



(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) 
1-0021727

(51)⁷ **B01D 24/12, 24/36, 29/33, 29/52, 29/66,**
B01J 49/00

(13) **B**

(21) 1-2011-00600

(22) 28.07.2009

(86) PCT/JP2009/063381 28.07.2009

(87) WO2010/016410A1 11.02.2010

(30) 2008-205728 08.08.2008 JP

(45) 25.09.2019 378

(43) 27.06.2011 279

(73) **ORGANO CORPORATION (JP)**

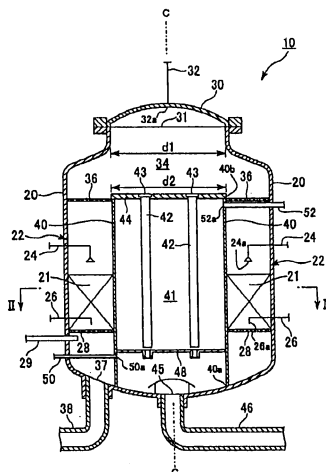
2-8, Shinsuna 1-chome, Koto-ku, Tokyo 136-8631 Japan

(72) **YODEN, Mitsuru (JP), KASAHARA, Satoshi (JP), SUGANO, Mikio (JP)**

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

(54) **HỆ THỐNG LỌC VÀ KHỬ KHOÁNG**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống lọc và khử khoáng có khả năng làm giảm chi phí hệ thống và chi phí xây dựng bằng cách sử dụng hệ thống có chiều cao giới hạn, đảm bảo khả năng xử lý hiệu quả cũng như khả năng vận hành tốt. Hệ thống lọc và khử khoáng (10) bao gồm bình chứa (20) ở dạng thân xoay; thân hình trụ (40, 240) rộng được định vị ở khoảng trống bên trong của bình chứa (20), đầu dưới (40a) của thân hình trụ này được nối với bề mặt bên trong của bình chứa (20) dọc theo toàn bộ chu vi của đầu này và đầu trên mở (40b) của thân hình trụ tạo thành miệng; và vách ngăn (44, 244) được nối với đầu trên mở (40b) của thân hình trụ rộng dọc theo toàn bộ chu vi của đầu trên mở (40b), vách ngăn được cấu tạo để phân chia khoảng trống bên trong hoặc khoảng trống bên ngoài của thân hình trụ (40, 240) rộng thành khoảng trống độc lập trong bình chứa. Vách ngăn (44, 244) có cửa ra (43, 243) tuần hoàn để cho phép nước cần được xử lý chuyển qua đó. Khoảng trống độc lập trong bình chứa được phân chia bởi vách ngăn có chức năng làm khoang lọc (41, 241), trong đó các bộ phận lọc được lắp vào và khoảng trống bên trong hoặc khoảng trống bên ngoài của thân hình trụ rộng không được phân chia thành khoảng trống độc lập bởi vách ngăn có chức năng làm khoang khử khoáng (22), nước được xử lý trong khoang lọc được cho đi vào khoang khử khoáng qua cửa ra (43, 243) tuần hoàn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp được lắp đặt trong hệ thống xử lý ngưng tụ của nhà máy nhiệt điện hoặc nhà máy điện hạt nhân.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở nhà máy nhiệt điện hoặc nhà máy điện hạt nhân, nước cung cấp được chuyển thành hơi nước bằng máy sinh hơi nước và tua bin được điều khiển bởi hơi nước để tạo ra điện năng. Hơi nước được sử dụng để điều khiển tua bin được ngưng tụ bằng thiết bị ngưng tụ, sau đó chuyển qua hệ thống xử lý ngưng tụ để xử lý nước và được cung cấp trở lại máy sinh hơi nước để làm nước cung cấp. Hệ thống xử lý ngưng tụ được sử dụng ở nhà máy nhiệt điện hoặc nhà máy điện hạt nhân cần phải có khả năng xử lý một lượng lớn nước ngưng tụ, để có thể đảm bảo ổn định chất lượng nước mà được yêu cầu cho bộ phận phát điện bằng cách loại bỏ các tạp chất có thể hòa tan (các tạp chất ion) và các tạp chất lơ lửng (chất phủ) ra khỏi nước ngưng tụ và có thể ngăn ngừa các thành phần ion hoặc các vật thể lạ từ bên ngoài, được chứa trong nước biển hoặc nước hồ mà được sử dụng làm nước làm mát trong thiết bị ngưng tụ, khỏi đi vào hệ thống phát điện thậm chí khi nước biển hoặc nước hồ chảy vào.

