bị giới hạn cụ thể, và tốt hơn là từ 1,0 % theo khối lượng đến 10 % theo khối lượng. Khi nồng độ của chất keo tụ gốc sắt nằm trong phạm vi như này, lượng mong muốn của sắt có thể được mang trên cacbon hoạt tính 1 trong thời gian ngắn.

Thời gian trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 tốt hơn là 12 giờ hoặc ngắn hơn. Nói chung, khi sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1 ở mật độ cao hơn, tốt hơn là cacbon hoạt tính 1 được xử lý với sắt trong khoảng thời gian dài. Tuy nhiên, theo phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế, ngay cả khi thời gian xử lý ngắn, sắt với lượng được yêu cầu là lớp thúc đẩy sự kết tụ trong thiết bị xử lý nước có thể được mang trên cacbon hoạt tính 1. Tốt hơn là thời gian ngâm cacbon hoạt tính 1 trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 được rút ngắn trong phạm vi đóng vai trò là lớp thúc đẩy sự kết tụ trong thiết bị xử lý nước xét về hiệu quả kinh tế. Cần lưu ý là thời gian ngâm cacbon hoạt tính 1 trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 tốt hơn nữa là 4 giờ hoặc ngắn hơn và tốt hơn nữa là 2 giờ hoặc ngắn hơn.

Nhiệt độ mà khi cacbon hoạt tính 1 được ngâm trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 không bị giới hạn cụ thể, và có thể được xác định một cách thích hợp phụ thuộc vào các đặc tính của cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2. Ví dụ, bởi vì việc kiểm soát nhiệt độ dễ, việc ngâm có thể được thực hiện ở nhiệt độ

phòng từ 15°C đến 30°C.

Cần lưu ý là phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt, không bị giới hạn cụ thể, tốt hơn nữa là bao gồm bước rửa với nước sau bước trộn. Đó là bởi vì bằng các bước này, lượng thừa của dung dịch nước keo tụ gốc sắt có thể được loại bỏ khỏi cacbon hoạt tính mang sắt, và, khi sử dụng thiết bị xử lý nước, khả năng xảy ra các tác dụng tiêu cực có thể được giảm xuống.

Như được mô tả ở trên, phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế có bước trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2 để cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước này có thể cho phép sắt được mang trên cacbon hoạt tính 1 bằng cách trộn cacbon hoạt tính 1 và dung dịch nước keo tụ gốc sắt 2. Do đó, theo phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt này dùng cho thiết bị xử lý nước, sắt có thể được mang trên cacbon hoạt tính được sử dụng trong thiết bị xử lý nước mà không sử dụng thiết bị phức tạp trong thời gian ngắn.

Thiết bị xử lý nước 100

Cacbon hoạt tính mang sắt được tạo ra bằng phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước được mô tả ở trên có thể được sử dụng trong thiết bị xử lý nước 100 được mô tả dưới đây. Nghĩa là, thiết bị xử lý nước của phương án sáng chế có cacbon hoạt tính mang sắt được tạo ra bằng phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước được mô tả ở trên.

Như được minh họa trên Fig.3, thiết bị xử lý nước 100 của phương án sáng

chế có bộ phận trộn 10, bộ phận thúc đẩy kết tụ 20, bộ phận lọc 30 và bộ phận cấp chất oxy hóa 40. Ngoài ra, thiết bị xử lý nước 100 của phương án sáng chế có kênh dẫn dòng thứ nhất 51 dùng cho nước được xử lý, kênh dẫn dòng thứ hai 52 dùng cho nước được xử lý, và kênh dẫn dòng thứ ba 53 dùng cho nước được xử lý, mà nước được xử lý W chảy qua đó. Bộ phận trộn 10 được nối giữa kênh dẫn dòng thứ nhất 51 và kênh dẫn dòng thứ hai 52. Bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 được nối giữa kênh dẫn dòng thứ hai 52 và kênh dẫn dòng thứ ba 53. Chất oxy hóa O được cấp vào bộ phận trộn 10 từ bộ phận cấp chất oxy hóa 40. Nước được xử lý W chảy ra từ bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 ở trong kênh dẫn dòng thứ ba 53 được lọc với bộ phận lọc 30 và đến vòi khi nước được xử lý thông qua kênh dẫn dòng cấp 54. Mỗi yếu tố cấu thành trong thiết bị xử lý nước 100 của phương án sáng chế bây giờ sẽ được mô tả chi tiết.

Bộ phận trộn 10

Như được minh họa trên Fig.4, nước được xử lý W bao gồm các chất liên quan đến kim loại chảy từ kênh dẫn dòng thứ nhất 51 vào trong bộ phận trộn 10 trong thiết bị xử lý nước 100. Nghĩa là, nước được xử lý W bao gồm các ion kim loại M^+ , các hạt kim loại M, các hạt oxit kim loại MO và các hạt hydroxit kim loại MOH chảy từ kênh dẫn dòng thứ nhất 51 vào trong bộ phận trộn 10. Cần lưu ý là các ion kim loại M^+ trong các chất liên quan đến kim loại được chứa ở trong nước được xử lý W ví dụ là ion sắt hóa trị hai (Fe^{2+}) và ion sắt hóa trị ba (Fe^{3+}). Ví dụ các hạt kim loại M là các hạt sắt (Fe). Ví dụ các hạt oxit kim loại MO là các hạt sắt oxit (FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4). Các hạt hydroxit kim loại MOH là các hạt sắt hydroxit ($Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $FeO(OH)$).

Bộ phận cấp chất oxy hóa 40 cấp chất oxy hóa O vào bộ phận trộn 10. Bộ

phận trộn 10 được tạo kết cấu để trộn nước được xử lý W, mà chảy qua kênh dẫn dòng thứ nhất 51, và chất oxy hóa O được cấp từ bộ phận cấp chất oxy hóa 40. Nước được xử lý W chảy ra từ bộ phận trộn 10 chảy vào trong bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 thông qua kênh dẫn dòng thứ hai 52.

