



(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)



1-0031711

(51)⁷ C02F 1/46; H01G 9/155; C02F 5/10;
F22D 11/00; C02F 1/42; C02F 5/00

(13) B

(21) 1-2014-01195

(22) 03/09/2012

(86) PCT/JP2012/072329 03/09/2012

(87) WO 2013/038933 21/03/2013

(30) 2011-201947 15/09/2011 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/06/2014 315A

(73) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)

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

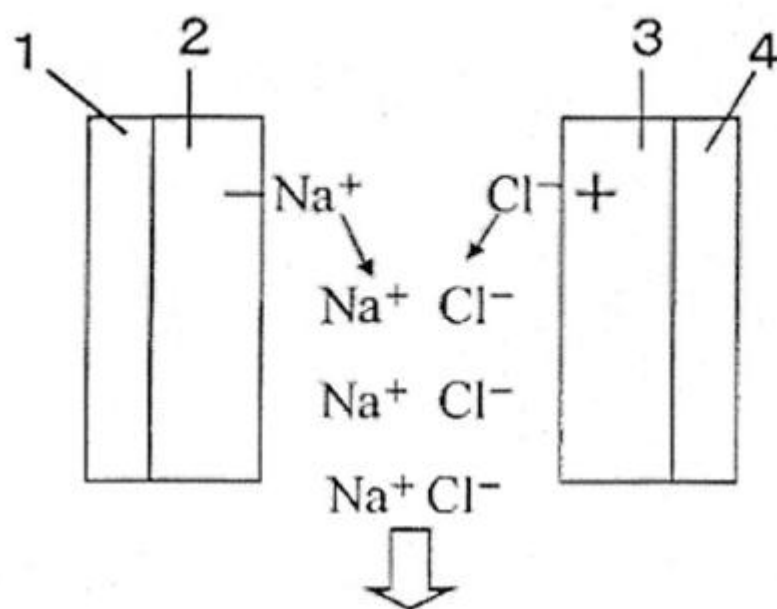
(72) Yukimasa Shimura (JP); Gaku Yamada (JP).

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước trong đó nó vận hành với sự giảm xuống rõ rệt của thất thoát nhiệt và nước gây ra bởi sự tháo nước khi so sánh với trường hợp nước đã làm mềm được sử dụng như nước cấp có thể thực hiện được được mà không sử dụng bất kỳ kiềm mạnh, axit mạnh, và lượng lớn natri clorua. Thêm vào đó, sự tạo thành của lớp Ca và Mg trên bề mặt gia nhiệt và sự tạo thành của lớp cặn gây bởi sắt đến từ nước ngưng tụ từ hơi có thể được ngăn chặn, và do đó bề mặt gia nhiệt có thể được duy trì sạch sẽ. Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước bao gồm thiết bị tạo hơi nước trong đó nước ngưng tụ từ hơi được thu lại và được tái sử dụng như là nước cấp, mà không sử dụng thiết bị làm mềm, đưa nước thô qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua (21) để sản xuất nước đã xử lý, cấp cho thiết bị tạo hơi nước với nước đã xử lý và nước ngưng tụ từ hơi thu được, mà dùng như nước cấp, và thêm polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử vào nước cấp.

BƯỚC NGẮN MẠCH (THÁO KHÔ)



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước để sản xuất nước cấp để cung cấp cho thiết bị tạo hơi nước chẳng hạn như nồi hơi. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước mà có cách vận hành với sự giảm đi đáng kể của nhiệt và thất thoát nước gây ra bởi việc tháo nước khi so sánh với các phương pháp đã biết trong đó nước được làm mềm được sử dụng như nước cấp có thể thu được mà không sử dụng bất kỳ loại kiềm mạnh, axit mạnh, hoặc lượng lớn natri clorua nào. Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước mà với nó sự hình thành của lớp cặn canxi và magiê trên bề mặt gia nhiệt và sự tạo thành của lớp cặn do sắt đưa đến từ nước ngưng tụ từ hơi có thể bị hạn chế và nhờ đó bề mặt gia nhiệt được giữ sạch.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị tạo hơi nước chẳng hạn như nồi hơi, khi áp suất vận hành thấp, nhìn chung, nước ở thành phố hoặc tương tự, chẳng hạn như nước máy hoặc nước ngầm, được xử lý với thiết bị làm mềm được lấp đầy với nhựa trao đổi ion dương natri, và tạo ra nước được làm mềm, trong đó canxi và magiê thu được trong nước được thay thế với natri, được sử dụng như nước phụ thêm. Điều này nhằm ngăn các thành phần cứng như canxi và magiê được mang vào trong nồi hơi khỏi tạo thành lớp cặn trên bề mặt gia nhiệt và do đó hạn chế sự truyền nhiệt, dẫn đến thất thoát năng lượng và phá hủy bề mặt gia nhiệt do sự quá nhiệt của bề mặt gia nhiệt.

Trong trường hợp thiết bị tạo hơi nước được vận hành sử dụng nước đã làm mềm như nước phụ thêm, có một vấn đề trong đó là lượng lớn natri clorua được sử dụng để bổ sung nhựa trao đổi ion dương của thiết bị làm mềm. Do nước được làm mềm được sản xuất với thiết bị làm mềm chứa lượng lớn của muối được hòa tan, nồng độ muối trong nồi hơi tăng lên do quá trình cô đặc bởi quá trình bay hơi. Do đó, hoạt động của nồi hơi cùng với hơi nước, theo đó quá tải có thể xảy ra. Do đó, cần phải duy trì nồng độ ở mức định trước bằng cách thực hiện tháo nước lượng tương đối lớn nước nồi hơi. Tháo nước nồi hơi làm tăng lượng nước phụ thêm và lượng nhiệt bị thất thoát cùng với tháo nước.