Thông thường, hệ thống xử lý ngưng tụ bao gồm thiết bị lọc để loại bỏ các tạp chất lơ lửng ra khỏi nước ngưng tụ và thiết bị khử khoáng để loại bỏ các tạp chất ion. Thiết bị khử khoáng được lắp một cách riêng rẽ và phía sau thiết bị lọc và chứa nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion mà được nạp vào trong đó ở dạng tầng hỗn hợp. Chỉ có thiết bị khử khoáng, hoặc hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp, trong đó các bộ phận lọc được phủ trước bằng nhựa trao đổi ion dạng bột, có thể được lắp vào. Gần đây, thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng thường được lắp một cách riêng rẽ để tạo ra nước ngưng tụ được làm sạch ở mức cao.

Trong thiết bị khử khoáng, các chất trao đổi ion được nạp vào thiết bị này được cho rửa ngược để thu được một cách ổn định nước được làm sạch ở mức độ

cao. Theo cách khác, khi khả năng trao đổi ion của chất trao đổi ion được bão hòa, chất trao đổi ion được loại khỏi thiết bị khử khoáng và được nạp trở lại vào thiết bị khử khoáng sau khi được tái sinh bằng chất phản ứng hóa học. Chất trao đổi ion có thể được rửa ngược sau khi chúng được loại khỏi thiết bị khử khoáng. Sau khi chất trao đổi ion được rửa ngược hoặc được tái sinh, chất trao đổi ion cần được trộn lẫn với nước hoặc không khí khi chúng được nạp trở lại vào thiết bị khử khoáng hoặc trong khi chúng được rửa ngược, sao cho nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion, mà được tách khỏi nhau do sự khác nhau về trọng lượng riêng, được cho vào trạng thái được trộn. Thiết bị khử khoáng sau đó được làm đầy với nước làm đầy, như nước ngưng tụ hoặc nước tinh khiết mà được cấp riêng rẽ. Sự vận hành theo chu trình sau đó được thực hiện sao cho chất trao đổi ion hấp thụ hoặc gắn một lượng nhỏ chất tái sinh mà còn lại trong thiết bị khử khoáng và các hạt mịn được tạo ra khi chất trao đổi ion rửa ngược hoặc chuyển qua. Sự vận hành theo chu trình được thực hiện bằng cách tuần hoàn nước làm đầy qua thiết bị khử khoáng sau khi thiết bị này được làm đầy với nước làm đầy, sau đó bằng cách sử dụng bơm tái tuần hoàn để nén nước tuần hoàn mà được thải ra từ thiết bị khử khoáng và sau đó nạp lại nước tuần hoàn vào điểm phía sau của thiết bị lọc hoặc phía trước của thiết bị khử khoáng. Khi hệ thống này cần nước đã khử khí, thao tác khử khí có thể được thực hiện trước bước tuần hoàn bằng cách thay thế nước làm đầy trong thiết bị khử khoáng bằng nước ngưng tụ (được khử khí bằng thiết bị ngưng tụ). Sự tuần hoàn ngăn ngừa các chất tái sinh còn lại hoặc các hạt mịn không rò rỉ vào nước ngưng tụ, cho phép thiết bị khử khoáng tạo ra nước được xử lý được làm sạch ở mức độ cao ngay sau khi nó nhận nước cần được xử lý.

