



(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)



1-0031772

(51)⁷ C11D 3/37; C11D 7/26; C02F 5/10

(13) B

(21) 1-2016-03231

(22) 26/01/2015

(86) PCT/JP2015/052012 26/01/2015

(87) WO 2015/122264 20/08/2015

(30) 2014-025459 13/02/2014 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/11/2016 344A

(73) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)

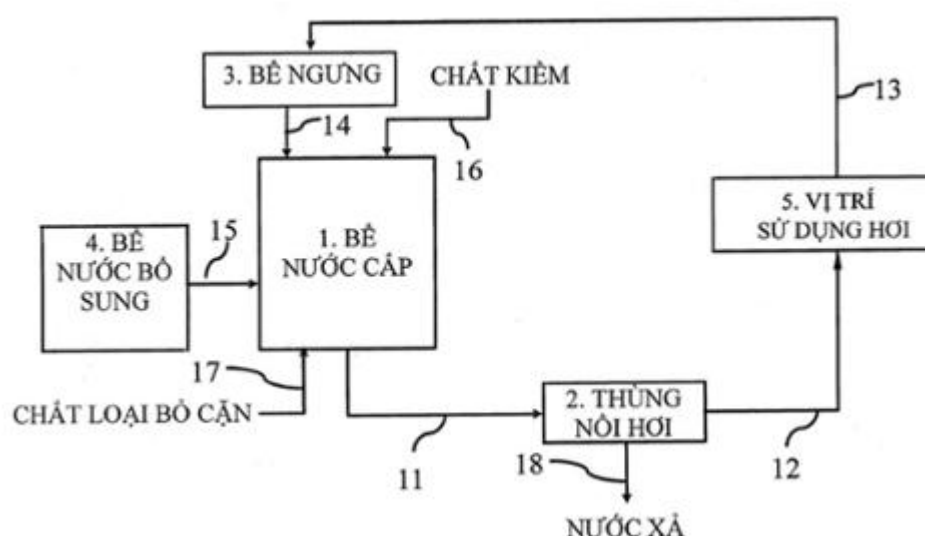
10-1, Nakano 4-chome, Nakano-ku, Tokyo 164-0001, Japan

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

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

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

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp loại bỏ cặn và chất loại bỏ cặn kết tủa trong nồi hơi hoặc các thiết bị tạo hơi tương tự với lượng bổ sung các chất hóa học có thể chấp nhận được về mặt chi phí mà không làm ăn mòn nồi hơi, đặc biệt, có thể loại bỏ hiệu quả lớp cặn kết tủa bên trong nồi hơi ngay cả khi thiết bị được vận hành với nước cấp có chứa sắt nồng độ cao. Phương pháp loại bỏ kết tủa trong thiết bị tạo hơi theo sáng chế, trong đó axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000 và/hoặc muối của nó được bổ sung vào nước cấp của thiết bị tạo hơi. Khi nước cấp chứa sắt, axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1.000 và nhỏ hơn 100.000 và/hoặc muối của nó được bổ sung kết hợp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ cặn và chất loại bỏ cặn mà có thể loại bỏ có hiệu quả cặn kết tủa bên trong thùng nồi hơi hoặc tương tự trong thiết bị tạo hơi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, các hệ thống dẫn nước được vận hành với nồng độ cao bằng cách giảm lượng nước xả ra bên ngoài hệ thống được sử dụng ngày càng nhiều nhằm làm giảm chi phí năng lượng. Nước trong các hệ thống dẫn nước nói trên chứa các thành phần cặn bao gồm canxi, magiê, silic dioxit, các oxit kim loại hoặc tương tự ở nồng độ cao. Do đó, các thành phần này được kết tủa ở dạng cặn, cặn này đôi khi làm giảm hiệu suất nhiệt của bộ trao đổi nhiệt và gây ra tắc nghẽn.

Trong hệ thống dẫn nước nồi hơi, các thành phần cặn chẳng hạn như canxi, magiê, silic dioxit, và sắt được đưa vào trong thùng nồi hơi có thể tạo thành cặn và được kết tủa trên bề mặt gia nhiệt có tải nhiệt cao. Các thành phần cặn này có độ dẫn nhiệt kém. Do đó, cặn này gây ra hỏng đường ống do phình lên, và nổ do các đường ống nồi hơi làm bằng thép bị quá nhiệt.

Sự kết tủa của cặn trên bề mặt gia nhiệt gây ra thất thoát nhiệt khi truyền nhiệt và làm giảm hiệu suất nhiệt của nồi hơi, những vấn đề này làm tăng chi phí nhiên liệu của nồi hơi. Do đó, trong hệ thống dẫn nước nồi hơi hoặc tương tự, canxi và magiê, vốn là các thành phần cứng trong nước cứng, phải được loại bỏ bằng các chất làm mềm nước để ngăn kết tủa cặn, và nước đã làm mềm được sử dụng làm nước cấp.

Phương pháp xử lý nước cũng được sử dụng trong đó sự kết tủa của các thành phần cặn chẳng hạn như lượng vết của các thành phần cứng và silic dioxit trong nước cấp, vốn được đưa vào trong thùng nồi hơi, trong hệ thống được ngăn chặn bằng cách thêm chất chống đóng cặn vào nước nồi hơi, và các thành phần này được thải ra bên ngoài hệ thống bằng cách thực hiện quá trình thổi khí.

Chất chống đóng cặn ngăn chặn sự tạo thành cặn từ các thành phần cứng được

đưa vào trong hệ thống dẫn nước. Các ví dụ về chất chống đóng cặn được sử dụng bao gồm các photphat chẳng hạn như trinatri photphat và natri tripolyphosphat và các polyme chẳng hạn như natri polyacrylat.

Thậm chí, ví dụ khi phương pháp chống đóng cặn trên được sử dụng, xảy ra sự rò rỉ không mong muốn của các thành phần cứng trong đường ống nước cấp, và cặn có thể bị kết tủa bên trong thùng nổi hơi. Trong trường hợp này, sự vận hành nổi hơi phải dừng lại, tất cả nước nổi hơi được thải ra bằng cách thực hiện thổi khí, và sau đó thực hiện làm sạch hóa học sử dụng chất loại bỏ cặn. Tài liệu patent 1 mô tả phương pháp loại bỏ cặn bằng cách thực hiện làm sạch hóa học mà sử dụng chất tạo chelat chẳng hạn như axit etylenđiamintetraaxetic nồng độ cao (EDTA) hoặc axit hữu cơ chẳng hạn như axit sunfamic.