Chất oxy hóa O oxy hóa các chất liên quan đến kim loại ở trong nước được xử lý W. Cụ thể, khi chất liên quan đến kim loại là ion sắt hóa trị hai, chất oxy hóa O oxy hóa ion sắt hóa trị hai thành ion sắt hóa trị ba. Ion sắt hóa trị hai tồn tại dưới dạng như là sắt bicacbonat ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$) mà có độ hòa tan cao ở trong nước.

Ion sắt hóa trị hai bị oxy hóa với oxy trong không khí, và dần dần trở thành các dạng như là $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và Fe_2O_3 mà ít tan ở trong nước, và $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và Fe_2O_3 có thể được chứa trong nước sinh hoạt. Do đó, trong thiết bị xử lý nước 100 của phương án sáng chế, chất oxy hóa O được cấp từ bộ phận cấp chất oxy hóa 40. Do đó, ion sắt hóa trị hai được hòa tan ở trong nước bị bắt buộc oxy hóa thành ion sắt hóa trị ba sang dạng keo ít tan ở trong nước, và từ đó có thể được kết tụ như các chất liên quan đến kim loại ở trong bộ phận thúc đẩy kết tụ 20.

Chất oxy hóa O tốt hơn là bao gồm ozon hoặc clo bởi vì nó có thể được bổ sung dễ dàng vào nước được xử lý W và oxy hóa hiệu quả các chất liên quan đến kim loại. Trong số này, chất oxy hóa O tốt hơn là hóa chất gốc clo, và đặc biệt tốt hơn là chất mà axit hypoclorơ được tạo ra trong nước được xử lý W.

Hóa chất gốc clo có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm natri hypoclorua, canxi hypoclorua và axit isoxyanuric được clo hóa. Canxi hypoclorua có thể bao gồm ít nhất một trong số các chất sau với được clo hóa (clo hiệu dụng 30%)

và vôi được clo hóa mức độ cao (clo hiệu dụng 70%)). Axit isoxyanuric được clo hóa có thể bao gồm ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm natri tricloisoxyanurat, kali tricloisoxyanurat, natri dicloroisoxyanurat, và kali dicloroisoxyanurat. Trong số đó, đặc biệt tốt hơn là sử dụng natri hypoclorua bởi vì nó ở dạng lỏng và có thể được bổ sung định lượng vào nước được xử lý W bằng cách sử dụng phương pháp phun bằng bơm định lượng. Ngoài ra, vôi được clo hóa vô cơ, có độ hòa tan rất cao ở trong nước được xử lý W và do đó có thể thể hiện khả năng oxy hóa cao.

Bộ phận thúc đẩy kết tụ 20

Bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 nhận nước được xử lý W bao gồm chất oxy hóa O từ kênh dẫn dòng thứ hai 52. Các chất liên quan đến kim loại ở trong bộ phận thúc đẩy kết tụ 20, và các chất liên quan đến kim loại này bị oxy hóa bởi chất oxy hóa O hấp phụ vào cacbon hoạt tính mang sắt để tạo ra các kết tụ MDA.

Nghĩa là, bởi vì ion sắt hóa trị hai có các đặc tính là dễ dàng bị hấp phụ bởi cacbon hoạt tính 1, các ion sắt hóa trị hai mà không bị oxy hóa bởi chất oxy hóa O được hấp phụ bởi cacbon hoạt tính 1 để tạo ra các kết tụ MDA với sắt được mang 4 có ở trên bề mặt của cacbon hoạt tính 1.

Mặt khác, khi ion sắt hóa trị hai bị oxy hóa thành ion sắt hóa trị ba (Fe^{3+}), ion sắt hóa trị ba nhanh chóng được liên kết với oxy để trở thành các hạt sắt oxit mịn với kích cỡ vài nm. Do đó, khi phép đo đặc biệt không được thực hiện, ion sắt hóa trị ba không bị hấp phụ và đi qua cacbon hoạt tính 1 trong nhiều trường hợp. Để loại bỏ các hạt sắt oxit mịn với kích cỡ vài nm như này, cần phải sử dụng màng thẩm thấu ngược (màng RO) và chi phí sẽ tăng lên rất nhiều.

Mặt khác, ion sắt hóa trị ba ở trong nước được xử lý W có ái lực cao đối với hợp chất ion sắt hóa trị ba trong sắt được mang 4. Do đó, ion sắt hóa trị ba, các hạt sắt, các oxit sắt và các hydroxit sắt có thể hấp phụ lên trên bề mặt của sắt được mang 4 bằng cách sử dụng hợp chất ion sắt hóa trị ba được chứa trong sắt được mang 4 làm nhân. Kết quả là, các chất liên quan đến kim loại phát triển thành các kết tụ MDA bao gồm các hạt các oxit sắt và các hydroxit sắt với các đường kính là 1 μm hoặc lớn hơn ở trên bề mặt của sắt được mang 4. Ion sắt hóa trị ba được hấp phụ bởi sắt được mang 4; tuy nhiên, ion sắt hóa trị hai (Fe^{2+}) được chứa ở trong nước được xử lý W được hấp phụ lên trên bề mặt của cacbon hoạt tính 1 để phát triển thành các kết tụ MDA.

Cần lưu ý là nước được xử lý W có thể chứa asen, mangan, silic, nhôm như các chất liên quan đến kim loại ngoài sắt. Silica và alumina làm suy giảm chất lượng của nước như các thành phần huyền phù. Tuy nhiên, các chất liên quan đến kim loại này có thể kết tụ lên trên bề mặt của sắt được mang 4 ở dưới dạng bị bọc lấy bởi các ion sắt, và do đó có thể được loại bỏ bằng cách tạo thành các kết tụ MDA cùng với sắt.

