



(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)



1-0025484

(51)⁷ C02F 5/10; F22B 37/52; C02F 5/00

(13) B

(21) 1-2015-03631

(22) 27/03/2014

(86) PCT/JP2014/059039 27/03/2014

(87) WO 2014/162992 A1 09/10/2014

(30) 2013-076803 02/04/2013 JP

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/01/2016 334A

(73) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)

10-1, Nakano 4-chome, Nakano-ku, Tokyo 1640001, Japan

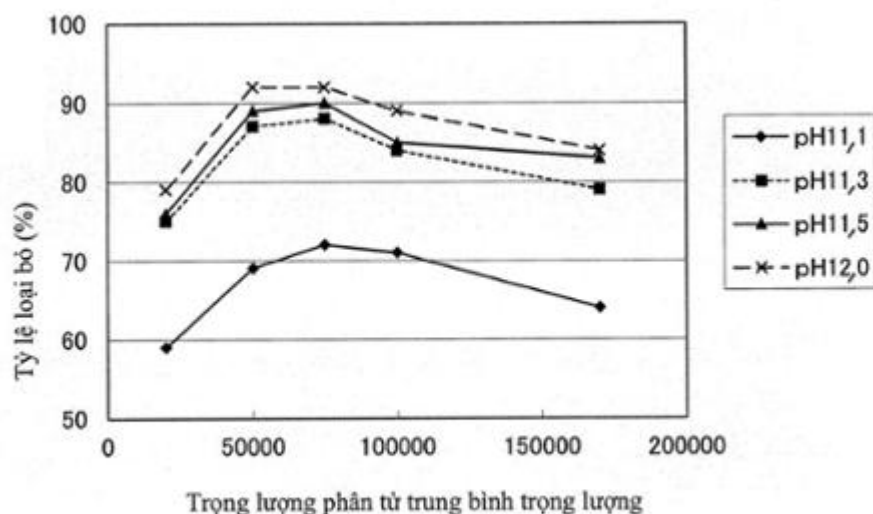
(72) SAKAI, Mizuyuki (JP); SHIMURA, Yukimasa (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ CẶN TRONG THIẾT BỊ TẠO HƠI NƯỚC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước, nhờ đó có thể loại bỏ cặn bám lên trên mặt trong của bề nôi hơi khi vận hành nồi hơi mà không làm giảm nồi hơi. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước được bộc lộ, trong đó trong thiết bị tạo hơi nước này, độ pH của nước nồi hơi được điều chỉnh đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, và axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính bằng công thức tính (1) dưới đây, hoặc muối của nó, được bổ sung theo trị số pH của nước nồi hơi khi vận hành nồi hơi, nhờ đó loại bỏ được cặn bám lên trên mặt trong của bề nôi hơi:

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu = $-8462 \times \{(\text{trị số pH}) - 11,3\} + 61538$ ●●● (1).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, để làm giảm sự tổn thất về năng lượng, hệ thống nước làm giảm lượng nước được thổi khỏi hệ thống và tiến hành hoạt động ở nồng độ cao đang tăng lên. Trong các hệ thống nước này, nồng độ thành phần cặn trong nước, như canxi, magie, silic oxit, v.v., cũng trở nên cao, và do đó, có sự lo lắng rằng thành phần này tạo ra sự kết bám cặn, mà qua đó làm giảm hiệu quả nhiệt hoặc làm công kênh cho bộ trao đổi nhiệt, hoặc tương tự.

Cụ thể, trong các hệ thống nước nồi hơi, thành phần cặn được đưa vào trong mặt trong của bề nồi hơi, như canxi, magie, silic oxit, sắt, v.v., tạo ra sự kết bám cặn trên bề mặt gia nhiệt có tải trọng do nhiệt cao, từ đó có thể làm giãn nở, làm cong, làm nứt, hoặc làm giảm hiệu suất nhiệt do gia nhiệt quá mức vật liệu bằng thép.

Ngoài ra, sự bám cặn lên trên bề mặt gia nhiệt làm cho nhiều loạn truyền nhiệt và sinh ra thất thoát năng lượng, dẫn đến làm tăng tổn thất nhiên liệu. Vì lý do này, trong hệ thống nước của nồi hơi và v.v., để ngăn chặn sự bám cặn, nước được làm mềm bằng cách loại canxi và magie là các thành phần cứng trong nước ban đầu bằng chất làm mềm nước được sử dụng làm nước cấp.

Ngoài ra, phương pháp xử lý nước được chấp nhận trong đó chất làm tăng độ phân tán cặn được bổ sung vào nước nồi hơi, do đó không chỉ ngăn chặn sự bám lượng chút ít thành phần cứng hoặc thành phần cặn, như silic oxit, v.v., trong nước cấp được đưa vào bề nồi hơi phía trên mặt trong của hệ thống nhưng cũng xả các thành phần này ra khỏi hệ thống bằng cách thổi.

Chất chống cáu cặn như được chỉ ra ở đây là một chất để ngăn sự đóng cặn của thành phần cứng được đưa vào trong hệ thống nước, và ví dụ, phosphat, như trinati phosphat, natri tripolyphosphat, v.v., hoặc polyme, như natri polyacrylat, v.v., được sử dụng.

Trong lúc đó, ngay cả trong trường hợp chấp nhận một phương pháp chống cáu cặn như vậy, trong trường hợp sự rò rỉ các thành phần cứng không mong muốn hoặc hiện tượng tương tự xảy ra, và sự kết bám cặn, hoạt động của nồi hơi bị dừng lại, nước nồi hơi được xả bằng cách thổi tối đa, và sau đó, làm sạch hóa học

bằng chất hòa tan và loại cặn được tiến hành. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp loại bỏ cặn bằng cách làm sạch hóa học bằng tác nhân tạo phức, như axit etylendiamintetraaxetic (EDTA) nồng độ cao, v.v., hoặc axit hữu cơ, như axit sulfamic, v.v.

Tuy nhiên, theo phương pháp loại bỏ cặn ở tài liệu sáng chế 1, nồi hơi được dừng lại một lần, và do đó, kéo theo vấn đề lớn đến nỗi hiệu suất bị giảm sút; và chi phí để làm sạch phát sinh riêng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, phương pháp loại bỏ cặn mà không làm dừng hoạt động của nồi hơi được đề xuất. Ví dụ, tài liệu sáng chế 2 mô tả phương pháp trong đó tác nhân tạo phức cụ thể, như EDTA, axit nitrilotriaxetic (NTA), diethyltri amin, v.v., và chất làm tăng độ phân tán cụ thể, như axit polymaleic, v.v., được bổ sung vào nước nồi hơi, và cặn được loại bỏ trong khi vận hành nồi hơi.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H04-193971A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2000-154996A.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, tác nhân tạo phức được sử dụng trong phương pháp loại bỏ cặn ở tài liệu sáng chế 2 gặp phải vấn đề là tác nhân tạo phức cũng ảnh hưởng đến sắt là nguyên liệu cơ bản của nồi hơi, từ đó dẫn đến sự ăn mòn.