Phương pháp loại bỏ cặn được mô tả trong tài liệu patent 1 đặt ra các vấn đề trong đó hiệu suất bị giảm do nổi hơi bị dừng tạm thời, và yêu cầu thêm chi phí làm sạch.

Tài liệu patent 2 đề xuất phương pháp loại bỏ cặn mà không phải dừng vận hành nổi hơi. Trong phương pháp được đề xuất và mô tả trong tài liệu patent 2, phải thêm chất tạo chelat đặc biệt chẳng hạn như EDTA, axit nitrilotriaxetic (NTA), hoặc dietylenetriamin và chất phân tán đặc biệt chẳng hạn như axit polymaleic vào trong nước nổi hơi, và cặn được loại bỏ trong khi nổi hơi vẫn hoạt động.

Chất tạo chelat được sử dụng trong phương pháp loại bỏ cặn trong tài liệu patent 2 tác động lên sắt, vốn là vật liệu nền dùng trong nổi hơi, và từ đó xảy ra sự ăn mòn.

Tài liệu patent 3 đề xuất phương pháp sử dụng kết hợp chất tạo chelat và chất chống ăn mòn. Trong phương pháp được đề xuất trong tài liệu patent 3, sự ăn mòn được ngăn chặn bằng cách sử dụng chất tạo chelat và axit aldonic hoặc muối của nó trong khi cùng lúc đó cặn cũng được loại bỏ bằng cách sử dụng chất tạo chelat.

Phương pháp loại bỏ cặn trong tài liệu patent 3 đặt ra các vấn đề trong đó việc thêm chất chống ăn mòn được yêu cầu tùy theo lượng chất tạo chelat được thêm vào, và yêu cầu thêm chi phí vật liệu đối với chất chống ăn mòn.

Tài liệu patent 4 đề xuất phương pháp loại bỏ cặn cứng mà không sử dụng chất

tạo chelat. Phương pháp được đề xuất trong tài liệu patent 4 sử dụng chế phẩm chứa hỗn hợp chất chelat hóa polyme vinyl anion hòa tan được trong nước và chất phân tán polyme vinyl anion hòa tan được trong nước khác. Chất này chứa ít nhất 30% theo trọng lượng đơn vị chức năng cacboxyl chelat. Chất này có giá trị chelat hóa ít nhất là 200, và trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 500 đến 50.000. Tài liệu patent 4 mô tả rằng khi các thành phần cứng và sắt được đưa đồng thời vào trong hệ thống dẫn nước, việc thêm chất chelat hóa và chất phân tán ở nồng độ cao ngăn chặn kết tủa cặn cứng và tạo ra hiệu quả loại bỏ cặn kết tủa.

Tuy nhiên, vẫn cần phải thêm lượng rất lớn các chất hóa học để tạo ra hiệu quả loại bỏ cặn sử dụng chế phẩm trong tài liệu patent 4, điều này đặt ra vấn đề về mặt chi phí. Ngoài ra, khi nước cấp chứa các thành phần cứng ở nồng độ thấp và sắt ở nồng độ cao, hiệu quả loại bỏ cặn giảm theo thời gian khi vận hành, việc này đặt ra vấn đề đó là loại bỏ cặn không hiệu quả.

Tài liệu patent 1: Công bố sáng chế Nhật Bản số H4-193971 A

Tài liệu patent 2: Công bố sáng chế Nhật Bản số 2000-154996 A

Tài liệu patent 3: Công bố sáng chế Nhật Bản số 2011-212591 A

Tài liệu patent 4: Công bố sáng chế Nhật Bản số S63-65999 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế

Từ quan điểm kể trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp loại bỏ cặn và chất loại bỏ cặn mà có thể loại bỏ hiệu quả lớp cặn kết tủa bên trong thùng nồi hơi hoặc tương tự với lượng bổ sung các hóa chất có thể chấp nhận được về mặt chi phí mà không ăn mòn vật liệu nồi hơi. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp loại bỏ cặn và chất loại bỏ cặn mà có thể loại bỏ hiệu quả lớp cặn kết tủa bên trong thùng nồi hơi ngay cả trong thiết bị được vận hành với nước cấp chứa sắt ở nồng độ cao.

Theo kết quả của các nghiên cứu kỹ lưỡng để giải quyết các vấn đề kể trên, các tác giả của sáng chế đã nhận thấy rằng cặn kết tủa trong hệ thống có thể được loại bỏ hiệu quả bằng cách bổ sung một lượng nhỏ axit polyacrylic và/hoặc muối của nó có

trọng lượng phân tử trong khoảng cụ thể. Theo kết quả của các nghiên cứu sâu hơn, các tác giả đã nhận thấy rằng các vấn đề kể trên có thể được giải quyết mà không làm giảm hiệu quả loại bỏ cặn bằng cách sử dụng kết hợp axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trong khoảng cụ thể và/hoặc muối của axit polymetacrylic, thậm chí trong trường hợp nước cấp chứa sắt ở nồng độ cao, chẳng hạn như trường hợp mà nước ngưng từ hơi được thu lại và tái sử dụng làm nước cấp hoặc trường hợp mà bộ hâm nước ăn mòn cao được làm bằng thép cacbon ăn mòn.

Bản chất của sáng chế là như sau.

[1] Phương pháp loại bỏ cặn kết tủa trong hệ thống của thiết bị tạo hơi, phương pháp bao gồm: thêm axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000 và/hoặc muối của axit polyacrylic vào nước trong thiết bị tạo hơi hoặc nước cấp của thiết bị tạo hơi.

[2] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo [1], trong đó thêm axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic sao cho nồng độ của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 1 đến 1000 mg/L.

[3] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo [1] hoặc [2], trong đó nước cấp của thiết bị tạo hơi chứa sắt; và thêm tiếp axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1000 và nhỏ hơn 100.000 và/hoặc muối của axit polymetacrylic vào nước trong thiết bị tạo hơi hoặc nước cấp của thiết bị tạo hơi.

[4] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo [3], trong đó thêm axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic sao cho nồng độ của axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 1 đến 1000 mg/L.

[5] Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo [3] hoặc [4], trong đó thêm axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic và axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic sao cho tỷ lệ nồng độ trọng lượng của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic so với axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit

polymetacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 1:100 đến 100:1.

[6] Chất loại bỏ cặn để loại bỏ cặn kết tủa trong hệ thống của thiết bị tạo hơi, chất loại bỏ cặn bao gồm axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000 và/hoặc muối của axit polyacrylic; và axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1000 và nhỏ hơn 100.000 và/hoặc muối của axit polymetacrylic.