Sau khi đường kính hạt của các kết tụ MDA tăng lên đến vài μm , các kết tụ MDA rơi ra khỏi bề mặt của sắt được mang 4. Nghĩa là, các ion sắt ở trong nước được xử lý W kết tụ lên trên bề mặt của sắt được mang 4 như các kết tụ MDA của các oxit sắt và các hydroxit sắt. Khi đường kính của các kết tụ MDA tăng lên đến vài μm hoặc lớn hơn, các kết tụ MDA rơi ra khỏi bề mặt của sắt được mang 4 bởi luồng nước được xử lý W và chạm tới bộ phận lọc 30. Tuy nhiên, các kết tụ MDA có đường kính là vài μm hoặc lớn hơn, và do đó có thể được loại bỏ dễ dàng bằng cách lọc cát mà không sử dụng màng thẩm thấu ngược.

Khi các kết tụ MDA mà được kết tụ lên bề mặt của cacbon hoạt tính mang sắt có kích cỡ nhất định hoặc lớn hơn, như được minh họa trên Fig.4, các kết tụ MDA rời ra khỏi bề mặt của cacbon hoạt tính mang sắt bằng luồng nước được xử lý W và chảy xuôi dòng cùng với nước được xử lý W. Nghĩa là, nước được xử lý W bao gồm các kết tụ MDA chảy từ bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 vào trong bộ phận lọc 30 thông qua kênh dẫn dòng thứ ba 53.

Cần lưu ý là bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 cũng có thể ở dưới dạng như được minh họa trên Fig.5. Nghĩa là, nước được xử lý W mà chất oxy hóa O được bổ sung vào chảy vào trong bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 thông qua kênh dẫn dòng thứ hai 52. Bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 có nền 22 và lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 được tạo ra ở phần bên trong của nền 22. Lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 được tạo ra bởi cacbon hoạt tính mang sắt được mô tả ở trên. Mật độ của cacbon hoạt tính mang sắt trong lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 có thể là ví dụ từ $0,3 \text{ g/cm}^3$ đến $0,7 \text{ g/cm}^3$.

Nền 22 giữ lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 sao cho nước được xử lý W, mà chảy từ kênh dẫn dòng thứ hai 52, đi qua lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 và chảy ra từ kênh dẫn dòng thứ ba 53. Như nền 22, ví dụ, có thể sử dụng thân ống trụ và hộp có không gian có khả năng giữ lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 ở phần bên trong của nó. Ngoài ra, như nền 22, có thể sử dụng khung có khả năng giữ lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 ở trên bề mặt của nó. Cần lưu ý là trong bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 được minh họa trên Fig.5, kênh dẫn dòng thứ hai 52 được nối vào bề mặt phía trên của nền 22 và kênh dẫn dòng thứ ba 53 được nối vào bề mặt dưới của nền 22 trong bộ phận thúc đẩy kết tụ 20. Lưới 24 được bố trí ở giữa lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 và

cacbon hoạt tính mang sắt sao cho cacbon hoạt tính mang sắt tạo thành lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 sẽ không chảy vào trong kênh dẫn dòng thứ ba 53.

Cần lưu ý là dạng bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 không bị giới hạn ở dạng như được mô tả ở trên, và ví dụ, bộ phận thúc đẩy kết tụ ở dưới dạng tạo thành bộ phận lọc 30 như được minh họa trên Fig.6 được mô tả dưới đây cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 như được mô tả ở trên có thể được sử dụng thay cho cát mangan 31 trong bộ phận lọc 30.

Bộ phận lọc 30

Bộ phận lọc 30 được bố trí ở phía xuôi dòng của bộ phận thúc đẩy kết tụ 20, và thu các kết tụ MDA mà chảy từ bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 cùng với nước được xử lý W. Theo phương án sáng chế, bộ phận lọc 30 là bộ phận lọc cát. Bộ phận lọc 30 này có thể loại bỏ các kết tụ MDA khỏi nước được xử lý W. Kết quả là, nước được xử lý mà trong đó các kết tụ MDA của các ion kim loại M^+ , các hạt kim loại M, các hạt oxit kim loại MO và các hạt hydroxit kim loại MOH vừa mới được loại bỏ được tạo ra ở phía xuôi dòng của bộ phận lọc 30. Nước được xử lý này được cấp vào vòi nước thông qua kênh dẫn dòng cấp 54.

Ví dụ bộ phận lọc cát có thể được tạo thành bởi các hạt cát như là cát mangan. Mật độ của cát mangan có thể là ví dụ từ 2,57 g/cm³ đến 2,67 g/cm³. Lượng mangan trong cát mangan bám dính vào tốt hơn là 0,3 mg/g hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, bộ phận lọc 30 cũng có thể được tạo ra bằng cát lọc thông thường (2,5 g/cm³).

Bộ phận lọc 30 có thể có ví dụ cấu tạo được minh họa trên Fig.6. Theo phương án được minh họa trên Fig.6, bộ phận lọc 30 có cát mangan 31, bình chứa 32

để giữ cát mangan 31 ở phần bên trong của nó, và cát lọc 33 được bố trí ở trên đáy của bình chứa 32. Ống thoát 34 để xả nước được lọc qua cát mangan 31 và cát lọc 33 ra phía ngoài bộ phận lọc 30 được bố trí ở trung tâm bình chứa 32. Phần màn hình 35 được bố trí với nhiều lỗ kéo dài dạng khe được bố trí ở đầu dưới của ống thoát 34 sao cho cát lọc 33 sẽ không đi vào phần bên trong của ống thoát 34.

Phần nắp 36 có van thay đổi kênh dẫn dòng được bố trí ở đầu trên của bình chứa 32. Phần nắp 36 có đầu vào 37 được nối vào kênh dẫn dòng thứ ba 53, và đầu ra 38 được nối thông với ống thoát 34. Đầu ra 38 được nối vào kênh dẫn dòng cấp 54. Cửa xả 39 được sử dụng để xả nước được rửa đang được chảy ngược bằng cách cho phép cát mangan 31 và cát lọc 33. Nước được xử lý đi qua kênh dẫn dòng thứ ba 53 và đi vào bộ phận lọc 30 chảy lần lượt theo thứ tự qua đầu vào 37, cát mangan 31, cát lọc 33, phần màn hình 35, ống thoát 34, đầu ra 38 và kênh dẫn dòng cấp 54.