Các phương pháp dưới đây từ i) cho đến iii) được gọi là phương pháp làm giảm lượng nhiệt thất thoát khi tháo nước, trong đó nước phụ thêm được cung cấp cho nồi hơi áp suất thấp được xử lý trước nhằm loại bỏ các chất hòa tan trong nước phụ thêm và do đó lượng nước được tháo giảm xuống. Các phương pháp này có các vấn đề riêng được mô tả ở dưới đây.

i) Phương pháp loại bỏ các ion hòa tan bằng cách dùng nhựa trao đổi ion âm mạnh và nhựa trao đổi ion dương axit mạnh (Tài liệu Non Patent 1)

Phương pháp này yêu cầu bổ sung thường xuyên nhựa trao đổi ion sử dụng axit mạnh và kiềm mạnh.

ii) Phương pháp mà trong đó việc xử lý được thực hiện với thiết bị làm mềm và sau đó các muối hòa tan trong nước cấp được loại bỏ bằng cách dùng hệ thống màng thẩm thấu ngược (Tài liệu Non Patent 2)

Trong phương pháp này, lượng lớn natri clorua được dùng để bổ sung nhựa trao đổi ion dương được nạp vào thiết bị làm mềm như trong các phương pháp làm mềm hiện có, trong đó một thiết bị làm mềm được sử dụng. Thêm vào đó, lượng lớn nước cô đặc được hút cạn qua xử lý màng thẩm thấu ngược. Do đó, lượng nước được làm mềm dùng cho xử lý màng thẩm thấu ngược tăng lên, và do đó lượng natri clorua được dùng cũng tăng lên. Do đó, cho dù có cân nhắc đến sự giảm về lượng cho việc tháo nước, lượng nước được dùng cũng tăng lên so với trường hợp thực hiện xử lý chỉ bằng thiết bị làm mềm.

iii) Phương pháp trong đó thực hiện xử lý với hệ thống màng thẩm thấu ngược và sau đó thực hiện xử lý với hệ thống khử muối bằng điện sử dụng một màng trao đổi ion kết hợp với bộ nguồn dòng một chiều. (Tài liệu Non Patent 3)

Nước được xử lý bằng phương pháp này có chứa lượng rất nhỏ các chất hòa tan. Tuy nhiên, phương pháp này yêu cầu hệ thống quy mô lớn và giá thành cao.

Việc thu lại nước sinh ra do sự ngưng tụ từ hơi nước sinh ra từ nồi hơi và tái sử dụng nước thu lại như là nước cấp thì tương đương với sự thu lại nhiệt và nước. Thêm vào đó, khi nước được làm mềm được sử dụng như nước cấp, lượng các chất hòa tan mang từ nước cấp vào trong nồi hơi được giảm xuống, dẫn đến bảo toàn năng lượng

do giảm lượng nước được tháo. Tuy nhiên, sắt bị ngâm rỉ từ đường ống mà qua đó nước ngưng tụ được thu lại có thể được mang vào trong nồi hơi, và do đó lớp cặn sắt oxit có thể bám vào bề mặt gia nhiệt của nồi hơi. Điều này có thể làm giảm hiệu năng trao đổi nhiệt và cũng có thể gây vấn đề ăn mòn tại phần thấp hơn của lớp cặn. Do đó, nếu nồng độ sắt trong nước thu lại, có thể có trường hợp nước ngưng tụ thu lại bị hút cặn vì nó không thể dùng làm nước cấp.

Hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua được sử dụng trong sáng chế được dùng để sản xuất nước tinh chế và tương tự. Phương pháp khử muối trong đó thực hiện xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua và hệ thống trao đổi ion cũng đã được biết đến (Tài liệu Patent 1).

Tài liệu Patent

Tài liệu patent 1: Công báo sáng chế Nhật Bản số 2002-210468 A

Tài liệu Non Patent

Tài liệu Non patent 1: Điều khiển nước nồi hơi <kiến thức và các ứng dụng> công bố bởi Hiệp hội Nồi hơi Nhật Bản, ấn bản thứ nhất, trang 146 đến 176.

Tài liệu Non patent 2: Điều khiển nước nồi hơi < kiến thức và các ứng dụng > công bố bởi Hiệp hội Nồi hơi Nhật Bản, ấn bản thứ nhất, trang 183.

Tài liệu Non patent 3: Điều khiển nước nồi hơi < kiến thức và các ứng dụng > công bố bởi Hiệp hội Nồi hơi Nhật Bản, ấn bản thứ nhất, trang 191 đến 193.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích thứ nhất của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý nước mà với đó sự hoạt động của nồi hơi áp suất thấp với lượng tháo nước giảm xuống được thực hiện bằng cách giải quyết các vấn đề của kỹ thuật liên quan, đó là, đòi hỏi về lượng lớn natri clorua, axit mạnh, hoặc kiềm mạnh và sự hút cặn của lượng lớn nước ngưng tụ trong việc xử lý nước cấp.

Mục đích thứ hai của sáng chế là chỉ ra phương pháp xử lý nước mà với đó hoạt động tiết kiệm năng lượng thông qua việc thu lại và tái sử dụng của nhiệt và nước, đó là, sự thu lại và tái sử dụng của nước ngưng tụ từ hơi như nước cấp, dẫn đến bảo toàn

năng lượng và nước, và thông qua kết quả giảm lượng tháo nước được thực hiện mà không gây ra thất thoát năng lượng do sự bám dính của lớp cặn, vấn đề ăn mòn hoặc tương tự.

Để giải quyết các vấn đề mô tả ở trên, tác giả của sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu trên diện rộng và, do đó, thấy rằng các vấn đề mô tả ở trên có thể được giải quyết bằng cách dùng hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua và sử dụng một tác nhân ngăn chặn lớp cặn, một loại polyme tan trong nước có một nhóm carboxyl trong phân tử của nó.

Sáng chế được thực hiện dựa trên cơ sở của các phát hiện nêu trên. Tóm tắt của sáng chế được mô tả dưới đây.

[1] Phương pháp xử lý nước bao gồm đưa nước thô qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua và thiết bị làm mềm theo thứ tự này; và cấp nước đã xử lý thu được đến thiết bị tạo hơi nước.

[2] Phương pháp xử lý nước bao gồm, trong thiết bị tạo hơi nước trong đó nước ngưng tụ từ hơi được thu lại và được tái sử dụng làm nước cấp, mà không sử dụng thiết bị làm mềm, đưa nước thô qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua để tạo ra nước đã xử lý, cung cấp cho thiết bị tạo hơi nước, như nước cấp, nước đã xử lý và nước ngưng tụ từ hơi thu được; và thêm một chất polyme tan trong nước có một nhóm carboxyl trong phân tử vào nước cấp.

[3] Phương pháp xử lý nước mô tả trong [2], trong đó lượng polyme tan trong nước có nhóm carboxyl bằng hoặc gấp năm lần lượng canxi có trong nước cấp được cung cấp cho thiết bị tạo hơi nước theo trọng lượng.

[0018]

[4] Phương pháp xử lý nước mô tả trong [2] hoặc [3], trong đó polyme tan trong nước có chứa nhóm carboxyl là polyme đồng nhất của natri acrylat.