[7] Chất loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo [6], trong đó tỷ lệ trọng lượng của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic so với axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic là từ 1:100 đến 100:1.

Các kết quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, cặn kết tủa trong hệ thống có thể được loại bỏ hiệu quả trong lúc vận hành thiết bị tạo hơi mà không làm ăn mòn hệ thống bằng cách sử dụng hóa chất với lượng tương đối nhỏ mà không sử dụng chất tạo chelat. Ngoài ra, có thể tạo ra hiệu quả loại bỏ cặn cao, thậm chí khi có mặt sắt trong nước cấp ở nồng độ cao.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ hệ thống minh họa phương án của thiết bị tạo hơi để thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

[Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi]

Trong phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo sáng chế, cặn kết tủa trong hệ thống của thùng nồi hơi, tức là, bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi được loại bỏ bằng cách thêm axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000 và/hoặc muối của axit polyacrylic (sau đây gọi là "axit polyacrylic (muối)") vào nước trong thiết bị tạo hơi hoặc nước cấp của thiết bị tạo hơi. Khi nước cấp của thiết bị tạo hơi chứa sắt, tốt hơn là bổ sung kết hợp axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1000 và nhỏ hơn 100.000 và/hoặc muối của axit polymetacrylic (sau đây gọi là "axit polymetacrylic (muối)").

Fig. 1 là sơ đồ hệ thống minh họa phương án của thiết bị tạo hơi để thực hiện sáng chế. Thiết bị tạo hơi bao gồm bể cấp nước 1, thùng nồi hơi (bộ tạo hơi) 2, bể ngưng 3, bể nước bổ sung 4, và vị trí 5 mà tại đó hơi được sử dụng. Nước cấp trong bể cấp nước 1 được cấp vào thùng nồi hơi 2 qua đường ống nước cấp 11. Hơi được tạo ra trong thùng nồi hơi 2 được cấp vào vị trí 5 mà tại đó hơi được sử dụng qua đường ống dẫn hơi nước 12. Nước ngưng tụ được tuần hoàn đến bể cấp nước 1 qua đường ống tuần hoàn 13, bể ngưng 3, và đường ống nước ngưng 14.

Nước bổ sung trong bể nước bổ sung 4 được cấp cho bể cấp nước 1 qua đường ống nước bổ sung 15. Thêm chất kiềm vào bể cấp nước 1 qua đường ống bổ sung chất kiềm 16. Thêm chất loại bỏ cặn vào bể cấp nước 1 qua đường ống chất loại bỏ cặn 17. Nước xả được thải từ thùng nồi hơi 2 qua đường ống xả 18.

Trong Fig. 1, thêm chất loại bỏ cặn chứa axit polyacrylic (muối) hoặc axit polyacrylic (hoặc muối) và axit polymetacrylic (muối) vào nước cấp trong bể cấp nước 1. Có thể thêm chất loại bỏ cặn vào bể nước bổ sung 4, bể ngưng 3, hoặc đường ống truyền của mỗi hệ thống dẫn nước. Cũng có thể thêm chất loại bỏ cặn vào hai hay nhiều vị trí này. Khi axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối) được sử dụng kết hợp, có thể thêm chúng vào các vị trí khác nhau hoặc cùng vị trí. Khi thêm axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối) vào cùng vị trí, có thể trộn chúng lúc trước đó và thêm đồng thời hoặc thêm riêng biệt. Áp dụng cách tương tự cho các thành phần tùy chọn khác được mô tả sau đây.

Mặc dù Fig. 1 minh họa thiết bị tạo hơi tuần hoàn, sáng chế không bị giới hạn ở thiết bị tạo hơi tuần hoàn. Sáng chế cũng có thể được áp dụng cho thiết bị tạo hơi liên tục và các thiết bị tạo hơi khác.

Các ví dụ về nước cấp của thiết bị tạo hơi bao gồm nước thu được bằng cách xử lý nước cứng với màng thẩm thấu ngược, nước thu được bằng cách làm mềm nước cứng, hoặc nước thu được bằng cách cho nước cứng trao đổi ion.

Các điều kiện vận hành của thiết bị tạo hơi không được giới hạn cụ thể. Áp suất làm việc tốt hơn là từ 0,2 đến 4 MPa và tốt hơn nữa là từ 0,2 đến 3 MPa. Khi áp suất làm việc nhỏ hơn 0,2 MPa, không tạo đủ hiệu quả loại bỏ cặn. Khi áp suất làm việc lớn

hơn 4 MPa, các polyme chẳng hạn như axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối) trải qua quá trình nhiệt phân, quá trình này làm giảm hiệu quả loại bỏ cặn.

Sau đây, phần mô tả sẽ được thực hiện với axit polyacrylic (muối) được sử dụng làm thành phần loại bỏ cặn trong phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo sáng chế, axit polymetacrylic (muối) được sử dụng cùng với axit polyacrylic (muối), và các thành phần bổ sung tùy chọn khác mà có thể được sử dụng cùng với các chất hóa học này.

<Axit polyacrylic (muối)>

Axit polyacrylic không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng axit polyacrylic thỏa mãn điều kiện trọng lượng phân tử trung bình được mô tả dưới đây. Các ví dụ về muối của axit polyacrylic bao gồm muối natri của axit polyacrylic và muối kali của axit polyacrylic. Muối của axit polyacrylic có thể được tạo ra bằng cách trộn axit polyacrylic với hidroxit kim loại kiềm chẳng hạn như natri hidroxit hoặc kali hidroxit hoặc muối cacbonat kim loại kiềm chẳng hạn như natri cacbonat hoặc kali cacbonat.

Trọng lượng phân tử trung bình của axit polyacrylic được sử dụng trong sáng chế nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000 và tốt hơn là nằm trong khoảng lớn hơn 50.000 và nhỏ hơn 120.000.

Khi trọng lượng phân tử trung bình của axit polyacrylic nhỏ hơn 20.000, không tạo ra đủ hiệu quả loại bỏ cặn. Tương tự, khi trọng lượng phân tử trung bình của axit polyacrylic lớn hơn 170.000, hiệu quả loại bỏ cặn giảm xuống.

Trong trường hợp muối của axit polyacrylic, trọng lượng phân tử trung bình của axit polyacrylic đóng vai trò làm gốc của muối của axit polyacrylic đủ thỏa mãn các điều kiện trên.