Như được mô tả ở trên, trong thiết bị xử lý nước 100 của phương án sáng chế, nước được xử lý W bao gồm chất oxy hóa cùng với các ion sắt được cho đi qua lớp cacbon hoạt tính mang sắt 23 mà trong đó sắt được mang 4 bao gồm các hợp chất ion sắt hóa trị ba tồn tại ở mật độ cao. Do đó, ion sắt hóa trị hai được hấp phụ lên trên bề mặt của cacbon hoạt tính 1. Ngoài ra, ion sắt hóa trị ba được hấp phụ bởi các hạt các oxit sắt hoặc các hạt các hydroxit sắt như sắt được mang 4 mà được gắn vào bề mặt của cacbon hoạt tính 1. Kết quả là, sự kết tụ của các chất liên quan đến kim loại được thúc đẩy ở trên bề mặt của cacbon hoạt tính mang sắt. Do đó, các ion sắt có thể được loại bỏ đến mức độ cần thiết bất kể hóa trị của các ion sắt được chứa ở trong nước được xử lý W.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương án sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng cách ví dụ. Tuy nhiên, cần lưu ý là phương án sáng chế không giới hạn ở các ví dụ.

Ví dụ 1

Sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt

Trước tiên, 4 mL dung dịch polyferric sulfat với nồng độ Fe^{3+} là 11 % theo khối lượng (DANPOWER được sản xuất bởi Taki Chemical Co., Ltd.) được bổ sung vào 400 mL nước tinh khiết để điều chế dung dịch nước keo tụ gốc sắt. Do đó, nồng độ của polyferric sulfat trong dung dịch nước polyferric sulfat là khoảng 0,11 % theo khối lượng.

Tiếp theo, 400 mL cacbon hoạt tính với đường kính hạt từ 0,5 mm đến 2,3 mm (TA-30C được sản xuất bởi TOHKEMY CORPORATION) được đặt trong cốc bêse 1000 mL. Tiếp theo, dung dịch nước keo tụ gốc sắt thu được như được mô tả ở trên được bổ sung vào cacbon hoạt tính trong cốc bêse sao cho bề mặt nước vượt quá chiều cao của cacbon hoạt tính để ngâm cacbon hoạt tính trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt, và cốc bêse được để ở nhiệt độ phòng (khoảng 20°C) trong 12 giờ.

Sau đó, chất lỏng trong cốc bêse được loại bỏ và sau đó các hạt trong cốc bêse được rửa với nước tinh khiết cho đến khi chất lượng (màu sắc) của nước được sử dụng để rửa trước và sau khi rửa trở nên gần như giống nhau để thu được cacbon hoạt tính mang sắt.

Ví dụ 2

Cacbon hoạt tính mang sắt được sản xuất theo phương pháp giống như ở ví dụ

l ngoại trừ đường kính hạt của cacbon hoạt tính được thay đổi là từ 0,3 mm đến 0,8 mm.

Ví dụ so sánh 1

Đối với bộ phận thúc đẩy kết tụ, sử dụng cacbon hoạt tính mà không mang sắt. Như cacbon hoạt tính, sử dụng cacbon hoạt tính với đường kính hạt là từ 0,5 đến 2,3 mm được sử dụng trong ví dụ 1.

Đánh giá

Cacbon hoạt tính mang sắt thu được như được mô tả ở trên được sử dụng như bộ phận thúc đẩy kết tụ, nước ngầm được tinh sạch bằng cách sử dụng thiết bị xử lý nước được sản xuất như được mô tả dưới đây, và hiệu suất của cacbon hoạt tính mang sắt được đánh giá bằng cách đo nồng độ sắt của nước được xử lý.

Sản xuất thiết bị xử lý nước

Như được minh họa trên Fig.7, thiết bị xử lý nước 100 được sử dụng trong phương án sáng chế có bộ phận trộn 10, bộ phận thúc đẩy kết tụ 20, bộ phận lọc 30 và bộ phận cấp chất oxy hóa 40. Bộ phận trộn 10 được nối giữa kênh dẫn dòng thứ nhất 51 và kênh dẫn dòng thứ hai 52. Bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 được nối giữa kênh dẫn dòng thứ hai 52 và kênh dẫn dòng thứ ba 53. Nước được xử lý W, mà chảy ra từ bộ phận thúc đẩy kết tụ 20 vào trong kênh dẫn dòng thứ ba 53, được lọc với bộ phận lọc 30 để thu lấy nước được xử lý thông qua kênh dẫn dòng cấp 54.

Bơm hút 55 được bố trí ở kênh dẫn dòng thứ nhất 51 giữa nước ngầm, như nguồn nước, và bộ phận trộn 10. Bơm hút 55 hút nước ngầm làm nước được xử lý với nồng độ sắt khoảng 4,5 ppm ở tốc độ 2,0 L/phút để đưa nước vào bộ phận trộn 10.

Ngoài ra, chất oxy hóa được cấp từ bộ phận cấp chất oxy hóa 40 vào bộ phận trộn 10.

Bộ phận cấp chất oxy hóa 40 có bể hóa chất clo 41 giữ hóa chất gốc clo dạng lỏng, và ống dẫn hóa chất 42 nối bể hóa chất clo 41 và bộ phận trộn 10. Hóa chất gốc clo được gửi từ bể hóa chất clo 41 đến bộ phận trộn 10 thông qua ống dẫn hóa chất 42. Ngoài ra, bộ phận cấp chất oxy hóa 40 có bơm định lượng 43 mà được bố trí ở ống dẫn hóa chất 42 và gửi lượng hóa chất gốc clo được xác định trước. Trong bộ phận cấp chất oxy hóa 40, lượng hóa chất gốc clo được xác định trước có thể được phun từ bể hóa chất clo 41 vào trong nước thô bằng ống dẫn hóa chất 42 và bơm định lượng 43.