Hiệu quả thu được của sáng chế

Phương pháp xử lý nước theo sáng chế đạt được sự vận hành với thất thoát nhiệt và nước giảm rõ rệt gây ra do tháo nước khi so sánh với trường hợp mà nước được làm mềm được tạo ra bằng xử lý có sẵn chỉ sử dụng thiết bị làm mềm được dùng như nước

cấp hoặc so sánh với trường hợp nước được làm mềm được xử lý hơn nữa với hệ thống màng thẩm thấu ngược mà không sử dụng bất kỳ kiềm mạnh, axit mạnh, mà được sử dụng trong trường hợp nhựa trao đổi ion cơ bản mạnh và nhựa trao đổi ion dương axit mạnh được dùng, và lượng lớn của natri clorua, mà được sử dụng trong trường hợp thực hiện xử lý chỉ bằng thiết bị làm mềm. Hơn nữa, sự tạo thành của tỷ lệ canxi và magiê trên bề mặt gia nhiệt và sự tạo thành của lớp cặn gây ra bởi chất sắt từ nước ngưng tụ từ hơi có thể được chặn lại, và do đó có thể thu được khả năng xử lý nước của việc duy trì bề mặt gia nhiệt sạch.

Cụ thể, trong trường hợp nước ngưng tụ từ hơi được thu lại và được tái sử dụng, nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua chỉ được cấp đến thiết bị tạo hơi nước bằng cách thêm polyme tan trong nước có một nhóm carboxyl trong phân tử vào nước đã xử lý. Trong trường hợp này, thiết bị làm mềm mà cho phép thiết bị được đơn giản hóa và loại bỏ sự cần thiết của natri clorua dùng để bổ sung cho thiết bị làm mềm trở nên không cần thiết. Trong phương pháp này, sự tạo thành của lớp cặn gây bởi sắt được mang đến cùng với nước ngưng tụ từ hơi có thể được làm giảm bằng cách duy trì canxi chứa trong khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua có mặt cùng với sắt và bằng cách thêm polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử. Thêm vào đó, cả chất sắt và canxi có thể được hút cặn bằng tháo nước mà không có sự tạo thành lớp cặn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ tổng quát minh họa nguyên lý của thiết bị làm mềm trong bước áp dụng điện áp (khử muối).

Fig. 2 là sơ đồ tổng quát minh họa nguyên lý của thiết bị làm mềm trong bước ngắt mạch (hút khô).

Fig. 3 là sơ đồ hệ thống minh họa một ví dụ của phương pháp xử lý nước theo phương án của khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Fig. 4 là sơ đồ hệ thống minh họa một ví dụ của phương pháp xử lý nước theo phương án của khía cạnh thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Phương pháp xử lý nước theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm đưa nước thô qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua và một thiết bị làm mềm theo thứ tự này và sau đó cung cấp nước đã xử lý thu được đến thiết bị tạo hơi nước.

Theo khía cạnh thứ nhất, nước thô được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua để loại bỏ các ion dương như ion natri, ion canxi, và ion magiê và các ion âm như ion clorua, ion sulfat, và ion phosphat chứa trong nước thô và, do đó, lượng ion trong nước thô có thể được giảm đáng kể. Do đó, tải ion của thiết bị làm mềm dưới đây có thể được làm giảm, và do đó lượng natri clorua được dùng để bổ sung của thiết bị làm mềm có thể được làm giảm đáng kể. Theo khía cạnh thứ nhất, nồng độ của các muối được mang vào trong nước nồi hơi có thể được giảm đáng kể và do đó sự tăng độ dẫn điện do muối được hòa tan có thể được giảm đáng kể, mà làm giảm đáng kể lượng nước tháo nước. Theo khía cạnh thứ nhất, kiềm mạnh và axit mạnh, cần thiết trong trường hợp một nhựa trao đổi ion được dùng, cũng trở nên không cần thiết. Thiết bị làm mềm làm cho ion canxi, ion magiê, và tương tự được thay thế với ion natri sử dụng nhựa trao đổi ion âm. Dung dịch đậm đặc natri clorua được dùng để bổ sung cho nhựa trao đổi ion âm.

Phương pháp xử lý nước theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, trong thiết bị tạo hơi nước trong đó nước ngưng tụ từ hơi được thu lại và được tái sử dụng làm nước cấp, mà không sử dụng thiết bị làm mềm, đưa nước thông qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua để tạo ra nước đã xử lý, cấp cho thiết bị tạo hơi nước, như là nước cấp, nước đã xử lý và nước ngưng tụ thu được từ hơi, và thêm polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử vào nước cấp.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị làm mềm là không cần thiết, loại bỏ sự cần có của natri clorua để bổ sung cho thiết bị làm mềm. Theo khía cạnh thứ hai, nồng độ của các muối được mang vào trong nồi hơi được làm giảm đáng kể so với trường hợp nước thô được xử lý chỉ bằng thiết bị làm mềm, để làm giảm lượng tháo nước. Theo khía

cạnh thứ hai, khi lượng nhiệt và nước được hút cạn và lượng các thành phần hóa học xử lý nước được giảm xuống và do đó lượng nước cấp được giảm xuống, lượng hóa chất xử lý nước được thêm vào cũng được giảm xuống.

Theo khía cạnh thứ hai, canxi chứa trong nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua và polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử, được thêm vào nước cấp, ngăn chặn sự tạo thành của lớp cặn gây ra bởi sắt mang cùng với nước ngưng tụ từ hơi và làm cho chất sắt được hút cạn vào trong nước tháo nước. Do đó, canxi có trong nước cấp thì thích hợp hơn. Do đó, nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua được sử dụng như nước cấp mà không được xử lý với thiết bị làm mềm.

Hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua gồm có hai lớp dẫn điện có diện tích bề mặt riêng lớn, một đường dẫn chất lỏng được đặt giữa hai lớp dẫn điện, và các điện cực góp được sắp xếp trên mặt ngoài của các lớp dẫn điện tương ứng. Áp dụng điện áp lên các điện cực góp làm cho các ion có trong nước thô được hấp phụ điện vào trong các lớp dẫn điện. Do đó, nước đã xử lý có nồng độ giảm xuống của muối được hòa tan được tạo thành. Ví dụ, carbon hoạt tính có thể được dùng thích hợp như là vật liệu dẫn điện có diện tích bề mặt riêng lớn.