Tốt hơn là thêm axit polyacrylic (muối) với lượng mà nồng độ trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi, tức là, nồng độ trong nước nổi hơi là từ 1 đến 1000 mg/L, đặc biệt là từ 10 đến 500 mg/L.

Khi nồng độ của axit polyacrylic (muối) trong nước nổi hơi cao hơn giới hạn dưới, dễ dàng tạo ra hiệu quả loại bỏ cặn. Khi nồng độ nhỏ hơn giới hạn trên, ngăn chặn được sự phức tạp của quy trình thải nước do COD tăng lên, và thu được hiệu suất

phí tổn tốt.

Do đó, axit polyacrylic (muối) được thêm vào nước trong mỗi vị trí theo tỷ lệ nồng độ của thiết bị tạo hơi sao cho nồng độ của axit polyacrylic (muối) trong nước nổi hơi nằm trong khoảng nêu trên.

Tốt hơn là thêm axit polyacrylic (muối) ở dạng dung dịch nước được điều chế sử dụng nước đã khử ion hóa để có nồng độ 0,1 đến 30% theo trọng lượng, đặc biệt là từ 0,5 đến 10% theo trọng lượng.

<Axit polymetacrylic (muối)>

Khi nước cấp của thiết bị tạo hơi có chứa sắt, tốt hơn là sử dụng axit polymetacrylic (muối) cùng với axit polyacrylic (muối).

Thông thường, sắt không thể hòa tan trong nước, chẳng hạn như sắt hidroxit hoặc sắt oxit, tồn tại trong nước cấp dưới dạng các chất rắn lơ lửng. Sắt hòa tan được trong nước được hòa tan trong nước và bị phân ly và tồn tại dưới dạng các ion sắt.

Khi nồng độ của sắt lơ lửng và sắt hòa tan trong nước cấp lớn hơn 0,3 mg/L, đặc biệt, khi nồng độ cao từ 0,4 đến 5,0 mg/L, tốt hơn là sử dụng axit polymetacrylic (muối) cùng với axit polyacrylic (muối).

Axit polymetacrylic không bị giới hạn cụ thể, và axit polymetacrylic mà thỏa mãn trọng lượng phân tử trung bình dưới đây được ưu tiên sử dụng. Các ví dụ về muối của axit polymetacrylic bao gồm muối natri của axit polymetacrylic và muối kali của axit polymetacrylic. Muối của axit polymetacrylic có thể được tạo ra bằng cách trộn axit polymetacrylic với hidroxit kim loại kiềm chẳng hạn như natri hidroxit hoặc kali hidroxit hoặc muối cacbonat kim loại kiềm chẳng hạn như natri cacbonat hoặc kali cacbonat.

Trọng lượng phân tử trung bình của axit polymetacrylic được sử dụng trong sáng chế là 1000 hoặc lớn hơn và 100.000 hoặc nhỏ hơn và tốt hơn là 5000 hoặc lớn hơn và 60.000 hoặc nhỏ hơn.

Khi trọng lượng phân tử trung bình của axit polymetacrylic nhỏ hơn 1000, cặn sắt hoặc hiệu quả kìm hãm đôi khi không được tạo ra đầy đủ. Khi trọng lượng phân tử trung bình của axit polymetacrylic lớn hơn 100.000, hiệu quả giảm xuống.

Trong trường hợp muối của axit polymetacrylic, trọng lượng phân tử trung bình của axit polymetacrylic đóng vai trò làm gốc của muối của axit polymetacrylic đủ thỏa mãn các điều kiện trên.

Axit polymetacrylic (muối) tốt hơn là được thêm với lượng sao cho nồng độ trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi, tức là, nồng độ trong nước nổi hơi là từ 1 đến 1000 mg/L, đặc biệt là từ 10 đến 500 mg/L.

Khi nồng độ của axit polymetacrylic (muối) trong nước nổi hơi cao hơn giới hạn dưới, cặn sắt hoặc hiệu quả kim hãm được tạo ra và hiệu quả loại bỏ cặn tạo bởi axit polyacrylic (muối) có thể được duy trì dễ dàng. Khi nồng độ nhỏ hơn giới hạn trên, ngăn chặn được sự phức tạp của quy trình thải nước do COD tăng lên, và thu được hiệu suất phí tổn tốt.

Do đó, axit polymetacrylic (muối) được thêm vào nước trong mỗi vị trí theo tỷ lệ nồng độ của thiết bị tạo hơi sao cho nồng độ của axit polymetacrylic (muối) trong nước nổi hơi nằm trong khoảng nêu trên.

Để tạo ra đầy đủ hiệu quả loại bỏ cặn hợp lực bằng cách sử dụng kết hợp axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối), tốt hơn là thêm axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối) sao cho tỷ lệ trọng lượng của axit polyacrylic (muối) so với axit polymetacrylic (muối) trong nước nổi hơi là từ 1:100 đến 100:1, đặc biệt là từ 1:50 đến 10:1.

Axit polymetacrylic (muối) tốt hơn là được thêm ở dạng dung dịch nước được điều chế sử dụng nước đã khử ion hóa để có nồng độ từ 0,1 đến 30% theo trọng lượng, đặc biệt là từ 0,5 đến 20% theo trọng lượng.

<Thành phần bổ sung tùy chọn>

Theo sáng chế, các thành phần bổ sung khác nhau chẳng hạn như chất điều chỉnh độ pH (kiềm), chất khử oxi, chất chống ăn mòn, và chất phân tán cặn có thể được thêm tùy chọn với lượng hiệu quả tại vị trí bất kỳ trong hệ thống của thiết bị tạo hơi miễn là đối tượng của sáng chế không bị ảnh hưởng. Các thành phần bổ sung này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều thành phần.

Độ pH của nước nổi hơi tốt hơn là 11,0 hoặc cao hơn và tốt hơn là 12,0 hoặc

thấp hơn từ quan điểm ngăn sự ăn mòn trong thùng nổi hơi và trong hệ thống của thiết bị tạo hơi. Các ví dụ về phương pháp điều chỉnh độ pH của nước nổi hơi lên 11,0 hoặc cao hơn bao gồm phương pháp trong đó chất kiềm được bổ sung và phương pháp trong đó tỷ lệ nồng độ được điều chỉnh bằng cách điều khiển lượng xả và/hoặc lượng nước cấp. Trong số chúng, phương pháp trong đó chất kiềm được bổ sung là phương pháp thích hợp từ quan điểm dễ dàng điều chỉnh độ pH.

Các ví dụ về chất kiềm để điều chỉnh độ pH bao gồm các hidroxit kim loại kiềm, các muối cacbonat kim loại kiềm, các muối photphat kim loại kiềm, và các amin trung tính.