Khi thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng được lắp đặt riêng rẽ, mỗi thiết bị cần các bộ phận riêng, như bể chứa, bơm, van, đường ống và bảng điều khiển. Cũng cần phải cung cấp một cách riêng rẽ nước bổ sung, khí nén được sử dụng làm khí vận hành và khí vi sai, v.v., mà cần để vận hành thiết bị này. Điều này gây ra khó khăn là cần nhiều không gian để lắp đặt thiết bị lọc và thiết bị khử

khoáng và do đó điều này gây ra khó khăn là chi phí xây dựng và chi phí thiết bị gia tăng. Để giải quyết vấn đề này, đã có báo cáo về hệ thống lọc và khử khoáng mà bao gồm màng sợi rỗng, trong đó phần rỗng của màng được làm đầy với nhựa trao đổi ion (ví dụ, tài liệu sáng chế 1). Hệ thống lọc và khử khoáng khác có cột mà chứa môđun màng sợi rỗng, cũng như các chất trao đổi ion (ví dụ, tài liệu sáng chế 2). Có báo cáo về hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp trong đó thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng được hợp nhất (ví dụ, tài liệu sáng chế 3) trong một bình chứa. Bên trong của bình chứa được phân chia thành khoang phía trên mà lắp vào môđun màng sợi rỗng và khoang phía dưới được làm đầy với chất trao đổi ion.

Tài liệu sáng chế 1: JP 06-170363A

Tài liệu sáng chế 2: JP 62-83003A

Tài liệu sáng chế 3: JP 08-117746A

Tuy nhiên, các hệ thống lọc và khử khoáng được mô tả trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 là không thiết thực bởi vì việc nạp vào, loại bỏ và tái sinh nhựa trao đổi ion gặp rất nhiều khó khăn. Hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 có chiều cao lớn và cần có công trình xây dựng cao được thiết kế để đặt hệ thống với chiều cao lớn này. Do đó, chi phí xây dựng tăng lên. Ngoài ra, nếu có sự giới hạn về chiều cao của tầng nhà, thì cũng không thể đảm bảo đủ khả năng xử lý lượng nước ngưng tụ mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống lọc và khử khoáng mà có khả năng làm giảm chi phí của hệ thống và chi phí xây dựng bằng cách sử dụng hệ thống có chiều cao giới hạn và cũng có thể đảm bảo đủ khả năng xử lý, cũng như khả năng vận hành tốt.

Các phương pháp giải quyết vấn đề

Theo sáng chế, hệ thống lọc và khử khoáng bao gồm bình chứa ở dạng thân quay; thân hình trụ rỗng được đặt ở khoảng trống bên trong bình chứa, một đầu của thân hình trụ được nối với bề mặt bên trong của bình dọc theo toàn bộ chu vi của đầu này và đầu còn lại của thân hình trụ tạo thành một khoảng hở; và vách ngăn được nối với đầu còn lại của thân hình trụ rỗng dọc theo toàn bộ chu vi của đầu còn lại này, vách ngăn được cấu tạo để tách riêng khoảng trống bên trong hoặc khoảng trống bên ngoài của thân hình trụ rỗng thành khoảng trống độc lập trong bình chứa. Vách ngăn có cửa tuần hoàn cho phép nước cần được xử lý đi qua. Khoảng trống độc lập trong bình được tách riêng bởi vách ngăn có chức năng làm khoang lọc mà trong đó các bộ phận lọc được lắp vào và khoảng trống bên trong hoặc khoảng trống bên ngoài của thân hình trụ rỗng không bị tách riêng thành khoảng trống độc lập bởi vách ngăn có chức năng làm khoang khử khoáng, nước được xử lý trong khoang lọc được làm thích hợp để đi vào khoang khử khoáng thông qua cửa tuần hoàn.