Trong hoàn cảnh này, sáng chế đã được hoàn thành, và mục đích của nó là đề xuất phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước, nhờ đó có thể loại bỏ cặn bám lên trên mặt trong của bể nồi hơi trong khi vận hành nồi hơi mà không làm gỉ nồi hơi.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu sâu rộng. Từ đó, nhận thấy là axit polyacrylic hoặc muối của nó cho đến nay được sử dụng với mục đích ngăn sự kết bám cặn lên trên mặt trong của bể nồi hơi, có thể loại bỏ được cặn bám. Sau đó, từ các nghiên cứu tiếp theo, các tác giả sáng chế nhận thấy điều kiện sử dụng hiệu quả axit polyacrylic hoặc muối của nó, mà ở điều kiện này hiệu suất loại bỏ cặn có thể được cải thiện rất lớn, từ đó dẫn đến

hoàn thành sáng chế này.

Cụ thể, sáng chế đề xuất các khía cạnh từ [1] đến [3] dưới đây.

[1] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước, trong đó trong thiết bị tạo hơi nước này, độ pH của nước nồi hơi được điều chỉnh đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, và axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính theo công thức tính (1) dưới đây, hoặc muối của nó, được bổ sung theo trị số pH của nước nồi hơi khi vận hành nồi hơi, nhờ đó loại bỏ được cặn bám lên trên mặt trong của bề nồi hơi:

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu = $-8462 \times \{(\text{trị số pH}) - 11,3\} + 61538$ •• (1).

[2] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước, trong đó trong thiết bị tạo hơi nước này, độ pH của nước nồi hơi được điều chỉnh đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, và axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính theo cách thức dưới đây, hoặc muối của nó, được bổ sung theo trị số pH của nước nồi hơi khi vận hành nồi hơi, nhờ đó loại bỏ được cặn bám lên trên mặt trong của bề nồi hơi:

[Phương pháp tính trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu]

(1) Trong ít nhất ba trị số pH ở độ pH bằng hoặc lớn hơn 11,3, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng ($M_{w_{\max}}$) của axit polyacrylic mà ở đó tỷ lệ loại bỏ cặn là tối đa đo được; và

(2) Công thức thể hiện mối quan hệ giữa độ pH và $M_{w_{\max}}$ được xác định bởi phương pháp bình phương tối thiểu trong khi xác định lần lượt độ pH là trục x và $M_{w_{\max}}$ là trục y, và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng ở mỗi độ pH nhận được từ công thức này được xác định là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu.

[3] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước như nêu trong mục [1] hoặc [2] ở trên, trong đó axit polyacrylic hoặc muối của nó được bổ sung để nồng độ của nó trong nước nồi hơi là 10 đến 500 mg/L.

Hiệu quả của sáng chế

Ở phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo sáng chế, có thể loại bỏ cặn bám lên trên mặt trong của bề nồi hơi khi vận hành nồi hơi mà không sử dụng tác nhân tạo phức.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình ảnh thể hiện phương án về thiết bị tạo hơi nước để thực hiện sáng chế.

Fig. 2 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic và tỷ lệ loại bỏ cặn trong khoảng pH từ 11,1 đến 12,0.

Fig. 3 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa độ pH và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tối ưu cho sự loại bỏ cặn trong khoảng pH từ 11,1 đến 12,0.

Fig. 4 là biểu đồ về mối quan hệ giữa độ pH và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tối ưu cho sự loại bỏ cặn trong khoảng pH từ 11,3 đến 12,0 bằng phương pháp bình phương tối thiểu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo sáng chế là phương pháp trong đó trong thiết bị tạo hơi nước này, độ pH của nước nổi hơi được điều chỉnh đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, và axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính theo công thức tính (1) dưới đây hoặc muối của nó, được bổ sung theo trị số pH của nước nổi hơi khi vận hành nổi hơi, nhờ đó loại bỏ được cặn bám lên trên mặt trong của bể nổi hơi:

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu = $-8462 \times \{(\text{trị số pH}) - 11,3\} + 61538 \dots (1)$.

Fig. 1 là hình ảnh thể hiện phương án về thiết bị tạo hơi nước để thực hiện sáng chế.

Fig. 1 thể hiện thiết bị tạo hơi nước kiểu tuần hoàn 7 bao gồm bể ngưng tụ hơi nước 1, đường ống dẫn hơi ngưng tụ 11, bể nước bổ sung 2, đường ống dẫn nước bổ sung 21, bể nước cấp 3, đường ống dẫn nước cấp 31, dụng cụ để bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó 4, dụng cụ để bổ sung chất kiềm 5, vị trí tạo hơi nước (bể nổi hơi) 6, và đường ống thu hồi nước thoát 61.

Lưu ý là qua Fig. 1 thể hiện thiết bị tạo hơi nước kiểu tuần hoàn, phương pháp loại bỏ cặn theo sáng chế này cũng có thể áp dụng được cho thiết bị tạo hơi nước liên tục.

Điều chỉnh độ pH

Ở phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo sáng chế, độ pH của nước nồi hơi lúc đầu được điều chỉnh đến bằng hoặc lớn hơn 11,3.

Fig. 2 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic và tỷ lệ loại bỏ cặn trong khoảng pH từ 11,1 đến 12,0. Như được thể hiện trong Fig. 2, khi độ pH trở nên cao, thì tỷ lệ loại bỏ cặn cao. Cụ thể, có sự khác nhau rõ rệt được nhận thấy trong khoảng pH từ 11,1 đến 11,3. Lưu ý là Fig. 2 là căn cứ vào kết quả của ví dụ thử nghiệm 1 như được mô tả sau đây.

Ở phương pháp này, theo sáng chế, bằng cách điều chỉnh độ pH của nước nồi hơi đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, tỷ lệ loại bỏ cặn sinh ra trong mặt trong của bề nồi hơi trở nên có lợi. Đối với cặn bám lên trên mặt trong của bề nồi hơi, trường hợp chỉ có một thành phần bám ít hơn, nhưng trong nhiều trường hợp, cặn này là hỗn hợp của nhiều thành phần bao gồm canxi, magie, silic oxit, và chất tương tự. Do đó, nếu độ pH tăng lên đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, độ tan của silic oxit trong hỗn hợp cặn sinh ra sẽ tăng lên, và do đó, có thể coi hỗn hợp cặn bắt nguồn từ canxi hoặc magie dễ được loại bỏ đồng thời.