Các ví dụ về hidroxit kim loại kiềm bao gồm natri hidroxit, kali hidroxit, và liti hidroxit. Các ví dụ về muối cacbonat kim loại kiềm bao gồm natri cacbonat và kali cacbonat. Các ví dụ về muối photphat kim loại kiềm bao gồm trinatri photphat và natri hydro photphat.

Các ví dụ về amin trung tính bao gồm monoetanolamin, xyclohexylamin, morpholin, dietyletanolamin, monoisopropanolamin, 3-metoxypopylamin, và 2-amino-2-metyl-1-propanol.

Trong số các chất kiềm, amin trung tính di chuyển đến hơi và hệ thống dẫn nước ngưng, và do đó việc thêm amin trung tính với nồng độ cao tạo ra mùi khó chịu trong hơi và nước ngưng tụ và tăng quá mức độ pH của hệ thống ngưng tụ hơi. Kết quả là, nếu hợp kim gốc đồng có mặt trong hệ thống, sự ăn mòn kim loại có thể xảy ra. Do đó, chất kiềm tốt hơn là hidroxit kim loại kiềm, muối cacbonat kim loại kiềm, hoặc muối photphat kim loại kiềm và tốt hơn là natri hidroxit, kali hidroxit, hoặc natri cacbonat từ quan điểm hiệu suất phí tổn.

Các chất kiềm này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hay nhiều chất.

Như trong trường hợp chất loại bỏ cặn, chất kiềm tốt hơn là được thêm vào nước bổ sung hoặc nước cấp. Trong thiết bị tạo hơi tuần hoàn, chất kiềm có thể được thêm vào nước ngưng hơi.

Để cấp lượng chất kiềm thích hợp, thiết bị tạo hơi theo sáng chế tốt hơn là bao gồm các phương tiện đo lường độ pH ở phía thượng lưu của thùng nổi hơi và/hoặc ở

phía hạ lưu của thùng nổi hơi.

Các ví dụ về chất khử oxi bao gồm các hydroxylamin chẳng hạn như hydrazin, cacbohydrazit, và diethylhydroxylamin; các hợp chất dị vòng N-amino chẳng hạn như 1-aminopyrrolidin và 1-amino-4-metylpiperazin; hydroquinon; các tanin có thể thủy phân và ngưng tụ (axit tanic) và các muối của chúng; axit erythorbic và axit ascorbic và các muối của chúng; các axit aldonic chẳng hạn như axit gluconic và axit α -glucoheptonic và các muối của chúng; các sacarit (các monosacarit và các polysacarit) chẳng hạn như glucozơ; và các chất gốc axit sunfuro chẳng hạn như axit sunfuro và axit metabisunfuro và các muối của chúng. Chúng có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hay nhiều chất.

Các ví dụ về chất chống ăn mòn bao gồm các axit cacboxylic đa hóa trị chẳng hạn như axit succinic, axit citric, và axit malic, axit oxycacboxylic, và các muối của chúng. Chúng có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp hai hay nhiều chất.

[Chất loại bỏ cặn dùng cho thiết bị tạo hơi]

Chất loại bỏ cặn dùng cho thiết bị tạo hơi theo sáng chế chứa axit polyacrylic (muối) có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000, tốt hơn là lớn hơn 50.000 và nhỏ hơn 120.000, và axit polymetacrylic (muối) có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1000 và nhỏ hơn 100.000, tốt hơn là lớn hơn 5000 và nhỏ hơn 60.000. Tốt hơn là, chất loại bỏ cặn chứa axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối) ở tỷ lệ trọng lượng của axit polyacrylic (muối):axit polymetacrylic (muối) bằng từ 1:100 đến 100:1. Tốt hơn nữa là, tỷ lệ trọng lượng là từ 1:50 đến 10:1.

Chất loại bỏ cặn theo sáng chế có thể tùy chọn chứa các thành phần xử lý nước được mô tả ở trên chẳng hạn như chất điều chỉnh độ pH, chất khử oxi, chất chống ăn mòn, và chất phân tán cặn miễn là đối tượng của sáng chế không bị ảnh hưởng.

Trong chất loại bỏ cặn theo sáng chế, axit polyacrylic (muối) và axit polymetacrylic (muối) có thể là chế phẩm đơn hoặc có thể được cấp riêng biệt.

Như được mô tả ở trên, axit polyacrylic (muối) thường được sử dụng ở dạng dung dịch nước điều chế bằng cách hòa tan axit polyacrylic (muối) trong nước đã khử

ion hóa để có nồng độ từ 0,1 đến 30% theo trọng lượng, đặc biệt là từ 0,5 đến 15% theo trọng lượng. Axit polymetacrylic (muối) thường được sử dụng ở dạng dung dịch nước điều chế bằng cách hòa tan axit polymetacrylic (muối) trong nước đã khử ion hóa để có nồng độ từ 0,1 đến 30% theo trọng lượng, đặc biệt là từ 0,5 đến 20% theo trọng lượng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dựa trên các ví dụ và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ đó.

Trong các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây, khi điều chế nước cứng tổng hợp nhân tạo sử dụng làm nước cấp, CaCl_2 được sử dụng để tạo ra độ cứng Ca, MgCl_2 được sử dụng để tạo ra độ cứng Mg, Na_2SiO_3 được sử dụng cho silic dioxit, và FeCl_2 được sử dụng cho Fe.

[Ví dụ thử nghiệm I: các ví dụ I-1 đến I-6 và các ví dụ so sánh I-1 đến I-3]

Thực hiện kiểm tra loại bỏ cặn dưới đây theo các điều kiện sau sử dụng thiết bị kiểm tra và nước cấp sau đây để đánh giá hiệu quả loại bỏ cặn của axit polyacrylic và axit polymaleic.

<Thiết bị kiểm tra>

Nồi hơi thử nghiệm không gỉ (dung tích nước: 5 L)

<Nước cấp>

Nước tổng hợp A: nước tổng hợp có độ cứng Ca là $20 \text{ mgCaCO}_3/\text{L}$ và độ cứng Mg là $10 \text{ mgCaCO}_3/\text{L}$ và chứa silic dioxit với nồng độ 15 mg/L và natri cacbonat với nồng độ 30 mg/L

Nước tổng hợp B: nước tổng hợp chứa silic dioxit với nồng độ 15 mg/L , axit polyacrylic hoặc axit polymaleic với nồng độ 10 mg/L , mà có trọng lượng phân tử trung bình được liệt kê trong bảng 1, và natri cacbonat với nồng độ 32 mg/L

<Các điều kiện thử nghiệm>

Nhiệt độ nước cấp: 40°C

Áp suất vận hành: $2,0 \text{ MPa}$

Lưu lượng cấp nước: 10 L/giờ

Các chu trình cô đặc: 10 lần

Độ pH nước nồi hơi: 11,4

<Thử nghiệm loại bỏ cặn>

Ba ống truyền nhiệt (làm từ thép cacbon, diện tích bề mặt: 200 cm²) được cân và ghi lại, và sau đó được cho vào trong nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ.