Trong hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua, các chất ion có trong chất chảy được loại bỏ qua các bước dưới đây. Cơ chế này sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig. 1 và Fig. 2, như một ví dụ, trường hợp chất ion có chứa trong chất chảy là natri clorua và vật liệu dẫn điện có diện tích bề mặt riêng lớn là carbon hoạt tính.

Như trong Fig. 1, trong bước áp dụng điện áp, ion natri chứa trong chất chảy được hấp phụ điện vào lớp carbon hoạt tính 2 tiếp xúc với một điện cực góp âm cực 1, và ion clorua được hấp phụ điện vào một lớp carbon hoạt tính 4 tiếp xúc với một điện cực góp dương cực 3. Do đó, nước đã xử lý được hút cạn qua một cửa xả có nồng độ của natri clorua giảm đáng kể. Sau một khoảng thời gian dài là vài tiếng đồng hồ của nước chuyển qua, sự hấp thụ của ion vào trong các lớp carbon hoạt tính 2 và 4 trở nên

gần như bão hòa, làm tăng nồng độ của natri clorua chứa nước đã xử lý được hút cạn qua cửa xả. Do đó, nếu dương cực và âm cực bị ngắn mạch hoặc thay đổi cho nhau để bão hòa hấp phụ, ion natri và ion clorua được hấp phụ trên lớp carbon hoạt tính 2 và 4, tương ứng, được giải hấp và một dòng chảy có chứa natri clorua ở nồng độ cao hơn hẳn nồng độ của natri clorua có trong chất chảy được hút cạn qua cửa xả như trong Fig. 2. Natri clorua được hấp phụ trong lớp carbon hoạt tính 2 và 4 có thể được hút cạn sử dụng lượng nhỏ dòng nước bằng cách giảm lưu lượng tại thời điểm này.

Trong sáng chế, hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua mô tả bên trên được dùng để sản xuất nước cấp nồi hơi.

[0029]

Trong hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua, khi bước khử muối và bước hút cạn được lặp lại luân phiên trong phần điện cực như mô tả ở trên, ta có thể sản xuất nước khử muối trong bước hút cạn. Nếu cần phải liên tục tạo ra nước đã xử lý, nhiều hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua có thể được lắp đặt và thời gian hoạt động có thể được điều khiển để duy trì lượng cần thiết của nước đã xử lý.

Các mẫu của nước thô được xử lý trong sáng chế bao gồm bất kỳ loại nước nào như nguồn nước sạch, nước máy, nước sông, nước trong công nghiệp, nước thải tái sử dụng, và cả nước thải.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế được mô tả cụ thể dưới đây với tham chiếu đến Fig. 3.

Fig. 3 là một sơ đồ hệ thống minh họa một phương án của khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Nước thô thứ nhất được đưa vào hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua 11 và được xử lý để loại bỏ các ion dương như ion natri, ion canxi, và ion magiê và các ion âm như ion clorua, ion sulfat, và ion phosphat. Hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua 11 có khả năng loại bỏ ít nhất 10% lượng các ion có trong nước thô, làm giảm tải ion của thiết bị làm mềm 12 trở thành tải ion trong dải một phần mười đến một phần một trăm. Do đó, lượng natri clorua dùng để bổ sung cho thiết bị làm mềm 12 cũng được làm giảm

giảm xuống còn từ một phần mười đến một phần một trăm. Thêm vào đó, nồng độ của muối được mang vào trong nước nổi hơi sau khi nước được xử lý với thiết bị làm mềm 12 cấp cho nổi hơi 14 qua một thùng thùng nước cấp 13 được làm giảm rõ rệt. Hơn nữa, sự tăng điện dẫn do muối được hòa tan có thể được ngăn chặn đáng kể. Điều này cho phép lượng nước tháo nước được làm giảm đáng kể, làm giảm lượng nước và nhiệt được hút cạn do tháo nước và lượng nước cấp cho nổi hơi dùng cho tạo lượng hơi nước định trước. Do đó, lượng nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua 11 và thiết bị làm mềm 12 có thể giảm xuống có lợi, làm giảm hơn nữa lượng natri clorua dùng để bổ sung cho thiết bị làm mềm. Hơn nữa, lượng nước được cung cấp cho nổi hơi 14 được giảm xuống, cũng làm giảm lượng hóa chất xử lý nước thêm vào nước cấp tại một nồng độ định trước. Thêm vào đó, do nồng độ của nước nổi hơi tăng lên do sự giảm tháo nước, nồng độ của hóa chất xử lý nước, được thêm vào nước nổi hơi ở nồng độ định trước để ngăn chặn sự ăn mòn và sự tạo thành của lớp cặn trong nổi hơi, có thể được giảm xuống so với nồng độ ban đầu. Sự thêm vào polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử vào nước cấp ngăn chặn sự tạo thành của lớp cặn trong nổi hơi gây ra bởi lượng rất ít các thành phần rắn có trong nước cấp, đạt được xử lý nước mà trong đó thất thoát trao đổi nhiệt, sự ăn mòn tại phần dưới của lớp cặn, và tương tự được ngăn chặn.

Trong khía cạnh thứ nhất, tỷ lệ thu lại nước của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua tốt hơn là khoảng 80% đến 95%, và tỷ lệ loại bỏ muối tan tốt hơn là vào khoảng 70% đến 90%. Tỷ lệ thu lại nước quá thấp của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua dẫn đến làm tăng lượng nước thô sử dụng. Nếu tỷ lệ thu lại nước quá cao, muối được hòa tan không thể được loại bỏ ở mức độ thỏa đáng. Tỷ lệ loại bỏ muối tan quá thấp của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua làm tăng tải ion của thiết bị làm mềm ở phía sau, làm tăng tần suất bổ sung cho thiết bị làm mềm. Tỷ lệ loại bỏ muối tan quá cao của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua dẫn đến tăng lượng điện năng sử dụng, làm giảm hiệu quả tiết kiệm chi phí.