Cần lưu ý là như hóa chất gốc clo, dung dịch nước natri hypochlorua với nồng độ clo hiệu quả là 17000 mg/L được sử dụng. Ngoài ra, lượng chất lỏng được gửi bởi bơm định lượng 43 được thiết đặt đến 9,5 mL/phút, và dung dịch nước natri hypochlorua được gửi đến bộ phận trộn 10.

Như bộ phận thúc đẩy kết tụ 20, bộ phận ở dưới dạng được minh họa trên Fig.6 được sử dụng. Cụ thể, 400 mL cát lọc 33 với đường kính từ 2 mm đến 4 mm được đặt trong bình chứa hình trụ 32 với đường kính trong là 100 mm và chiều cao là 500 mm. Tiếp theo, 400 mL cacbon hoạt tính mang sắt thu được như được mô tả ở trên được cho lên trên cát lọc 33 trong bình chứa 32 để tạo ra bộ phận thúc đẩy kết tụ 20.

Như bộ phận lọc 30, bộ phận dưới dạng được minh họa trên Fig.6 được sử dụng. Cụ thể, 400 mL cát lọc 33 với đường kính từ 2 mm đến 4 mm được đặt ở trong bình chứa hình trụ 32 với đường kính trong là 100 mm và chiều cao là 500 mm. Tiếp theo, 1200 mL cát mangan 31 với đường kính hạt là 0,35 mm được cho lên trên cát lọc 33 để tạo ra bộ phận lọc 30.

Đo tổng nồng độ sắt

Tổng nồng độ sắt được đo bằng phương pháp FERROVER. Cụ thể, thuốc thử sắt dạng bột (HACH0583 được sản xuất bởi HACH) được bổ sung vào 10 mL nước được xử lý như được mô tả ở trên, và tổng nồng độ sắt được đo bằng cách sử dụng hấp thụ kế cầm tay (DR900 được sản xuất bởi HACH). Cần lưu ý là thời gian phản ứng của nước được xử lý và thuốc thử sắt là 3 phút và phép đo được thực hiện ở nhiệt độ phòng (khoảng 20°C).

Các kết quả đánh giá trong các ví dụ được minh họa trên Fig.8 và Fig.9. Như được minh họa trên Fig.8, có thể thấy là ngay cả trong trường hợp mà cacbon hoạt tính mà sắt được mang ở trên đó như trong ví dụ 1 được sử dụng có tốc độ dòng lọc tích lũy cao hơn trường hợp mà cacbon hoạt tính mà sắt không được mang trên đó như trong ví dụ so sánh 1 được sử dụng, thời gian mà trong đó tổng nồng độ sắt bị giảm vẫn tiếp tục trong thời gian dài. Do đó, có thể thấy là cacbon hoạt tính mang sắt được tạo ra bằng phương pháp sản xuất của phương án sáng chế có hiệu quả loại bỏ sắt ở trong nước được xử lý. Cần lưu ý là tốc độ dòng lọc tích lũy biểu thị tổng lượng tốc độ dòng lọc trên diện tích mặt cắt ngang ở hình vẽ nhìn từ trên xuống của cát mangan 31 ở trong bộ phận lọc 30.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.9, có thể thấy là ngay cả trong trường hợp mà cacbon hoạt tính với đường kính hạt như trong ví dụ 2 được sử dụng có tốc độ dòng lọc tích lũy cao hơn so với trong trường hợp mà cacbon hoạt tính với đường kính hạt như ở ví dụ 1 được sử dụng, thời gian mà trong đó tổng nồng độ sắt bị giảm vẫn tiếp tục trong thời gian dài. Do đó, có thể thấy là bằng cách giảm đường kính hạt của

cacbon hoạt tính, việc loại bỏ sắt ở trong nước được xử lý là có hiệu quả.

Toàn bộ nội dung của Đơn sáng chế Nhật Bản số P2017-033425 (được nộp vào ngày 24 tháng hai, năm 2017) được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Trong khi sáng chế đã được mô tả ở trên bằng cách viện dẫn ra các ví dụ, các phương án không bị giới hạn ở các phần mô tả, và rõ ràng là với những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật này thì có thể thực hiện các biến thể và các cải thiện khác nhau.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, sắt có thể được mang trên cacbon hoạt tính được sử dụng trong thiết bị xử lý nước mà không sử dụng thiết bị phức tạp trong thời gian ngắn.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 Cacbon hoạt tính
- 2 Dung dịch nước keo tụ gốc sắt
- 100 Thiết bị xử lý nước

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước, bao gồm bước trộn cacbon hoạt tính và dung dịch nước keo tụ gốc sắt để cho phép ít nhất một trong số các hạt oxit sắt bao gồm hợp chất ion sắt hóa trị ba và các hạt sắt hydroxit bao gồm hợp chất ion sắt hóa trị ba được mang trên cacbon hoạt tính,

trong đó cacbon hoạt tính mang sắt được tạo kết cấu để tạo thành các kết tụ của thành phần sắt trong nước được xử lý, và thiết bị xử lý nước được tạo kết cấu để lọc các kết tụ để làm tinh sạch nước.

2. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó bước trộn là bước bổ sung dung dịch nước keo tụ gốc sắt vào cacbon hoạt tính để ngâm cacbon hoạt tính trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt.

3. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó bước trộn là bước bổ sung cacbon hoạt tính vào dung dịch nước keo tụ gốc sắt để ngâm cacbon hoạt tính trong dung dịch nước keo tụ gốc sắt.

4. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chiều cao bề mặt của dung dịch nước keo tụ gốc sắt trong bước trộn gần như giống như chiều cao bề mặt phía trên của cacbon hoạt tính.

5. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thời gian trộn cacbon hoạt tính và dung dịch nước keo tụ gốc sắt là 12 giờ hoặc ngắn hơn.

6. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, còn bao gồm bước rửa với nước sau bước trộn.
7. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó đường kính hạt của cacbon hoạt tính là 0,1 mm đến 3,0 mm.
8. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó đường kính hạt của cacbon hoạt tính là 0,3 mm đến 0,8 mm.
9. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8,
trong đó dung dịch nước keo tụ gốc sắt là dung dịch nước chứa chất keo tụ gốc sắt dưới dạng chất tan, và
chất keo tụ gốc sắt là chất điện li chứa hợp chất vô cơ.
10. Phương pháp sản xuất cacbon hoạt tính mang sắt dùng cho thiết bị xử lý nước theo điểm 9, trong đó chất keo tụ gốc sắt chứa ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm chất keo tụ sắt(II) sulfat, sắt(III) sulfat, sắt(III) clorua, polyferric sulfat và sắt polysilicat.

1/6

Fig.1

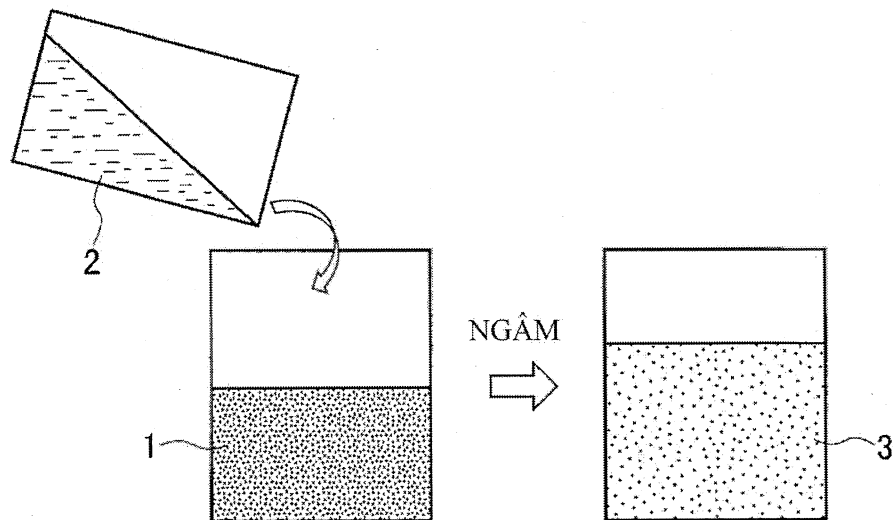


Fig.2

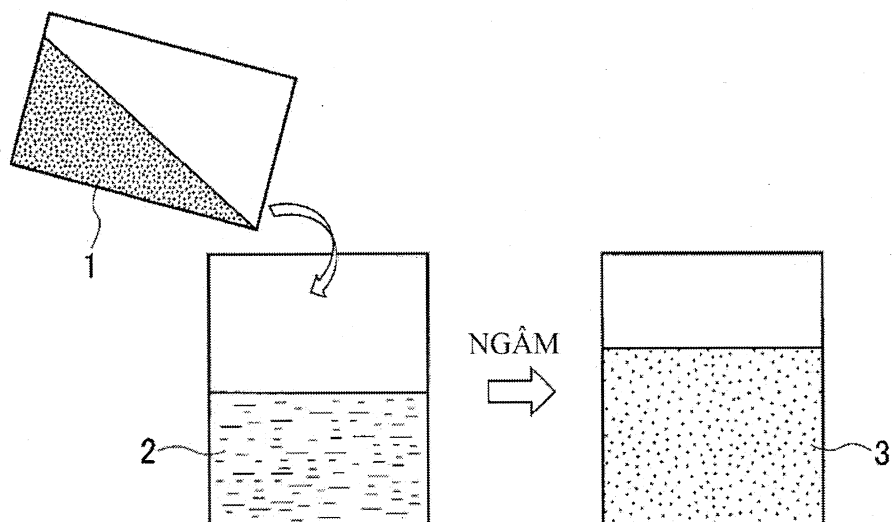


Fig.3

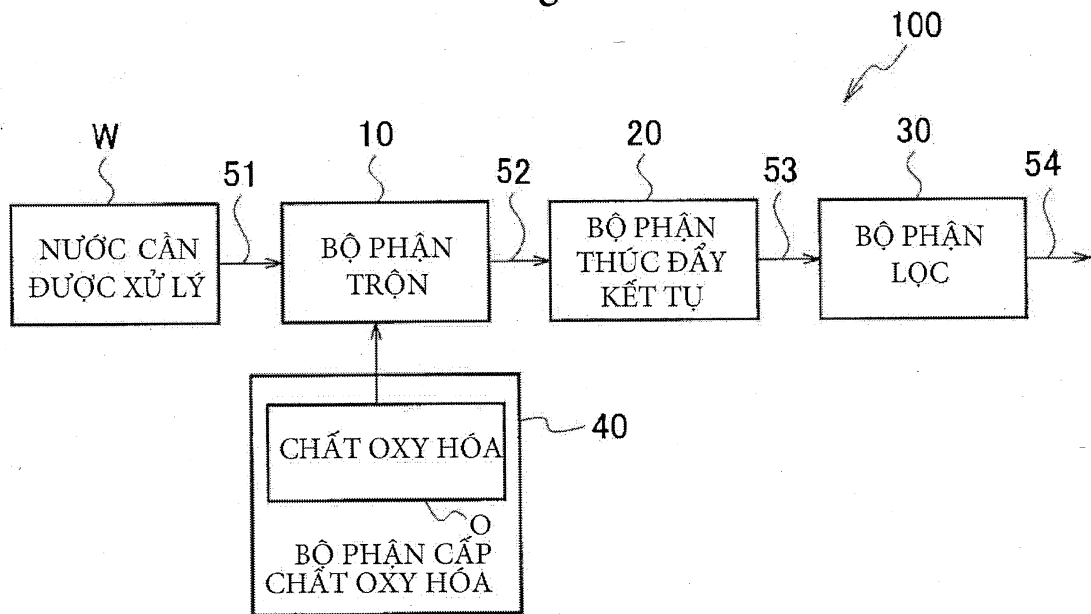


Fig.4

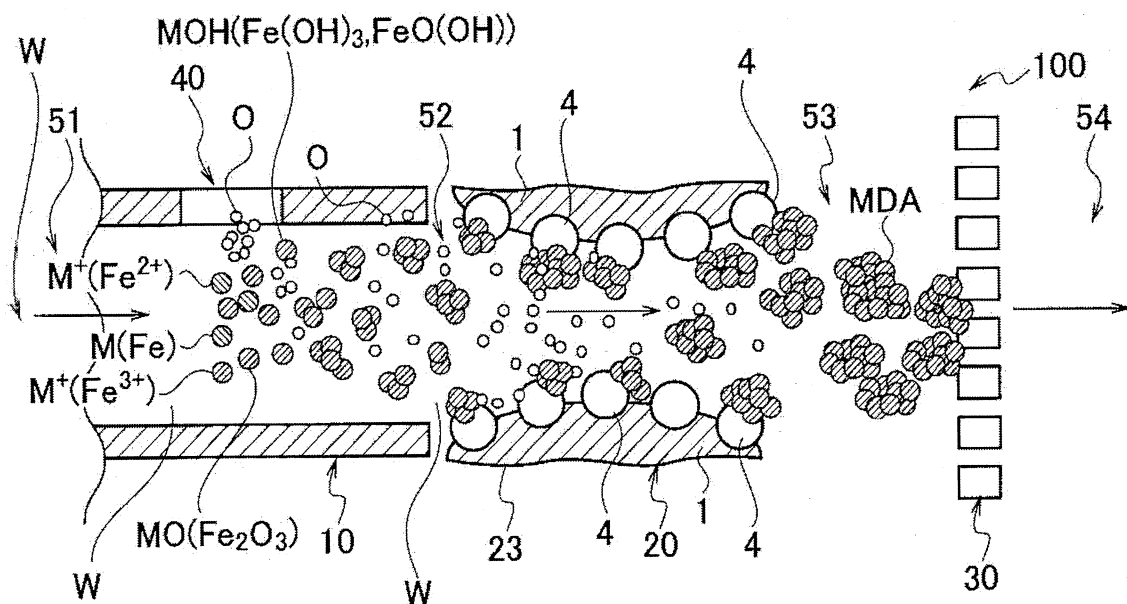


Fig.5

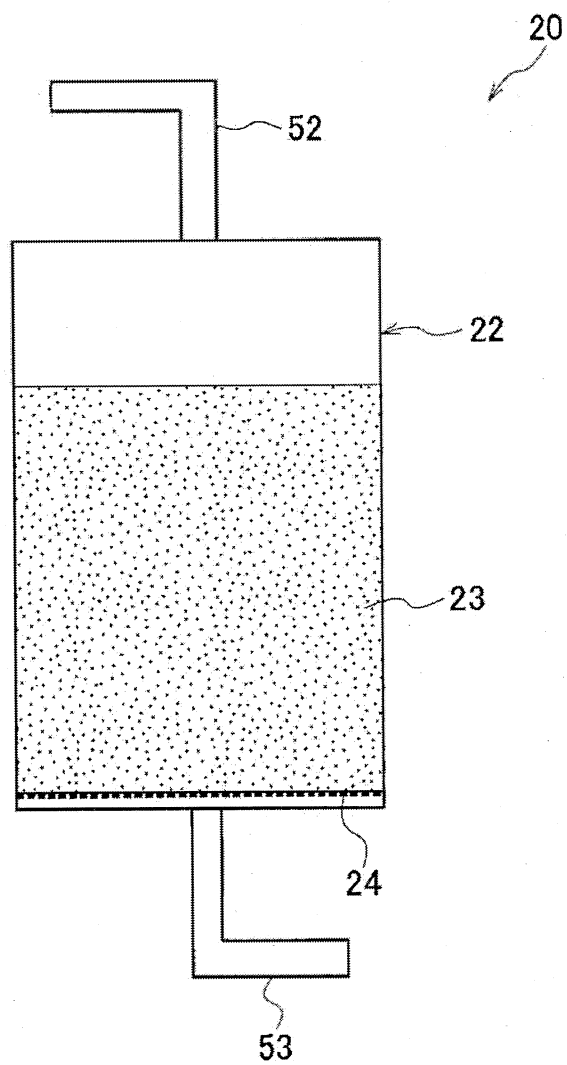


Fig.6

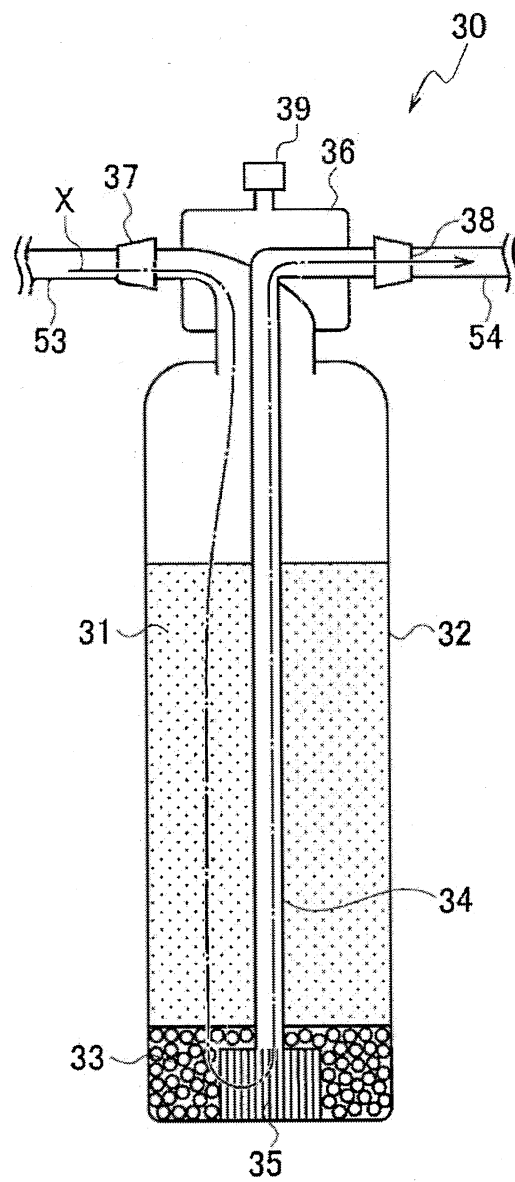
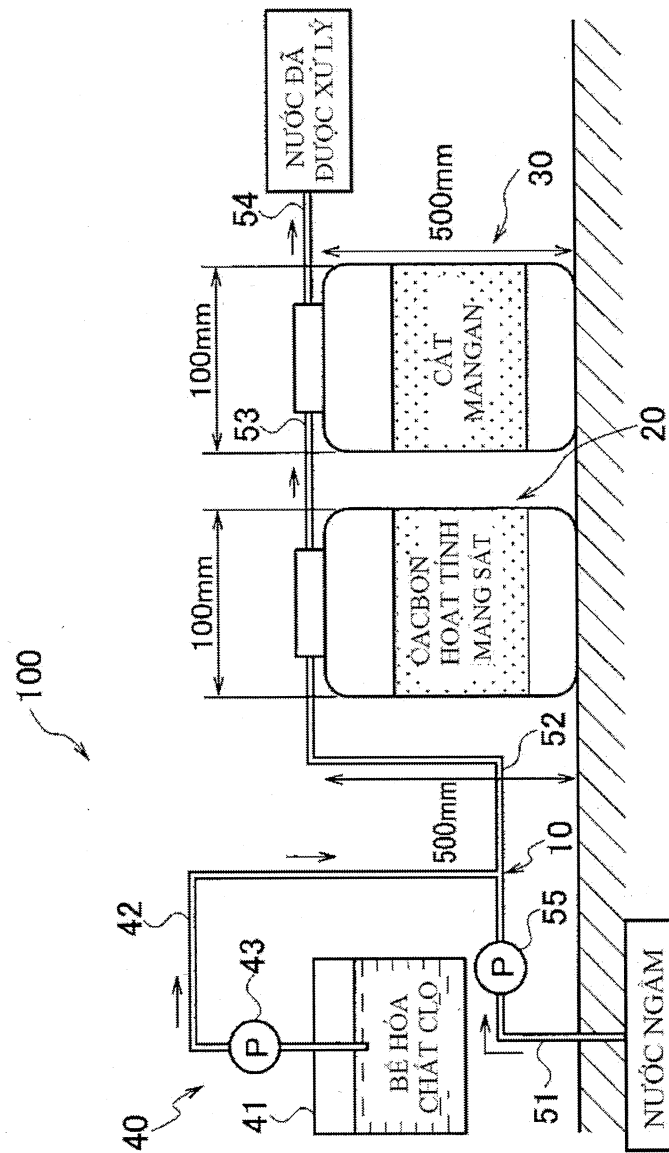


Fig.7



6/6

Fig.8

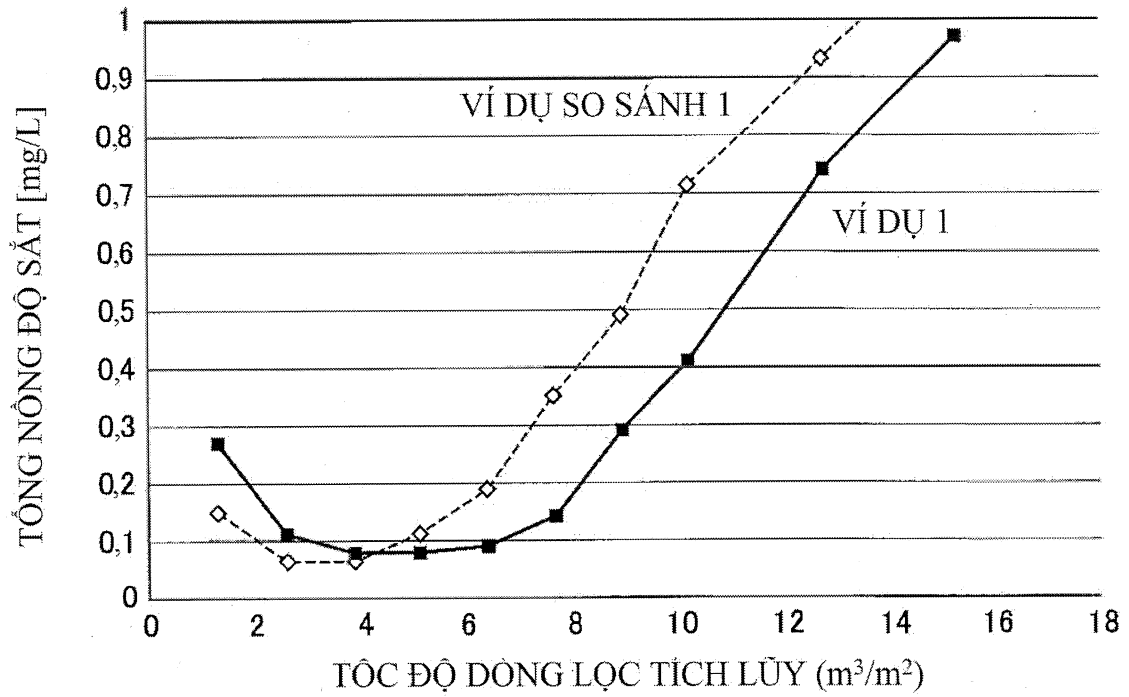


Fig.9