Độ pH của nước nồi hơi tốt hơn, nếu bằng hoặc lớn hơn 11,5 theo quan điểm về tỷ lệ loại bỏ cặn, ngược lại, tốt hơn, nếu bằng hoặc lớn hơn 12,0 theo quan điểm về ngăn chặn sự ăn mòn của mặt trong bề nồi hơi hoặc mặt trong hệ thống thiết bị tạo hơi nước.

Để điều chỉnh độ pH của nước nồi hơi đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, có ví dụ minh họa phương pháp bổ sung chất kiềm, phương pháp điều chỉnh tốc độ thổi và/hoặc tốc độ cung cấp nước cấp để điều chỉnh hệ số nồng độ, và yếu tố tương tự. Phương pháp bổ sung chất kiềm thích hợp theo quan điểm về sự dễ điều chỉnh độ pH.

Ví dụ về chất kiềm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm, cacbonat của kim loại kiềm, phosphat của kim loại kiềm, amin trung tính, và chất tương tự.

Ví dụ về hydroxit kim loại kiềm bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, liti hydroxit, và hydroxit kim loại kiềm tương tự; ví dụ về cacbonat kim loại kiềm bao gồm natri cacbonat, kali cacbonat, và cacbonat kim loại kiềm tương tự; và ví dụ về phosphat kim loại kiềm bao gồm trinatri phosphat, natri hydrophosphat, và phosphat kim loại kiềm tương tự.

Ngoài ra, ví dụ về amin trung tính bao gồm monoetanolamin, xyclohexylamin, morpholin, dietyletanolamin, monoisopropanolamin,

3-metoxypopylamin, 2-amino-2-metyl-1-propanol, và amin trung tính tương tự.

Trong số các chất kiềm, amin trung tính lưu chuyển vào trong hệ thống ngưng tụ hơi nước, và do đó, để điều chỉnh độ pH của nước nồi hơi đến bằng hoặc lớn hơn 11,3, amin trung tính phải được bổ sung với nồng độ cao. Ngoài ra, nếu amin trung tính được bổ sung ở nồng độ cao như vậy, mùi khó chịu sẽ sinh ra trong hơi nước hoặc hơi ngưng tụ, hoặc độ pH của hệ thống ngưng tụ hơi nước tăng quá cao, đến mức nếu vật liệu có cấu tạo chủ yếu bằng đồng có trong hệ thống này, thì sự ăn mòn có thể xảy ra. Ví lý do này, để làm chất kiềm, thì hydroxit kim loại kiềm, cacbonat kim loại kiềm, và phosphat kim loại kiềm được ưu tiên; và natri hydroxit, kali hydroxit, natri cacbonat, và chất tương tự được ưu tiên hơn theo quan điểm về kinh tế.

Chất kiềm có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều chất.

Tốt hơn, nếu bổ sung chất kiềm vào nước bổ sung hoặc nước cấp. Lưu ý là trong trường hợp thiết bị tạo hơi nước là kiểu tuần hoàn, chất kiềm có thể được bổ sung vào phân ngưng hơi nước.

Lưu ý là để bổ sung lượng chất kiềm thích hợp, tốt hơn nếu bố trí dụng cụ đo pH ở phía đầu và/hoặc phía cuối của bể nồi hơi.

Đối với nước cấp, nước thu được nhờ xử lý nước ban đầu bằng màng thẩm thấu ngược, nước thu được bằng cách cho nước ban đầu xử lý làm mềm, nước thu được bằng cách cho nước ban đầu xử lý trao đổi ion, và nước tương tự có thể được sử dụng.

Axit polyacrylic hoặc muối của nó

Ở sáng chế này, axit polyacrylic hoặc muối của nó được bổ sung trong khi điều chỉnh độ pH của nước nồi hơi đến bằng hoặc lớn hơn 11,3.

Axit polyacrylic không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng nó thỏa mãn yêu cầu về trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng như được mô tả sau đây. Ví dụ về muối của axit polyacrylic gồm có muối natri, muối kali, và muối tương tự của axit polyacrylic nêu trên. Muối của axit polyacrylic có thể thu được bằng cách bổ sung hydroxit kim loại kiềm, như natri hydroxit, kali hydroxit, v.v., cacbonat kim loại kiềm, như natri cacbonat, kali cacbonat, v.v., hoặc chất tương tự cùng với axit polyacrylic.

Ngoài ra, ở sáng chế này, axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung

bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi được tính theo công thức tính (1) dưới đây hoặc muối của nó, được sử dụng theo trị số pH của nước nổi hơi.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu = $-8462 \times \{(\text{trị số pH}) - 11,3\} + 61538 \dots (1)$

Ngoài ra, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tốt hơn, nếu gấp 0,70 đến 1,70 lần, tốt hơn nữa, nếu gấp 0,80 đến 1,60 lần, và vẫn tốt hơn nữa 0,90 đến 1,40 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính theo công thức tính (1) nêu trên.

Lưu ý là trong trường hợp muối của axit polyacrylic, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic là chất tạo ra muối của axit polyacrylic chỉ thỏa mãn yêu cầu nêu trên.

Fig. 3 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa độ pH và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tối ưu để loại bỏ cặn trong khoảng pH từ 11,1 đến 12,0. Như được thể hiện trong Fig. 3, khi độ pH trở nên cao, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tối ưu của axit polyacrylic trở nên nhỏ, và nhận thấy là có mối quan hệ tuyến tính thực sự trong khoảng pH từ 11,3 đến 12,0. Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tối ưu của axit polyacrylic ở mỗi độ pH, là cơ sở của Fig. 3, được đọc từ Fig. 2.

Sau đó, bằng cách sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu đoạn trong khoảng pH từ 11,3 đến 12,0 là quan hệ tuyến tính thực sự, công thức tính (1) trên có thể được tính, và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu ở mỗi độ pH có thể thu được (xem Fig. 4).

Lưu ý là trong Fig. 4, công thức tính để có được trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu từ phương pháp bình phương tối thiểu về ba điểm có độ pH 11,3, 11,5, và 12,0 được tính; tuy nhiên, phương pháp dưới đây có thể được đưa ra. Cụ thể, ở ít nhất ba trị số pH bằng hoặc lớn hơn 11,3, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng ($M_{w_{\max}}$) của axit polyacrylic mà tại đó tỷ lệ loại bỏ cặn tối đa đo được, công thức thể hiện mối quan hệ giữa độ pH và $M_{w_{\max}}$ được xác định bằng phương pháp bình phương tối thiểu trong khi xác định lần lượt độ pH là trục x và $M_{w_{\max}}$ là trục y, và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng ở mỗi độ pH thu được từ công thức này được xác định là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu.

Theo phương pháp này, trong sáng chế, tỷ lệ loại bỏ cặn có thể được trở

nên có lợi bằng cách bổ sung axit polyacrylic thỏa mãn công thức tính (1) nêu trên hoặc muối của nó theo trị số pH của nước nổi hơi.