Bộ lọc dạng lưới 60 có kích thước 20 mm được lắp trong đường ống xả.

Nồi hơi thử nghiệm bằng thép không gỉ được vận hành trong 24 giờ trong khi nước tổng hợp A được cấp theo các điều kiện áp suất: 2,0 MPa, lượng bay hơi: 9,0 L/giờ, lượng xả: 1,0 L/giờ, và chu trình cô đặc: 10 lần. Sau khi vận hành, các ống truyền nhiệt mà cặn kết tủa trên đó được lấy ra và cân để tính lượng cặn kết tủa. Sau đó, các ống truyền nhiệt được cho vào trong nồi hơi thử nghiệm bằng thép không gỉ một lần nữa. Nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ được vận hành trong ba ngày trong cùng các điều kiện sử dụng nước tổng hợp B để thực hiện quy trình loại bỏ cặn.

Sau khi loại bỏ cặn, các ống truyền nhiệt được lấy ra và cân theo cách tương tự để tính lượng cặn kết tủa. Tỷ lệ phần trăm cặn được loại bỏ được tính toán từ các lượng cặn kết tủa trước và sau quy trình loại bỏ cặn.

Bộ lọc sau khi hoàn thành kiểm tra được quan sát để kiểm tra sự có mặt hay không của chất kết tủa mà có thể gây ra tắc bộ lọc.

Bảng 1 thể hiện các kết quả.

[Bảng 1]

	Chất loại bỏ cặn ※		Tỷ lệ phần trăm loại bỏ cặn (%)	Chất kết tủa trên bộ lọc
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình		
Ví dụ so sánh I-1	PAA	4000	21	Không có
Ví dụ so sánh I-2	PMA	21.000	35	Có
Ví dụ so sánh I-3	PMA	55.000	40	Có
Ví dụ I-1	PAA	21.000	42	Không có
Ví dụ I-2	PAA	52.000	65	Không có
Ví dụ I-3	PAA	75.000	71	Không có
Ví dụ I-4	PAA	100.000	61	Không có
Ví dụ I-5	PAA	120.000	54	Không có
Ví dụ I-6	PAA	170.000	45	Không có

※ PPA: axit polyacrylic
PMA: axit polymaleic

<Đánh giá>

Như được chỉ ra rõ ràng từ bảng 1, khi trọng lượng phân tử trung bình của axit polyacrylic là 20.000 hoặc nhỏ hơn, tỷ lệ phần trăm cặn được loại bỏ thấp. Khi trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000, tỷ lệ phần trăm cặn được loại bỏ cao. Đặc biệt, khi trọng lượng phân tử trung bình lớn hơn 50.000 và nhỏ hơn 120.000, hiệu quả loại bỏ cặn cao hơn.

Ngược lại, axit polymaleic tạo ra hiệu quả loại bỏ cặn ở mức độ nhất định. Tuy nhiên, quan sát thấy chất kết tủa nhớt trong bộ lọc đường ống xả, và hầu hết bộ lọc được bao phủ bởi chất kết tủa và gần như xảy ra tắc nghẽn. Điều này được giả định là do vật liệu gel hóa được tạo ra từ kết quả phản ứng của các thành phần cứng và axit polymaleic.

[Ví dụ thử nghiệm II: các ví dụ từ II-1 đến II-6 và các ví dụ so sánh từ II-1 đến II-11]

Thử nghiệm loại bỏ cặn dưới đây được thực hiện trong các điều kiện sau đây sử dụng thiết bị kiểm tra và nước cấp sau đây để đánh giá ảnh hưởng của trọng lượng phân tử trung bình của axit polyacrylic và việc sử dụng kết hợp với axit polymetacrylic lên hiệu quả loại bỏ cặn.

<Thiết bị thử nghiệm>

Nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ (dung tích nước: 5 L)

<Nước cấp>

Nước tổng hợp C: nước tổng hợp có độ cứng Ca là 40 mgCaCO₃/L và độ cứng Mg là 20 mgCaCO₃/L và chứa silic dioxit với nồng độ 30 mg/L, natri cacbonat với nồng độ 30 mg/L, và Fe với nồng độ 1 mg/L

Nước tổng hợp D: nước tổng hợp chứa silic dioxit với nồng độ 30 mg/L, axit polyacrylic với nồng độ 5 mg/L, mà có trọng lượng phân tử trung bình được liệt kê trong bảng 2 và đóng vai trò làm hóa chất 1, chất được liệt kê trong bảng 2 với nồng độ 5 mg/L, mà đóng vai trò làm hóa chất 2, Fe với nồng độ 1 mg/L, và natri cacbonat với nồng độ 32 mg/L (hóa chất 1 và hóa chất 2 không được thêm trong ví dụ so sánh II-1 và hóa chất 2 không được thêm trong các ví dụ so sánh từ II-2 đến II-8)

<Các điều kiện thử nghiệm>

Nhiệt độ nước cấp: 40°C

Áp suất vận hành: 0,7 MPa

Lưu lượng cấp nước: 13 L/giờ

Chu trình cô đặc: 10 lần

Độ pH nước nồi hơi: 11,5

<Thử nghiệm loại bỏ cặn>

Ba ống truyền nhiệt (làm từ thép cacbon, diện tích bề mặt: 200 cm²) được cân và ghi lại, và sau đó được cho vào trong nồi hơi thử nghiệm làm bằng thép không gỉ.