Fig. 4 là sơ đồ hệ thống minh họa một phương án của khía cạnh thứ hai của

sáng chế. Nước thô đi qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua 21. Nước đã xử lý thu được, trong đó lượng ion hòa tan đã được làm giảm xuống một phần mười đến một phần một trăm, được cấp trực tiếp cho thùng nước cấp 22 mà không phải đi qua thiết bị làm mềm. Thùng nước cấp 22 cũng được cung cấp nước ngưng tụ tích từ hơi (ống hút). Lượng nhất định polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử, theo tỷ lệ với lượng nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua 21, được thêm vào nước chứa trong thùng nước cấp 22. Sau đó, nước sau cùng được cấp đến nồi hơi. Trong phương án này, thiết bị làm mềm không được dùng làm cho thiết bị trở nên đơn giản và loại bỏ sự cần thiết của natri clorua dùng để bổ sung cho thiết bị làm mềm. Hơn nữa, nồng độ của các muối được mang vào trong nồi hơi được làm giảm đáng kể so với trường hợp nước thô được xử lý chỉ với thiết bị làm mềm, và do đó lượng tháo nước có thể được giảm xuống. Do đó, lượng nhiệt và nước được hút cạn và lượng hóa chất xử lý nước được giảm xuống. Thêm vào đó, khi lượng nước cấp được giảm xuống, lượng hóa chất xử lý nước thêm vào cũng giảm xuống. Sắt được ngâm rỉ từ bộ trao đổi nhiệt hoặc một đường ống và được chứa trong nước ngưng tụ từ hơi, được thu lại như nước cấp, có thể được hút cạn có hiệu quả bằng tháo nước do các ảnh hưởng của các thành phần cứng có trong nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua 21 và polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử, được thêm vào đó. Do đó, sự bám dính của lớp cặn trên bề mặt gia nhiệt gây ra bởi sắt được mang vào trong nồi hơi có thể được ngăn chặn hiệu quả.

Trong khía cạnh thứ hai, hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua có tỷ lệ thu lại nước khoảng từ 80% đến 95% và tỷ lệ loại bỏ muối tan khoảng 70% đến 90%. Tỷ lệ thu lại nước quá thấp của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua làm tăng lượng nước thô được dùng. Tỷ lệ thu lại nước quá cao dẫn đến sự loại bỏ không hiệu quả muối được hòa tan. Tỷ lệ loại bỏ muối tan quá thấp của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua làm cho sự cần thiết tăng lượng nước tháo nước. Tỷ lệ loại bỏ muối tan

quá cao của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua dẫn đến hiệu ứng thiếu của sự ngăn chặn sự tạo thành của lớp cặn sắt, được tạo bởi canxi có chứa trong nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua.

Do đó, nên để lại lượng nhất định canxi để cho nồng độ của canxi trong nồi hơi nước cấp vào khoảng 0,1 đến 10 mg-CaCO₃/lít bằng cách điều khiển thích hợp tỷ lệ loại bỏ muối tan của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua.

Các mẫu của polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử được sử dụng trong sáng chế bao gồm chất trùng hợp đồng nhất, chất đồng trùng hợp, hoặc một terpolyme của các axit carboxylic và/hoặc muối của chúng chẳng hạn như axit acrylic và/hoặc muối của chúng, axit maleic và/hoặc muối của chúng, axit itaconic và/hoặc muối của chúng, và axit metacrylic và/hoặc muối của chúng; một chất đồng trùng hợp của axit 2-hydroxy-3-allyloxypropanesulfonic và/hoặc muối của chúng và axit carboxylic ở trên và/hoặc muối của chúng; một chất đồng trùng hợp của axit 2-acrylamido-2-methylpropanesulfonic và/hoặc muối của chúng và axit carboxylic ở trên và/hoặc muối của chúng; axit bis(poly-2-carboxyethyl)phosphinic và/hoặc muối của chúng; và carboxymethylcellulose. Các mẫu của các muối của các axit carboxylic, axit sulfonic, và axit phosphinic có chứa các kim loại kiềm như muối của natri và muối của kali.

Cụ thể, chất trùng hợp đồng nhất của natri acrylat thường được dùng như là polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử.

Khối lượng phân tử trung bình của polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử thường vào khoảng 1.000 đến 100.000 và thường gấp hơn là từ 1.500 đến 50.000. Nếu khối lượng phân tử quá lớn, một sản phẩm gel hóa có thể được tạo thành do sự liên kết giữa polyme tan trong nước và canxi, đặt ra nguy cơ tắc nghẽn trong bộ lọc hoặc tương tự. Polyme tan trong nước có khối lượng phân tử quá nhỏ có thể không thể gây ra tác động đầy đủ.

Lượng polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử thêm

vào thường được điều khiển tương đương với 0,5 đến 10 lần và thông thường hơn là tương đương hoặc hơn và gấp 5 lần hoặc ít hơn một chút nồng độ của canxi có trong nước cấp nổi hơi. Khi nồng độ của polyme tan trong nước ít hơn giới hạn dưới nói trên, tác dụng của sự tiêu tán sắt từ đường ống tụ tập nước ngưng tụ từ hơi được giảm xuống, dẫn đến sự tăng lượng gỉ sắt bám dính. Khi nồng độ của polyme tan trong nước lớn hơn giới hạn trên nói trên, tác dụng của việc ngăn chặn các thành phần cứng có trong nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua từ bám dính vào bên trong của nồi hơi như là lớp cặn có thể không tác dụng đầy đủ.

Trong sáng chế, polyme tan trong nước mô tả ở trên có thể được sử dụng kết hợp với một chất kiềm thường được dùng như hóa chất xử lý nước (ví dụ như NaOH, KOH, K_2CO_3 , và Na_2CO_3), một chất khử oxit (ví dụ như hydrazin, tannin, axit tannic và/hoặc muối của chúng, axit erythrobic và/hoặc muối của chúng, axit ascorbic và/hoặc muối của chúng, và glucozo), một chất chống ăn mòn (ví dụ như axit gluconic và/hoặc muối của chúng, axit glucoheptonic và/hoặc muối của chúng, axit succinic và/hoặc muối của chúng, axit xitric và/hoặc muối của chúng, và axit tartaric và/hoặc muối của chúng), axit phosphoric và/hoặc muối của chúng, axit polyphosphoric và/hoặc muối của chúng, hoặc axit phosphonic và/hoặc muối của chúng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể hơn nữa với tham chiếu đến các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây.

Nước thô được xử lý trong các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây là nước máy của Quận Nogi-machi, Tochigi, Nhật Bản, có các chất lượng nước dưới đây.