Lượng bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó tốt hơn, nếu là 10 đến 500 mg/L về nồng độ của nó trong nước nổi hơi. Miễn là lượng bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó bằng hoặc lớn hơn 10 mg/L, hiệu quả loại bỏ cặn có thể trở nên dễ dàng được bộc lộ, và miễn là bằng hoặc nhỏ hơn 500 mg/L, hiệu suất tồn thất có thể trở nên có lợi trong khi ngăn chặn nảy sinh tính phức tạp về xử lý nước thải do sự tăng COD.

Ngoài ra, lượng bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 400 mg/L, vẫn tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 30 đến 300 mg/L, và vẫn còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 250 mg/L về nồng độ của nó trong nước nổi hơi.

Tốt hơn, nếu bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó vào nước bổ sung hoặc nước cấp. Lưu ý là trong trường hợp thiết bị tạo hơi nước thuộc kiểu tuần hoàn, axit polyacrylic hoặc muối của nó có thể được bổ sung vào phần ngưng hơi.

Lưu ý là tốt hơn, nếu tạo ra kết cấu để bố trí dụng cụ đo pH trên phía đầu và/hoặc phía dưới của bể nổi hơi và kết nối dụng cụ đo độ pH với dụng cụ để bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó, nhờ đó tự động lựa chọn và bổ sung axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng thích hợp.

Chất phụ gia tùy ý

Ở sáng chế này, các chất phụ gia khác nhau, ví dụ, chất khử oxy, chất chống ăn mòn, chất chống cặn, và chất tương tự, có thể được sử dụng, nếu muốn ở bất kỳ nơi nào trong hệ thống thiết bị tạo hơi nước trong phạm vi mà không làm suy giảm mục đích theo sáng chế.

Ví dụ về chất chống cặn bao gồm các phosphat khác nhau, hợp chất polyme tan được trong nước, như axit polyacrylic không thỏa mãn yêu cầu nêu trên (chất này có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng thấp hơn), axit polymetacrylic, axit polymaleic, và muối natri của nó, v.v., phosphonat, tác nhân tạo phức, và chất tương tự. Trong đó, axit polymetacrylic là phù hợp theo quan điểm là bằng cách sử dụng nó kết hợp với axit polyacrylic thỏa mãn yêu cầu nêu trên hoặc muối của nó, trong trường hợp nồng độ sắt trong nước cấp vào nổi hơi là cao hơn 0,3 mg/L, hiệu quả loại bỏ cặn (ví dụ, trong trường hợp nồng độ cao nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5,0 mg/L) có thể được cải thiện rõ rệt.

Nồng độ axit polymetacrylic trong nước nổi hơi tốt hơn nếu nằm trong

khoảng từ 1 đến 1.000 mg/L, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 10 đến 500 mg/L. Ngoài ra, tốt hơn nếu bổ sung axit polymetacrylic theo phương pháp mà tỷ lệ khối lượng của axit polyacrylic (muối) đối với axit polymetacrylic (muối) trong nước nổi hơi là 1/100 đến 100/1, và cụ thể 1/50 đến 50/1.

Ngoài ra, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polymetacrylic tốt hơn nếu 1.000 đến 100.000, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 5.000 đến 60.000. Nếu trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polymetacrylic nhỏ hơn 1.000, có mối quan tâm là hiệu quả chống cặn của sắt không thể thu được, ngược lại nếu trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polymetacrylic lớn hơn 100.000, hiệu quả này bị giảm xuống.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế được giải thích một cách chi tiết hơn có tham khảo các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Ví dụ thử nghiệm 1

Ảnh hưởng bất kỳ của độ pH và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic đối với tỷ lệ loại bỏ cặn được kiểm tra trong các điều kiện dưới đây.

Thiết bị thử nghiệm: nồi hơi thử nghiệm được làm bằng thép không gỉ

Nước tổng hợp A: Độ cứng canxi: 10 mg CaCO_3/L , Độ cứng magie: 5 mg CaCO_3/L , silic oxit: 15 mg/L, natri cacbonat: 25 mg/L về nồng độ trong nước cấp

Nước tổng hợp B: Silic oxit: 15 mg/L về nồng độ trong nước cấp; 20 mg/L về nồng độ trong nước cấp (200 mg/L về nồng độ trong mặt trong của bề nồi hơi) của axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng được thể hiện trong bảng 1 được bổ sung, và natri cacbonat cũng được bổ sung vào nước cấp để tạo ra độ pH của nước nổi hơi thể hiện trong bảng 1.

Nhiệt độ nước cấp: 40°C

Áp suất khi vận hành: 2,0 MPa

Tốc độ bổ sung nước cấp: 9 L/giờ

Hệ số nồng độ: 10 lần

Phép đo tỷ lệ loại bỏ cặn:

Ba ống truyền nhiệt (bằng thép, diện tích bề mặt: 200 cm^2) trước khi thử nghiệm được cân và ghi lại. Trong nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ

(lượng nước chứa: 5 L), nước tổng hợp được cô đặc đến mức tương đương với 10 lần nồng độ trong mặt trong của bề nồi hơi (tương đương 10 lần nồng độ của nước tổng hợp A) được tạo ra và được nạp, và nồi hơi này được vận hành ở áp suất 2,0 MPa, tốc độ bay hơi 8,2 L/giờ, và tốc độ thổi 0,8 L/giờ với hệ số nồng độ là 10 lần trong 21 giờ trong khi bổ sung nước tổng hợp A. Sau khi vận hành, ba ống truyền nhiệt bị bám cặn (bằng sắt, diện tích bề mặt: 200 cm²) được lấy ra và được cân, và lượng cặn bám được tính toán. Sau đó, các ống truyền nhiệt này được chèn lại; trong bể, nước tổng hợp được cô đặc đến mức tương đương với 10 lần nồng độ nước tổng hợp B được tạo ra và được nạp; và nồi hơi này được vận hành với nước tổng hợp B trong 3 ngày trong điều kiện tương tự, tiếp theo là bước loại bỏ cặn. Sau khi vận hành, các ống truyền nhiệt này được cân theo cách tương tự, và tỷ lệ loại bỏ cặn được tính từ lượng cặn bám trước và sau bước loại bỏ cặn. Kết quả được thể hiện trong bảng 1. Ngoài ra, mối quan hệ giữa trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic và tỷ lệ loại bỏ cặn ở mỗi độ pH được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1

	Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng	Độ pH	Tỷ lệ loại bỏ cặn (%)
Ví dụ thử nghiệm 1-1	20.000	11,1	59
Ví dụ thử nghiệm 1-2	50.000	11,1	69
Ví dụ thử nghiệm 1-3	75.000	11,1	72
Ví dụ thử nghiệm 1-4	100.000	11,1	71
Ví dụ thử nghiệm 1-5	170.000	11,1	64
Ví dụ thử nghiệm 1-6	20.000	11,3	75
Ví dụ thử nghiệm 1-7	50.000	11,3	87
Ví dụ thử nghiệm 1-8	75.000	11,3	88
Ví dụ thử nghiệm 1-9	100.000	11,3	84
Ví dụ thử nghiệm 1-10	170.000	11,3	79
Ví dụ thử nghiệm 1-11	20.000	11,5	76
Ví dụ thử nghiệm 1-12	50.000	11,5	89
Ví dụ thử nghiệm 1-13	75.000	11,5	90
Ví dụ thử nghiệm 1-14	100.000	11,5	85
Ví dụ thử nghiệm 1-15	170.000	11,5	83
Ví dụ thử nghiệm 1-16	20.000	12,0	79
Ví dụ thử nghiệm 1-17	50.000	12,0	92
Ví dụ thử nghiệm 1-18	75.000	12,0	92
Ví dụ thử nghiệm 1-19	100.000	12,0	89
Ví dụ thử nghiệm 1-20	170.000	12,0	84

Từ bảng 1 và Fig. 2 lưu ý là nếu độ pH bằng hoặc lớn hơn 11,3, tỷ lệ loại bỏ cặn được cải thiện rất lớn. Ngoài ra, lưu ý là nếu trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic thấp, tỷ lệ loại bỏ cặn bị giảm xuống, ngược lại nếu nó quá cao, tỷ lệ loại bỏ cặn cũng bị giảm xuống.

Ngoài ra, từ đường cong ở mỗi độ pH trong Fig. 2 lưu ý là trọng lượng

phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tối ưu để loại bỏ cặn xuất hiện ở mỗi độ pH. Cụ thể, đọc được trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tối ưu của axit polyacrylic lần lượt là 81.500 ở độ pH 11,1, 62.500 ở độ pH 11,3, 58.500 ở độ pH 11,5, và 56.000 ở độ pH 12,0.

Fig. 3 là biểu đồ thể hiện trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tối ưu của axit polyacrylic ở mỗi độ pH. Từ Fig. 3 lưu ý là mối quan hệ tuyến tính thực sự được nhận thấy trong khoảng pH từ 11,3 đến 12,0.

Nếu phương pháp bình phương tối thiểu của đoạn trong khoảng pH từ 11,3 đến 12,0 trong mối quan hệ tuyến tính thực sự được tiến hành, phần bị chắn của nó là 61.538, và độ dốc của nó là -8,462.

Fig. 4 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa độ pH và trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tối ưu để loại bỏ cặn trong khoảng pH từ 11,3 đến 12,0 bằng phương pháp bình phương tối thiểu. Để cải thiện tỷ lệ loại bỏ cặn, lưu ý là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic chỉ được xác định căn cứ vào đường thẳng (công thức tính (1) như được mô tả dưới đây) của Fig. 4 về mối quan hệ với độ pH.

Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu = $-8462 \times \{(\text{trị số pH}) - 11,3\} + 61538 \dots (1)$

Ngoài ra, từ Fig. 2 lưu ý là tỷ lệ loại bỏ cặn như nhau có thể thu được trong khoảng thậm chí nhỏ hơn hoặc lớn hơn trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic tối ưu để loại bỏ cặn,; và tỷ lệ loại bỏ cặn ở phía cao hơn trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tối ưu gần như không giảm so với tỷ lệ loại bỏ cặn phía thấp hơn trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng tối ưu.

Từ kết quả trên lưu ý là nếu yêu cầu bổ sung axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi được tính từ công thức tính (1) ở trên, hoặc muối của nó, theo trị số pH của nước nồi hơi được thỏa mãn, thì có thể cải thiện tỷ lệ loại bỏ cặn.

Ở ví dụ thử nghiệm nêu trên, các ví dụ thử nghiệm 1-7, 1-8, 1-9, 1-12, 1-13, 1-14, 1-17, 1-18, và 1-19 thỏa mãn yêu cầu đặt ra, và lưu ý là trong các ví dụ thử nghiệm này, tỷ lệ loại bỏ cặn là có lợi so với các ví dụ thử nghiệm khác mà trong đó độ pH là giống nhau.

Ví dụ thử nghiệm 2

Ảnh hưởng bất kỳ của axit polyacrylic và nồng độ hóa học đối với tỷ lệ loại bỏ cặn được kiểm tra trong các điều kiện dưới đây.

Thiết bị thử nghiệm: Nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ

Nước tổng hợp C: Độ cứng canxi: 20 mg CaCO_3/L , Độ cứng magie: 10 mg CaCO_3/L , silic oxit: 15 mg SiO_2/L , natri cacbonat: 35 mg $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{L}$ về nồng độ trong nước cấp

Nước tổng hợp D: Silic oxit: 15 mg SiO_2/L và natri cacbonat: 20 mg $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{L}$ về nồng độ trong nước cấp; và hóa chất được thể hiện trong bảng 2 được bổ sung vào nước cấp để tạo ra nồng độ trong mặt trong của bể nồi hơi được thể hiện trong bảng 2.

Nhiệt độ nước cấp: 40°C

Áp suất khi vận hành: 2,0 MPa

Tốc độ bổ sung nước cấp: 9 L/giờ

Hệ số nồng độ: 10 lần

Phép đo tỷ lệ loại bỏ cặn:

Ba ống truyền nhiệt (bằng thép, diện tích bề mặt: 200 cm^2) trước khi thử nghiệm được cân và ghi lại. Trong nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ (lượng nước chứa: 5 L), nước tổng hợp được cô đặc đến mức tương đương với 10 lần nồng độ trong mặt trong của bể nồi hơi (tương đương với 10 lần nồng độ của nước tổng hợp C) được tạo ra và được nạp, và nồi hơi này được vận hành ở áp suất 2,0 MPa, tốc độ bay hơi 8,2 L/giờ, và tốc độ thổi 0,8 L/giờ theo hệ số nồng độ 10 lần trong 21 giờ trong khi bổ sung nước tổng hợp C. Sau khi vận hành, ba ống truyền nhiệt bị bám cặn (bằng sắt, diện tích bề mặt: 200 cm^2) được lấy ra và được cân, và lượng cặn bám được tính. Sau đó, các ống truyền nhiệt này được chèn lại; trong bể, nước tổng hợp được cô đặc đến mức tương đương với 10 lần nồng độ nước tổng hợp D được tạo ra và được nạp; và nồi hơi này được vận hành với nước tổng hợp D trong 6 ngày trong các điều kiện tương tự, tiếp theo là bước loại bỏ cặn. Sau khi vận hành, các ống truyền nhiệt này được cân theo cách tương tự, và tỷ lệ loại bỏ cặn được tính từ lượng cặn bám trước và sau bước loại bỏ cặn. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