[0092] Nồi hơi thử nghiệm được vận hành trong 21 giờ trong khi nước tổng hợp C được cấp trong các điều kiện áp suất: 0,7 MPa, lượng bay hơi: 11,7 L/giờ, lượng xả: 1,3 L/giờ, và chu trình cô đặc: 10 lần. Sau khi vận hành, các ống truyền nhiệt mà cặn kết tủa lên đó được lấy ra và cân để tính lượng cặn kết tủa. Sau đó, các ống truyền

nhiệt được cho vào trong nồi hơi thử nghiệm bằng thép không gỉ một lần nữa. Nồi hơi thử nghiệm bằng thép không gỉ được vận hành trong cùng các điều kiện sử dụng nước tổng hợp D để thực hiện quy trình loại bỏ cặn. Sau khi vận hành, các ống truyền nhiệt được lấy ra và cân theo cách tương tự để tính lượng cặn kết tủa. Lượng cặn được loại bỏ được tính toán từ các lượng cặn kết tủa trước và sau quy trình loại bỏ cặn. Lượng cặn được loại bỏ được ước lượng bằng cách lấy ra và cân các ống truyền nhiệt và đưa các ống truyền nhiệt vào một lần nữa ba ngày một lần. Quy trình loại bỏ cặn được thực hiện trong tổng cộng 9 ngày. Tỷ lệ phần trăm cặn được loại bỏ sau quy trình loại bỏ cặn trong 9 ngày (tỷ lệ của tổng lượng cặn được loại bỏ sau 9 ngày so với tổng lượng cặn kết tủa khi bắt đầu quy trình loại bỏ cặn) đã được tính toán.

Bảng 2 thể hiện các kết quả.

[Bảng 2]

	Chất loại bỏ cặn ※						Lượng cặn được loại bỏ (mg)			Tỷ lệ phần trăm loại bỏ cặn (%)
	Hóa chất 1			Hóa chất 2						
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình	Nồng độ của hóa chất (mg/L - nước cấp)	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình	Nồng độ của hóa chất (mg/L - nước cấp)	0-3 ngày	3-6 ngày	6-9 ngày	
Ví dụ so sánh II-1	Trống	—	—	—	—	—	20	10	10	2.7
Ví dụ so sánh II-2	PAA	4000	5	—	—	—	178	156	134	31, 2
Ví dụ so sánh II-3	PAA	21.000	5	—	—	—	272	255	220	49, 8
Ví dụ so sánh II-4	PAA	52.000	5	—	—	—	355	321	299	65, 0
Ví dụ so sánh II-5	PAA	75.000	5	—	—	—	361	337	315	67, 5
Ví dụ so sánh II-6	PAA	100.000	5	—	—	—	298	271	250	54, 6
Ví dụ so sánh II-7	PAA	120.000	5	—	—	—	280	259	233	51, 5
Ví dụ so sánh II-8	PAA	170.000	5	—	—	—	248	220	197	44, 3
Ví dụ so sánh II-9	PAA	4.000	5	AA/AMPS	10.000	5	189	160	142	32, 7
Ví dụ so sánh II-10	PAA	4.000	5	AA/HAPS	10.000	5	178	160	131	31, 3
Ví dụ so sánh II-11	PAA	4.000	5	PMAA	10.000	5	216	231	221	44, 5
Ví dụ II-1	PAA	21.000	5	PMAA	10.000	5	374	380	378	75, 5
Ví dụ II-2	PAA	52.000	5	PMAA	10.000	5	475	479	498	96, 8
Ví dụ II-3	PAA	75.000	5	PMAA	10.000	5	488	499	511	99, 9
Ví dụ II-4	PAA	100.000	5	PMAA	10.000	5	412	422	424	83, 9
Ví dụ II-5	PAA	120.000	5	PMAA	10.000	5	405	409	407	81, 4
Ví dụ II-6	PAA	170.000	5	PMAA	10.000	5	375	378	388	76, 1

※ PAA: axit polyacrylic

PMAA: axit polymetacrylic

AA: axit acrylic

AMPS: axit 2-acrylamido-2-methylpropanesulfonic

HAPS: axit 3-allyloxy-2-hydroxy-1-propanesulfonic

Tung hỗn hợp AA/AMPS và AA/HAPS có tỷ lệ trọng lượng 80/20

<Đánh giá>

Các điều dưới đây được thấy từ bảng 2.

[0096] Trong các ví dụ so sánh từ II-2 đến II-8, lượng cặn được loại bỏ giảm xuống theo ngày. Điều này là do cặn sắt được kết tủa thêm lên cặn đã kết tủa trước đó và việc xử lý chỉ sử dụng axit polyacrylic không duy trì được hiệu quả loại bỏ cặn không đổi.

Mặc dù hai polyme được sử dụng kết hợp trong ví dụ so sánh II-11, hiệu quả loại bỏ vẫn thấp. Trong các ví dụ so sánh từ II-9 đến II-10, hiệu quả loại bỏ cũng vẫn thấp.

Ngược lại, cặn được loại bỏ với tỷ lệ không đổi ngay cả khi tăng số ngày trong các ví dụ từ II-1 đến II-6. Điều này là do, khi sử dụng kết hợp axit polymetacrylic, sự

kết tủa của cặn sắt được ngăn chặn trong khi cùng lúc đó, hiệu quả loại bỏ cặn không đổi được duy trì bởi axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình lớn.

[Ví dụ thử nghiệm III: các ví dụ từ III-1 đến III-6 và các ví dụ so sánh từ III-1 đến III-4]

Trong ví dụ thử nghiệm II, mẫu kiểm tra (SPCC, $15 \times 50 \times 10$ mm, đánh bóng mức 400) làm từ thép cacbon được đặt chìm trong nước trong thùng Nồi hơi thử nghiệm. Nước tổng hợp chứa các hóa chất được liệt kê trong bảng 3 với các nồng độ được liệt kê trong bảng 3 trong thùng nồi hơi được cấp trong cùng các điều kiện như ở ví dụ thử nghiệm II để thực hiện kiểm tra xác thực về độ ăn mòn. Độ pH của nước nồi hơi được điều chỉnh thành 11,3.

Sau khi kiểm tra, mẫu kiểm tra được lấy ra và được cạo gỉ. Tốc độ ăn mòn được xác định theo công thức tính toán (1) dưới đây.

Tốc độ ăn mòn (mdd) = hao hụt cân nặng do ăn mòn của mẫu kiểm tra (mg)/(diện tích bề mặt của mẫu kiểm tra (dm^2) $\times$ khoảng thời gian kiểm tra (ngày)) (1)

Bảng 3 thể hiện các kết quả.