<Chất lượng nước thô>

Độ dẫn điện: 25mS/m

Độ kiềm M: 23mg $CaCO_3$ /lít

Silic đioxyt: 18mg/lít

Thành phần cứng Ca: 30mg $CaCO_3$ /lít

Thành phần cứng Mg: 15mg $CaCO_3$ /lít

[Ví dụ so sánh 1]

Nước tại quận Nogi-machi được đưa qua một thiết bị làm mềm có chứa 18 L nhựa trao đổi ion dương, và dẫn đến nước đã xử lý được nạp vào thùng nước cấp. Trong khi một hóa chất xử lý nước là 30mg/lít natri erythorbate đóng vai trò một chất khử oxit, và 27 mg/lít NaOH đóng vai trò chất kiềm, độ kiềm P của nước nổi hơi gấp 1,7 lần nồng độ silic đioxyt trong nước nổi hơi, được thêm vào nước đã xử lý, nước đã xử lý được cấp đến một nồi hơi thí nghiệm ở 0,450 m³/h. Nồi hơi được vận hành trong 10 ngày dưới áp suất 0,7MPa trong khi tháo nước được thực hiện do đó độ dẫn điện của nước nổi hơi là 300mS/m.

Tần suất tháo nước trung bình là 13,5% và lượng bốc hơi là 0,39 tấn/h. Sự bổ sung cho thiết bị làm mềm được thực hiện 6 lần trong quá trình thí nghiệm, và lượng natri clorua được dùng cho sự bổ sung là 13,8 kg.

[Ví dụ so sánh 2]

Nước máy của Quận Nogi-machi được xử lý với một thiết bị làm mềm như trong ví dụ so sánh 1. Sau đó, nước đã xử lý thu được được đưa qua hệ thống màng thẩm thấu ngược được vận hành với tỷ lệ thu lại nước là 80% (vào thời điểm đó, tỷ lệ loại bỏ muối tan trung bình là 98%). Nước được xử lý với hệ thống màng thẩm thấu ngược được nạp vào thùng nước cấp. Trong khi hóa chất xử lý nước là 30mg/lít natri erythorbate đóng vai trò một chất khử oxit, và 19mg/lít NaOH đóng vai trò chất kiềm, được định rõ do đó nước nổi hơi có độ pH là 11,5 và độ dẫn điện là 300mS/m ở tần suất tháo nước là 3,0%, được thêm vào nước đã xử lý, nước đã xử lý được cấp cho một nồi hơi thí nghiệm. Nồi hơi được vận hành trong 10 ngày ở áp suất 0,7MPa.

Lượng bốc hơi là 0,39 tấn/h. Lượng nước được cấp cho nồi hơi là 0,401 m³/h và lưu lượng của nước thô trung bình là 0,501m³/h. Sự bổ sung của thiết bị làm mềm được thực hiện 7 lần trong quá trình thí nghiệm và lượng natri clorua được dùng cho sự bổ sung là 16,1kg.

[Ví dụ 1]

Nước máy của quận Nogi-machi được đưa qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua được vận hành ở tỷ lệ thu lại nước là 90% (vào

thời điểm đó, tỷ lệ loại bỏ muối tan trung bình là 80%). Nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua sau đó được đi qua một thiết bị làm mềm như trong ví dụ so sánh 1, và nước đã xử lý thu được được nạp vào thùng nước cấp. Trong khi một hóa chất xử lý nước là 30mg/lít natri erythorbate đóng vai trò một chất khử oxit, và 17mg/lít NaOH đóng vai trò một chất kiềm, độ kiềm P của nước nồi hơi là 1,7 lần nồng độ silic đioxyt trong nước nồi hơi, được thêm vào nước đã xử lý, nước đã xử lý được cấp cho nồi hơi thí nghiệm. Nồi hơi được vận hành trong 10 ngày dưới áp suất 0,7 MPa trong khi tháo nước được thực hiện do đó độ dẫn điện của nước nồi hơi là 300mS/m.

Tần suất tháo nước trung bình là 3,0% và lượng bốc hơi là 0,39tấn/giờ. Lượng nước được cấp vào nồi hơi là 0,401m³/h và lưu lượng của nước thô trung bình là 0,446 m³/h. Sự bổ sung của thiết bị làm mềm được thực hiện một lần trong quá trình thí nghiệm, và lượng natri clorua được dùng cho sự bổ sung là 2,3kg.

Các kết quả của ví dụ so sánh 1 và 2 và ví dụ 1 ở trên được chỉ ra dưới đây.

Trong ví dụ 1, trong đó xử lý được thực hiện dùng hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua và một thiết bị làm mềm, lượng nước được dùng đã được giảm xuống khoảng 1m³, lượng natri clorua được dùng đã được giảm xuống 11,5kg (= 13,8 – 2,3), và lượng dầu là Dầu nặng loại A, được giảm xuống 2,5% so với ví dụ so sánh 1 mà trong đó xử lý được thực hiện chỉ dùng thiết bị làm mềm. Hơn nữa, trong Ví dụ 1, lượng nước được dùng đã giảm xuống 132 (= (0,501 – 0,446) × 24 × 10)m³ và lượng natri clorua được dùng đã giảm xuống 13,8 (= 16,1 – 2,3)kg so với ví dụ so sánh 2 trong đó xử lý được thực hiện dùng một thiết bị làm mềm và hệ thống màng thẩm thấu ngược, và lượng dầu được dùng về căn bản tương đương với lượng dầu ở ví dụ so sánh 2.

[Ví dụ 2 đến 7]

Nước máy của quận Nogi-machi được đưa qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua được vận hành ở tỷ lệ thu lại nước là 90% (vào thời điểm đó, tỷ lệ loại bỏ muối tan trung bình là 80%). Nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua sau đó được đi qua một

thiết bị làm mềm để thay thế các ion Ca và Mg chứa trong nước đã xử lý bằng ion Na, và nước đã xử lý thu được được nạp vào thùng nước cấp có dung tích 10lít. Nước đóng vai trò nước ngưng tụ từ hơi được thu thập trong thùng nước cấp, được chuẩn bị bằng cách thêm sắt clorua vào nước tinh chế đun nóng ở 90°C với nồng độ sắt là 2mg/lít dưới giả thiết rằng sự ngấm rỉ của sắt ít xảy trong đường ống thu thập, được cấp cho thùng nước cấp ở tốc độ 4lít/giờ. Trong khi một hóa chất xử lý nước là 10mg/lít axit succinic đóng vai trò một chất chống ăn mòn, polyme tan trong nước trong bảng 1 ở nồng độ trong bảng 1, và 13mg/lít NaOH đóng vai trò một chất kiềm, như là độ kiềm P của nước nồi hơi gấp 1,7 lần nồng độ silic đioxyt trong nước nồi hơi, được thêm vào nước được cấp từ thùng nước cấp, nước đã xử lý được cấp cho một hơi thử nghiệm bằng thép không gỉ có dung tích 5lít. Nồi hơi được vận hành ở áp suất 0,7MPa, tốc độ hóa hơi là 8 lít/giờ, và tần suất tháo nước là 5%.