	Hóa chất			Độ pH	Tỷ lệ loại bỏ cặn (%)
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng	Nồng độ hóa chất (mg/L)		
Ví dụ thử nghiệm 2-1	PAA	4.000	10	11,3	12
Ví dụ thử nghiệm 2-2	PAA	4.000	100	11,3	23
Ví dụ thử nghiệm 2-3	PAA	4.000	500	11,3	26
Ví dụ thử nghiệm 2-4	PAA	10.000	100	11,3	28
Ví dụ thử nghiệm 2-5	AA/AMPS	10.000	100	11,3	22
Ví dụ thử nghiệm 2-6	AA/HAPS	10.000	100	11,3	26
Ví dụ thử nghiệm 2-7	PAA	20.000	50	11,3	61
Ví dụ thử nghiệm 2-8	PAA	20.000	100	11,3	71
Ví dụ thử nghiệm 2-9	PAA	52.000	10	11,3	32
Ví dụ thử nghiệm 2-10	PAA	52.000	20	11,3	44
Ví dụ thử nghiệm 2-11	PAA	52.000	30	11,3	62
Ví dụ thử nghiệm 2-12	PAA	52.000	50	11,3	73
Ví dụ thử nghiệm 2-13	PAA	52.000	100	11,3	85
Ví dụ thử nghiệm 2-14	PAA	52.000	500	11,3	90
Ví dụ thử nghiệm 2-15	PAA	60.000	50	11,3	78
Ví dụ thử nghiệm 2-16	PAA	60.000	100	11,3	88
Ví dụ thử nghiệm 2-17	PAA	60.000	500	11,3	93
Ví dụ thử nghiệm 2-18	PAA	75.000	50	11,3	76
Ví dụ thử nghiệm 2-19	PAA	75.000	100	11,3	87
Ví dụ thử nghiệm 2-20	PAA	75.000	500	11,3	91
Ví dụ thử nghiệm 2-21	PAA	100.000	50	11,3	72
Ví dụ thử nghiệm 2-22	PAA	100.000	100	11,3	77
Ví dụ thử nghiệm 2-23	PAA	170.000	100	11,3	70
Ví dụ thử nghiệm 2-24	PAA	250.000	100	11,3	19

*PAA: axit polyacrylic

*AA: axit acrylic

*AMPS: 2-acrylamit-2-metylpropansulfon

*HAPS: axit 3-alyloxy-2-hydroxy-1-propansulfonic

* AA/AMPS và AA/HAPS đều là 80/20.

Từ kết quả ở bảng 2 lưu ý là bằng cách làm tăng nồng độ của axit polyacrylic, tỷ lệ loại bỏ cặn được cải thiện. Ngược lại, trong trường hợp không sử dụng axit polyacrylic, lưu ý là ngay cả khi làm tăng nồng độ hóa chất, tỷ lệ loại bỏ cặn không thể tăng đủ.

Ở các ví dụ thử nghiệm trên, các ví dụ thử nghiệm 2-9 đến 2-22 thỏa mãn yêu cầu về trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic theo sáng chế, và lưu ý là trong các ví dụ thử nghiệm này, tỷ lệ loại bỏ cặn là có lợi so với các ví dụ thử nghiệm khác mà trong đó nồng độ của axit polyacrylic là giống nhau.

Ví dụ thử nghiệm 3

Ở bước loại bỏ cặn bằng cách sử dụng nước tổng hợp D nêu trên (tuy nhiên, trong các điều kiện thể hiện trong bảng 3 về loại hóa chất, trọng lượng phân tử, và nồng độ trong mặt trong của bể nổi hơi) trong các điều kiện tương tự như trong ví dụ thử nghiệm 2, một mẫu thử nghiệm làm bằng thép (SGP, 15 × 50 × 10 mm, được đánh bóng với #400) được lắp vào bể nổi hơi. Sau khi thử nghiệm, xử lý khử gỉ được tiến hành, và tốc độ ăn mòn được xác định theo công thức tính (2) dưới đây.

Tốc độ ăn mòn (mdd) = độ hao hụt về trọng lượng do ăn mòn của mẫu thử nghiệm (mg)/{diện tích bề mặt của mẫu thử nghiệm (dm²) × thời gian thử nghiệm (ngày)}

Bảng 3

	Hóa chất			Độ pH	Tốc độ ăn mòn (mdd)
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng	Nồng độ hóa chất (mg/L)		
Ví dụ thử nghiệm 3-1	PAA	2.000	200	11,3	13
Ví dụ thử nghiệm 3-2	PAA	52.000	200	11,3	16
Ví dụ thử nghiệm 3-3	PAA	75.000	200	11,3	16
Ví dụ thử nghiệm 3-4	PAA	100.000	200	11,3	21
Ví dụ thử nghiệm 3-5	PAA	170.000	200	11,3	22
Ví dụ thử nghiệm 3-6	PMAA	10.000	200	11,3	14
Ví dụ thử nghiệm 3-7	EDTA	-	200	11,3	72
Ví dụ thử nghiệm 3-8	NTA	-	200	11,3	59

*PMAA: Axit polymetacrylic

Từ kết quả ở Bảng 3 lưu ý là ở cách loại bỏ cặn không sử dụng tác nhân tạo phức như EDTA hoặc NTA, tốc độ ăn mòn là chậm.

Ví dụ thử nghiệm 4

Tổng tỷ lệ loại bỏ cặn

Nồi hơi thử nghiệm có ba ống truyền nhiệt (bằng thép, diện tích bề mặt: 200 cm²) được vận hành trong 21 giờ trong các điều kiện tương tự như các điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 2, ngoại trừ nước tổng hợp F được tạo ra bằng cách bổ sung sắt clorua và sắt hydroxit vào nước tổng hợp C theo tỷ lệ khối lượng 1/1 để nồng độ sắt là 1,5 mg/L được sử dụng làm nước cấp. Sau khi vận hành, một trong ba ống truyền nhiệt được lấy ra và được đổi cho ống truyền nhiệt được đánh bóng. Ngoài ra, ống truyền nhiệt này khi được lấy ra và được cân, và lượng cặn bám được tính.