Trong hệ thống lọc và khử khoáng được cấu tạo như vậy, khoang lọc và khoang khử khoáng được sắp xếp trên cùng mặt phẳng nằm ngang ở khoảng trống bên trong và khoảng trống bên ngoài (hoặc ở khoảng trống bên ngoài và khoảng trống bên trong) của bình chứa, qua thân hình trụ rỗng. Do đó, chiều cao của hệ thống này có thể được giới hạn một cách dễ dàng. Bình chứa cần dạng thân quay có độ dày lớn để chống lại áp lực của nước ngưng tụ. Tuy nhiên, do thân hình trụ rỗng mà tách riêng khoang lọc và khoang khử khoáng về căn bản là không chịu áp suất nào khác so với áp suất vi sai được tạo ra ở đường biên của các bộ phận lọc và chất trao đổi ion, nên thân hình trụ rỗng có thể được tạo thành ở dạng cấu trúc mỏng, góp phần làm giảm lượng vật liệu. Do đó, việc làm giảm chi phí của hệ thống và chi phí xây dựng là đạt được. Cũng dễ dàng để đảm bảo khả năng xử lý mong muốn do chiều cao cần thiết của hệ thống được làm giảm. Ngoài ra, trong hệ thống lọc và khử khoáng theo sáng chế, các bộ phận lọc và chất trao đổi ion thông thường có thể được bố trí một cách riêng rẽ trong mỗi khoảng trống (trong khoang lọc và khoang khử khoáng), tương tự với các hệ

thông thường. Do đó, công việc bảo trì không khác biệt đáng kể so với việc bảo trì thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng mà được lắp đặt một cách riêng rẽ.

Do đó, sáng chế tạo ra hệ thống lọc và khử khoáng có khả năng làm giảm chi phí của hệ thống và chi phí xây dựng bằng cách sử dụng hệ thống có chiều cao được giới hạn và cũng có thể đảm bảo đủ khả năng xử lý, cũng như khả năng vận hành tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là mặt cắt theo chiều dọc của hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là mặt cắt theo chiều ngang của hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ hệ thống ống dẫn thể hiện phương pháp xử lý nước trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là mặt cắt theo chiều dọc của hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Tham chiếu các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo phương án thứ nhất của sáng chế được mô tả. Fig.1 là mặt cắt theo chiều dọc của hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 theo phương án thứ nhất. Fig.2 là mặt cắt ngang theo đường II-II trong Fig.1. Fig.3 là sơ đồ giản lược thể hiện phương pháp xử lý nước trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10.

Như được thể hiện trong các Fig.1 và Fig.2, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 về căn bản là được lắp bình chứa 20 hình trụ ở dạng thân quay, thân hình trụ rỗng về căn bản là hình trụ 40 và nắp 30 có thể được mở hoặc khép kín và được lắp vào bình chứa 20. Nắp 30 cho phép đặt vào và lấy ra các bộ phận lọc. Thân hình trụ 40 rỗng kéo dài trong bình chứa 20 song song với trục trung tâm

C-C của bình chứa 20. Một đầu 40a của thân hình trụ 40 được nối với bề mặt bên trong của phần đáy của bình chứa 20 dọc theo toàn bộ chu vi của đầu 40a và đầu còn lại 40b của thân hình trụ tạo thành khoảng hở. Đầu còn lại 40b của thân hình trụ được che bởi vách ngăn 44 mà bao gồm các cửa tuần hoàn 43 dùng cho nước cần được xử lý. Vách ngăn 44, cùng với thân hình trụ 40 rỗng, tách riêng khoảng trống bên trong 41 của thân hình trụ 40 rỗng thành khoảng trống độc lập 41 trong bình chứa 20. Khoảng trống bên trong 41 của thân hình trụ 40 rỗng, nghĩa là khoảng trống độc lập trong bình chứa 20 mà được tách riêng bởi vách ngăn 44, có chức năng làm khoang lọc 41 trong đó các bộ phận lọc được lắp vào. Khoảng trống bên ngoài 22 của thân hình trụ 40 rỗng, nghĩa là khoảng trống bên ngoài 22 của thân hình trụ 40 rỗng mà không được tách riêng thành khoảng trống độc lập bởi vách ngăn 44, có chức năng làm khoang khử khoáng 22 mà trong đó chất trao đổi ion được nạp vào. Nước mà đã được xử lý trong khoang lọc 41 đi vào khoang khử khoáng 22 qua các cửa tuần hoàn 43. Đường ống 32 được nối với nắp 30 của bình chứa 20.