Sau khi được vận hành liên tục trong vòng một tuần, nồi hơi được cho dừng lại và các ống cấp nhiệt (hợp kim của thép không gỉ, diện tích bề mặt: $200\text{cm}^2 \times 3$ ống) được tháo ra khỏi nồi hơi. Sự bám dính của lượng lớn lớp cặn màu đỏ nâu được quan sát thấy. Lớp cặn được cạo ra, và lượng gỉ bám dính được đo đạc. Bảng 1 thể hiện các kết quả này.

[Ví dụ 8 đến 19]

Nồi hơi được vận hành dưới điều kiện như ở ví dụ 2, ngoại trừ thiết bị làm mềm được sử dụng trong ví dụ 2 đã được gỡ bỏ và polyme tan trong nước trong bảng 1 được thêm vào như là polyme tan trong nước ở nồng độ chỉ trong bảng 1. Sau khi nồi hơi được vận hành liên tục trong một tuần, lượng bám dính vào ống cấp nhiệt được đo đạc như trong ví dụ 2. Bảng 1 chỉ ra các kết quả này.

Trong các ví dụ 1 đến 17, nồng độ canxi trong nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua là 6mg- CaCO_3 /lít. Trong các ví dụ 2 đến 7, trong đó nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua được xử lý sâu hơn nữa với một thiết bị làm mềm và được dùng như nước cấp nồi hơi cùng với nước ngưng tụ thu được mô tả ở trên, nồng độ canxi trong nồi hơi nước cấp đã ít hơn 0,1 mg- CaCO_3 /lít. Trong các ví

dụ 8 đến 19, trong đó nước được xử lý với hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua được dùng như nước cấp nồi hơi cùng với nước ngưng tụ thu được mô tả ở trên mà không được xử lý với thiết bị làm mềm, nồng độ canxi trong nồi hơi nước cấp là 3mg CaCO₃/lít.

Bảng 1 chỉ ra tỷ lệ của nồng độ polyme được thêm vào so với nồng độ canxi trong nước cấp nồi hơi trong các ví dụ 2 đến 19.

[Bảng 1]

	Sử dụng thiết bị làm mềm	Polyme hòa tan trong nước		Tỷ lệ nồng độ polyme hòa tan trong nước so với nồng độ canxi trong nước cấp nồi hơi	Lượng bám dính vào ống cấp nhiệt (mg/200cm ²)
		Loại	Nồng độ thêm vào trong nước cấp nồi hơi (mg/lít)		
Ví dụ 2	Có	A	3	1	262
Ví dụ 3	Có	A	6	2	229
Ví dụ 4	Có	A	15	5	231
Ví dụ 5	Có	A	30	10	255
Ví dụ 6	Có	B	6	2	248
Ví dụ 7	Có	C	6	2	211
Ví dụ 8	Không	A	1,5	0,5	103
Ví dụ 9	Không	A	3	1	18
Ví dụ 10	Không	A	6	2	<10
Ví dụ 11	Không	A	15	5	<10
Ví dụ 12	Không	A	22,5	7,5	65
Ví dụ 13	Không	A	30	10	121
Ví dụ 14	Không	B	6	2	<10
Ví dụ 15	Không	C	6	2	10
Ví dụ 16	Không	D	6	2	15
Ví dụ	Không	E	6	2	28

17					
Ví dụ 18	Không	F	6	2	12
Ví dụ 19	Không	G	6	2	31

[Bảng 2] minh họa polyme hòa tan A đến G thể hiện trong bảng 1

Loại	Tên hợp chất	Khối lượng phân tử
A	Natri polyacrylat	4000
B	Natri polyacrylat	50000
C	Natri polyacrylat	10000
D	Axit-natri 2-hydroxy-3-allyloxypropanesulfonat polyacrylic (AA-HAPS)	2800
E	Axit-natri 2-acrylamido-2-metylpropansulfonat polyacrylic(AA- AMPS)	10000
F	Natri polybis(poly-2-carboxylethyl)phosphinat	1500
G	Carboxymetylxenluloza	25000

Các kết quả trong các ví dụ 2 đến 19 trong bảng 1 chỉ ra rằng trong trường hợp nước ngưng tụ từ hơi được thu lại và được tái sử dụng, có thể vận hành nồi hơi liên tục và ổn định trong khi các chỗ hư hỏng do lớp cặn được ngăn chặn bằng cách đưa thêm lượng nhỏ nhất định polyme tan trong nước có chứa một nhóm carboxyl trong phân tử mà không sử dụng thiết bị làm mềm nhưng chỉ sử dụng hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua.

Sáng chế được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các khía cạnh cụ thể của nó. Các cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không đi chệch khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế sẽ là rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Sáng chế này dựa trên Đơn sáng chế tại Nhật Bản số 2011-201947, nộp ngày 15 tháng 9 năm 2011, được kết hợp chặt chẽ bằng sự tham chiếu đến toàn bộ bản mô tả.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý nước để sản xuất nước cấp để cung cấp cho thiết bị tạo hơi nước, phương pháp bao gồm các bước:

đưa nước thô qua hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua để tạo ra nước đã xử lý mà không sử dụng thiết bị làm mềm;

trộn nước đã xử lý và nước ngưng tụ từ hơi để tạo ra nước cấp; và

đưa thêm polyme tan trong nước có chứa nhóm carboxyl trong phân tử vào nước cấp;

trong đó tỷ lệ loại bỏ muối tan của hệ thống khử muối ngưng tụ hai lớp chạy điện kiểu cho chất lỏng đi qua là từ 70% đến 90%.

2. Phương pháp xử lý nước theo điểm 1, trong đó lượng polyme tan trong nước có chứa nhóm carboxyl theo khối lượng tương đương hoặc hơn và gấp 5 lần hoặc ít hơn lượng canxi chứa trong nước cấp được cung cấp cho thiết bị tạo hơi nước.

3. Phương pháp xử lý nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyme tan trong nước có chứa nhóm carboxyl là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm gồm chất trùng hợp đồng nhất, chất đồng trùng hợp, và terpolyme của axit carboxylic và/hoặc muối của chúng, chẳng hạn như axit acrylic và/hoặc muối của chúng, axit maleic và/hoặc muối của chúng, axit itaconic và/hoặc muối của chúng, hoặc axit metacrylic và/hoặc muối của chúng; chất đồng trùng hợp của axit 2-hydroxy-3-allyloxypropansulfonic và/hoặc muối của chúng và axit carboxylic và/hoặc muối của chúng; chất đồng trùng hợp của axit 2-acrylamido-2-methylpropanesulfonic và/hoặc muối của chúng và axit carboxylic và/hoặc muối của chúng; axit bis(poly-2-carboxyetyl)phosphinic và/hoặc muối của chúng; và carboxymetylxenluloza.