Sau đó, nồi hơi này được vận hành trong 6 ngày trong các điều kiện tương tự như các điều kiện trong ví dụ thử nghiệm 2, ngoại trừ nước tổng hợp G được tạo ra bằng cách bổ sung sắt clorua và sắt hydroxit vào nước tổng hợp D theo tỷ lệ khối lượng 1/1 để nồng độ sắt là 1,5 mg/L và thay đổi loại hóa chất, trọng lượng phân tử, và nồng độ trong mặt trong của bề nồi hơi như được thể hiện trong bảng 4 được sử dụng làm nước cấp, tiếp theo là bước loại bỏ cặn. Sau khi vận hành tiếp, các ống truyền nhiệt không được đổi sau khi vận hành trước đó được cân, và tổng

tỷ lệ loại bỏ cặn được tính từ lượng cặn bám trước và sau bước loại bỏ cặn. Kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4

	Hóa chất 1			Hóa chất 2			Độ pH	Tỷ lệ loại bỏ cặn (%)
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng	Nồng độ hóa chất (mg/L)	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng	Nồng độ hóa chất (mg/L)		
Ví dụ thử nghiệm 4-1	Blank	-	-	-	-	-	11,3	2
Ví dụ thử nghiệm 4-2	PAA	52.000	100	-	-	-	11,3	61
Ví dụ thử nghiệm 4-3	PAA	75.000	100	-	-	-	11,3	63
Ví dụ thử nghiệm 4-4	PAA	100.000	100	-	-	-	11,3	54
Ví dụ thử nghiệm 4-5	PAA	52.000	200	-	-	-	11,3	69
Ví dụ thử nghiệm 4-6	PAA	75.000	200	-	-	-	11,3	71
Ví dụ thử nghiệm 4-7	PAA	100.000	200	-	-	-	11,3	61
Ví dụ thử nghiệm 4-8	PAA	52.000	100	PMAA	10.000	100	11,3	88
Ví dụ thử nghiệm 4-9	PAA	60.000	100	PMAA	10.000	100	11,3	93
Ví dụ thử nghiệm 4-10	PAA	75.000	100	PMAA	10.000	100	11,3	90
Ví dụ thử nghiệm 4-11	PAA	100.000	100	PMAA	10.000	100	11,3	81

Ở các ví dụ thử nghiệm trên, các ví dụ thử nghiệm 4-2 đến 4-11 thỏa mãn yêu cầu về trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polyacrylic theo sáng chế. Các ví dụ thử nghiệm này thể hiện tỷ lệ loại bỏ cặn có lợi, và hơn cả, các ví dụ thử nghiệm 4-8 đến 4-11 thể hiện tỷ lệ loại bỏ cặn cao rõ ràng. Từ các kết quả này, có thể thừa nhận là trong trường hợp sắt có trong nước cấp vào nồi hơi có nồng độ tương đối cao, nếu axit polyacrylic kết hợp với axit polymetacrylic, tổng tỷ lệ loại bỏ cặn có thể được cải thiện rõ rệt so với chỉ xử lý bằng axit polyacrylic. Có thể cho là điều này chứng minh nếu axit polyacrylic được sử dụng một mình, hiệu quả làm phân tán cặn sắt không thể được tối ưu hóa, và cặn sắt này còn bám lên trên cặn thành phần cứng, nhờ đó làm giảm hiệu quả loại bỏ cặn là thành phần cứng. Ngược lại, lưu ý là trong trường hợp kết hợp axit polyacrylic với axit polymetacrylic, sẽ ngăn xảy ra bám cặn sắt lên trên cặn là thành phần cứng, nhờ đó hiệu quả loại bỏ cặn là thành phần cứng bằng axit polyacrylic được bộc lộ đủ.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1: Bể ngưng tụ hơi nước
- 11: Đường ống dẫn hơi ngưng tụ
- 2: Bể nước bổ sung
- 21: Đường ống dẫn nước bổ sung
- 3: Bể nước cấp
- 31: Đường ống dẫn nước cấp
- 4: Axit polyacrylic hoặc muối của nó
- 5: Chất kiềm
- 6: Vị trí tạo hơi nước (bể nồi hơi)
- 61: Đường ống thu hồi nước thoát
- 7: Thiết bị tạo hơi nước

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước có nồi hơi, trong đó phương pháp này bao gồm:

điều chỉnh độ pH của nước nồi hơi đến bằng hoặc lớn hơn 11,3 khi vận hành nồi hơi,

chọn axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính toán theo công thức tính (1), hoặc muối của nó, và

bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó được chọn vào nước nồi hơi, nhờ đó loại bỏ được cặn bám lên trên mặt trong của bể nồi hơi của nồi hơi,

trong đó:

trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu = $-8462 \times \{(\text{trị số pH}) - 11,3\} + 61538$ công thức (1).

2. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước có nồi hơi, trong đó phương pháp này bao gồm:

điều chỉnh độ pH của nước nồi hơi đến bằng hoặc lớn hơn 11,3 khi vận hành nồi hơi,

chọn axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng gấp 0,50 đến 2,00 lần trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu khi tính theo phương pháp tính trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu, hoặc muối của nó, và

bổ sung axit polyacrylic hoặc muối của nó được chọn vào nước nồi hơi, nhờ đó loại bỏ được cặn bám lên trên mặt trong của bể nồi hơi của nồi hơi,

trong đó, phương pháp tính trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy chiếu bao gồm:

(1) theo ít nhất ba trị số pH ở độ pH bằng hoặc lớn hơn 11,3, đo trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng ($Mw_{\max}$) của axit polyacrylic mà ở đó tỷ lệ loại bỏ cặn tối đa đo được; và

(2) xác định công thức thể hiện mối quan hệ giữa độ pH và $Mw_{\max}$ bằng phương pháp bình phương tối thiểu trong khi lần lượt xác định độ pH là trục x và $Mw_{\max}$ là trục y, và xác định trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng ở mỗi độ pH thu được từ công thức này là trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng quy

chiều.

3. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo điểm 1, trong đó axit polyacrylic hoặc muối của nó được bổ sung để nồng độ ban đầu của nó trong nước nồi hơi là 10 đến 500 mg/L.

4. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo điểm 2, trong đó axit polyacrylic hoặc muối của nó được bổ sung để nồng độ ban đầu của nó trong nước nồi hơi là 10 đến 500 mg/L.

5. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bổ sung axit polymetacrylic vào thiết bị tạo hơi nước để ngăn ngừa cặn,

trong đó nồng độ của axit polymetacrylic trong nước nồi hơi là 10-500 mg/L,

tỷ lệ khối lượng của axit polyacrylic hoặc muối của nó đối với axit polymetacrylic trong nước nồi hơi là 1/50 đến 50/1, và

trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polymetacrylic là 5.000 đến 60.000.

6. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bổ sung axit polymetacrylic vào thiết bị tạo hơi nước để ngăn ngừa cặn,

trong đó nồng độ của axit polymetacrylic trong nước nồi hơi là 10-500 mg/L,

tỷ lệ khối lượng của axit polyacrylic hoặc muối của nó đối với axit polymetacrylic trong nước nồi hơi là 1/50 đến 50/1, và

trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của axit polymetacrylic là 5.000 đến 60.000.

7. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo điểm 1, trong đó axit polyacrylic là polyme đồng nhất của axit acrylic.

8. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi nước theo điểm 2, trong đó axit polyacrylic là polyme đồng nhất của axit acrylic.