[Bảng 3]

	Chất loại bỏ cặn ※						Độ pH	Tốc độ ăn mòn (mdd)
	Hóa chất 1			Hóa chất 2				
	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình	Nồng độ của hóa chất (mg/L)	Loại	Trọng lượng phân tử trung bình	Nồng độ của hóa chất (mg/L)		
Ví dụ III-1	PAA	21 000	250	PMAA	10.000	250	11,3	21
Ví dụ III-2	PAA	52 000	250	PMAA	10.000	250	11,3	16
Ví dụ III-3	PAA	75 000	250	PMAA	10.000	250	11,3	17
Ví dụ III-4	PAA	100 000	250	PMAA	10.000	250	11,3	18
Ví dụ III-5	PAA	120 000	250	PMAA	10.000	250	11,3	18
Ví dụ III-6	PAA	170 000	250	PMAA	10.000	250	11,3	20
Ví dụ so sánh III-1	EDTA	---	250	PMA	20.000	250	11,3	195
Ví dụ so sánh III-2	EDTA	----	500	----	----	----	11,3	325
Ví dụ so sánh III-3	NTA	----	500	----	----	----	11,3	274
Ví dụ so sánh III-4	EDTA	----	250	----	----	----	11,3	182

※ PAA: axit polyacrylic
 PMAA: axit polymetacrylic
 PMA: axit polymaleic
 EDTA: axit etylen diamintetraaxetic
 NTA: axit nitrilotriaxetic

Như thể hiện rõ ràng từ các kết quả ở bảng 3, tốc độ ăn mòn thấp hơn nhiều khi xử lý mà sử dụng kết hợp axit polyacrylic và axit polymetacrylic so với khi xử lý sử dụng chất tạo chelat chẳng hạn như EDTA hoặc NTA. Do đó, việc xử lý sử dụng kết hợp axit polyacrylic và axit polymetacrylic có hiệu quả chống ăn mòn.

Sáng chế đã được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng các phương án cụ thể. Tuy nhiên, rõ ràng rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể thực hiện các biến đổi khác nhau mà không đi chệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp loại bỏ cặn kết tủa trong hệ thống của thiết bị tạo hơi, phương pháp này bao gồm:

bổ sung axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000 vào nước trong thiết bị tạo hơi hoặc nước cấp của thiết bị tạo hơi; và

bổ sung axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1.000 và nhỏ hơn 100.000 vào nước trong thiết bị tạo hơi hoặc nước cấp của thiết bị tạo hơi,

trong đó nước cấp của thiết bị tạo hơi chứa sắt,

axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic được bổ sung sao cho nồng độ của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 5 đến 500 mg/L, và

axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic được bổ sung sao cho nồng độ của axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 5 đến 500 mg/L.

2. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo điểm 1, trong đó axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic và axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic được bổ sung sao cho tỷ lệ nồng độ trọng lượng của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic so với axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 1:100 đến 100:1.

3. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo điểm 1, trong đó nồng độ của sắt trong nước cấp lớn hơn 0,3 mg/L.

4. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo điểm 1, trong đó axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic được bổ sung sao cho nồng độ của axit

polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 10 đến 500 mg/L; và

axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic được bổ sung sao cho nồng độ của axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 10 đến 500 mg/L.

5. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo điểm 1, trong đó trọng lượng phân tử trung bình của axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic là 5.000 đến 60.000.

6. Phương pháp loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo điểm 1, trong đó axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic và axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic được bổ sung sao cho tỷ lệ nồng độ trọng lượng của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic so với axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic trong nước của bộ tạo hơi trong thiết bị tạo hơi là từ 1:50 đến 10:1.

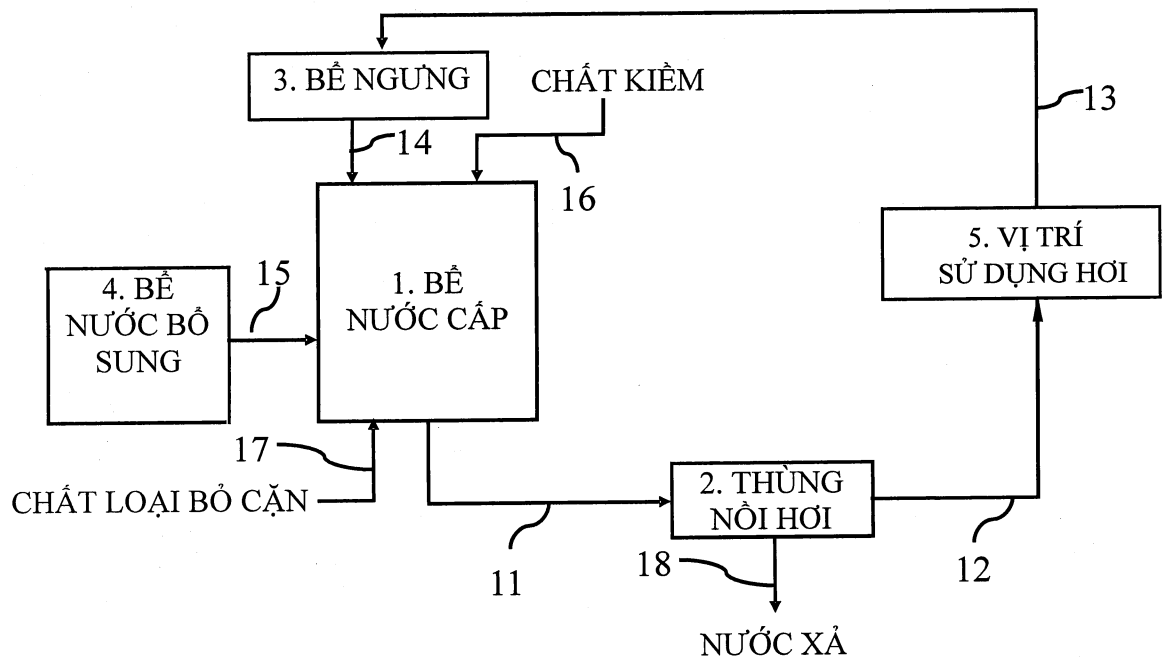
7. Chất loại bỏ cặn để loại bỏ cặn kết tủa trong hệ thống của thiết bị tạo hơi, chất loại bỏ cặn này bao gồm:

axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 20.000 và nhỏ hơn 170.000; và

axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic có trọng lượng phân tử trung bình lớn hơn 5.000;

trong đó tỷ lệ trọng lượng của axit polyacrylic và/hoặc muối của axit polyacrylic so với axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic là từ 1:100 đến 100:1.

8. Chất loại bỏ cặn trong thiết bị tạo hơi theo điểm 7, trong đó axit polymetacrylic và/hoặc muối của axit polymetacrylic có nồng độ là từ 1 đến 1.000 mg/L trong nước nổi hơi của thiết bị tạo hơi.

**Fig. 1**