4. Phương pháp xử lý nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyme tan trong nước có chứa nhóm carboxyl là chất trùng hợp đồng nhất của natri acrylat.

5. Phương pháp xử lý nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó polyme tan trong nước có chứa nhóm carboxyl là axit-natri 2-hydroxy-3-allyloxypropansulfonat polyacrylic, axit-natri 2-acrylamido-2-methylpropansulfonat polyacrylic, natri polybis(poly-2-carboxyletyl)phosphinat, hoặc carboxymethylxenluloza.

6. Phương pháp xử lý nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nước thô là nguồn nước sạch, nước máy, hoặc nước sông.

FIG. 1

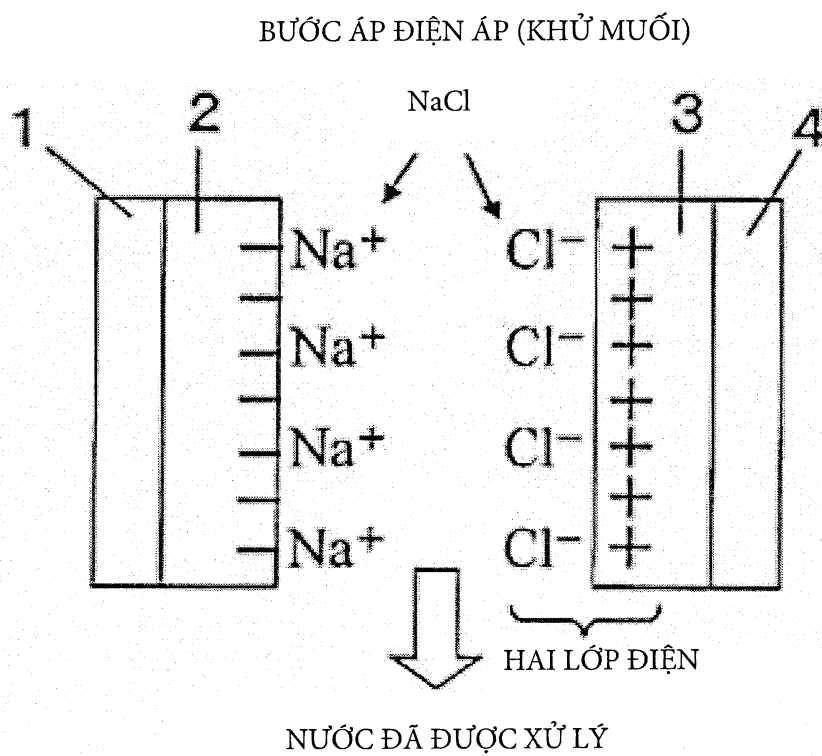


FIG. 2

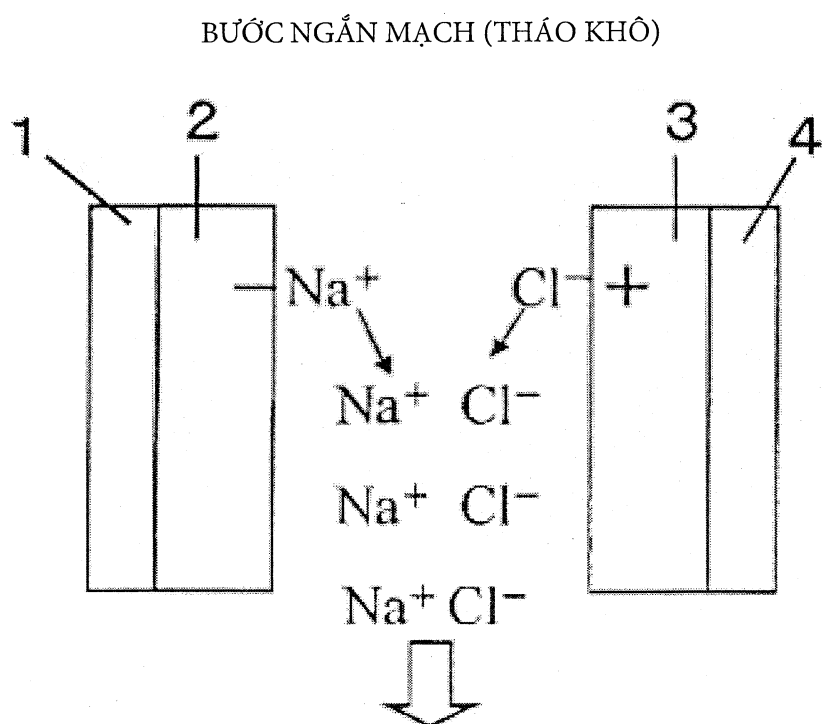


FIG. 3

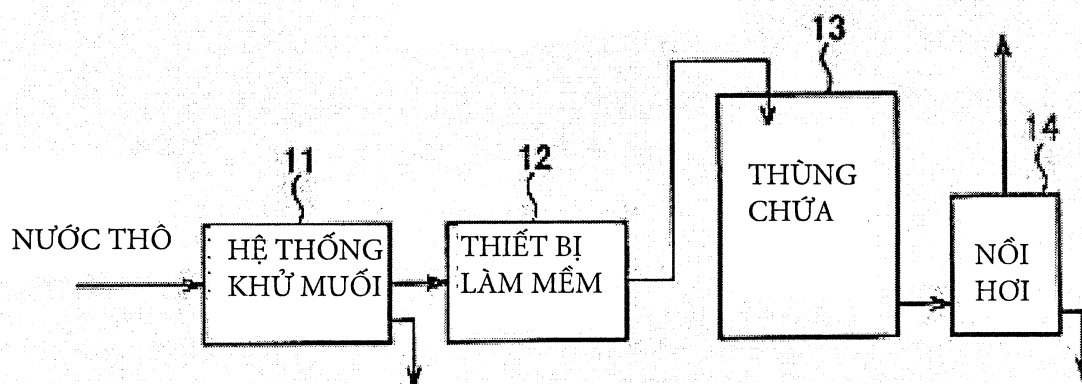


FIG. 4