FIG. 1

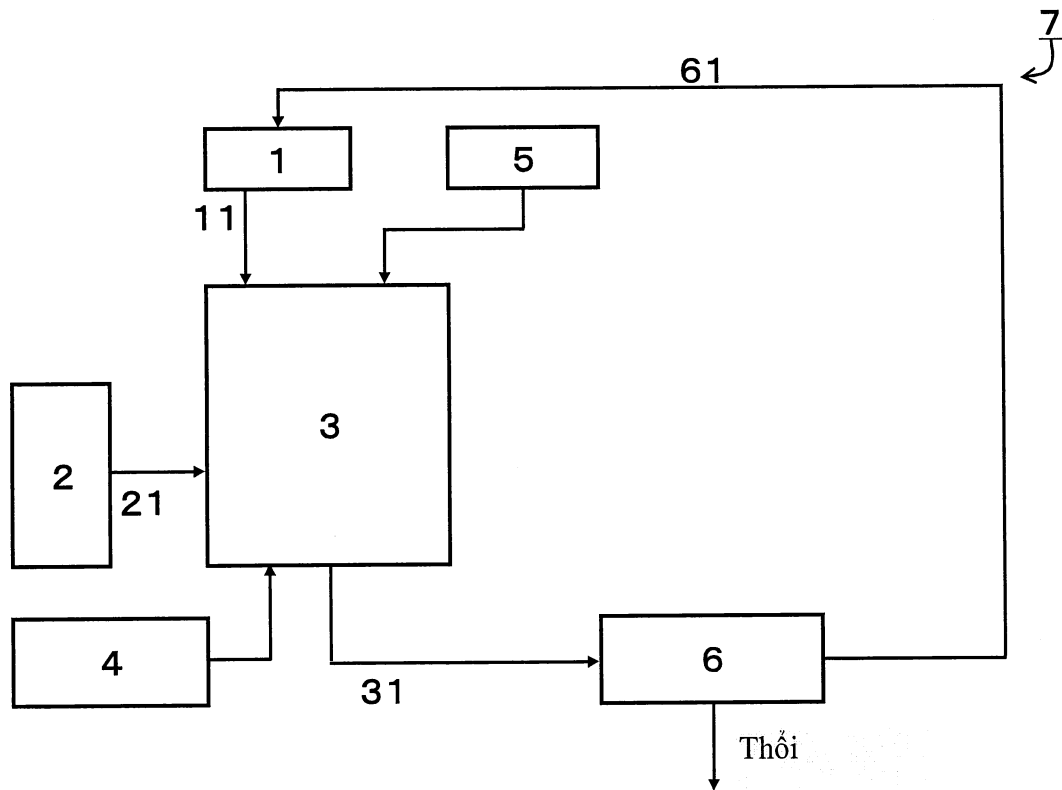


FIG. 2

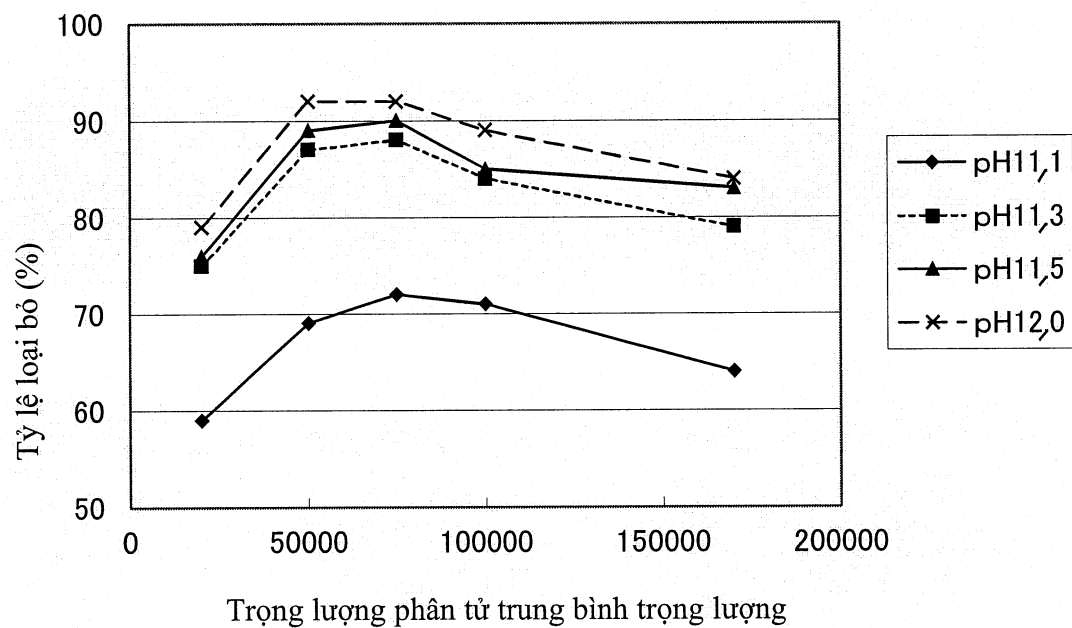


FIG. 3

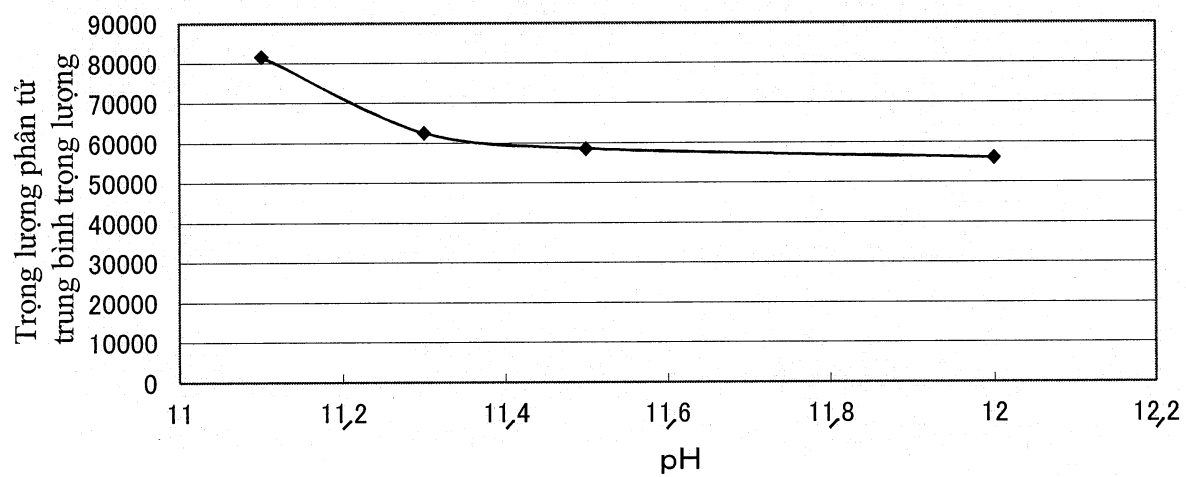


FIG. 4