Vách phân tán 48 được lắp ở phần phía dưới của thân hình trụ 40 và vách ngăn 44 được lắp ở phần phía trên của thân hình trụ 40. Khoang lọc 41 được tạo thành bởi thân hình trụ 40, vách ngăn 44 và phần đáy của bình chứa 20. Vách ngăn 44 bao gồm các cửa ra 43 mà cho phép nước đã được lọc bởi các bộ phận lọc 42 đi vào khoảng trống thông nhau 34. Các bộ phận lọc 42 được cố định vào vách ngăn 44, với một đầu được nối với cửa ra 43. Các bộ phận lọc 42, mà được đỡ bởi vách ngăn 44, được lắp vào khoang lọc 41 với khoảng hở từ vách phân tán 48. Cửa vào 45 tuần hoàn được tạo thành ở phần đáy của bình chứa 20, phần đáy được định vị trong thân hình trụ 40. Cửa vào 45 tuần hoàn được nối với đường ống 46, mà là đường dẫn dòng nối khoang lọc 41 với bên ngoài bình chứa 20. Đường ống 50 để cấp không khí vào khoang lọc 41 từ bên ngoài bình chứa 20 được lắp bên dưới vách phân tán 48. Đường ống 52 được lắp ở phần phía trên của khoang lọc 41 và phía dưới vách ngăn 44. Đường ống 52 xả không khí trong khoang lọc 41 ra bên ngoài bình chứa 20 hoặc cấp không khí vào khoang lọc 41

từ bên ngoài bình chứa 20.

Tám phân phối 36 được lắp ở giữa bình 20 và thân hình trụ 40 ở vị trí thấp hơn vách ngăn 44. Khoang khử khoáng 22 được tạo thành bởi thân hình trụ 40, bình chứa 20 và tám phân phối được đục lỗ hình khuyên phía trên 36. Tám đỡ 28 được lắp ở phần phía dưới của khoang khử khoáng 22 và lớp mỏng 21 của chất trao đổi ion được nạp vào được tạo thành trên tám đỡ 28. Các đường ống 24 để cấp chất trao đổi ion được lắp bên dưới tám phân phối được đục lỗ hình khuyên phía trên 36 và bên trên lớp mỏng 21. Các đường ống 26 để loại bỏ chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21 được lắp ở phần phía dưới của lớp mỏng 21 ở vị trí bên trên tám đỡ 28. Cửa vào 37 tuần hoàn được tạo thành ở phần đáy của bình chứa 20, phần đáy được định vị bên ngoài thân hình trụ 40. Đường ống 38 được nối với cửa vào 37 tuần hoàn và có tác dụng như là đường dẫn dòng mà nối khoang khử khoáng 22 với bên ngoài bình chứa 20. Đường ống 29 cấp không khí vào khoang khử khoáng 22 từ bên ngoài bình chứa 20 được lắp bên dưới tám đỡ 28.

Khoảng trống thông nhau 34 được tạo thành phía trên vách ngăn 44 và tám phân phối 36 trong bình chứa 20. Khoảng trống thông nhau 34 nối khoang lọc 41 với khoang khử khoáng 22 để cho phép nước đã được chuyển qua khoang lọc 41 đi vào khoang khử khoáng 22.

Như được thể hiện trong Fig.3, đường ống 46 được nối với đường ống 141 và đường ống 170 ở phần nối 49. Van 172 được lắp vào đường ống 170 và đường ống 170 được nối với cửa xả, không được thể hiện. Đường ống 141 được nối với đường ống 132 ở phần nối 140. Đường ống 141 được lắp với van 142 ở giữa phần nối 49 và phần nối 140. Đường ống 141 được nối với đường ống 184 ở phần nối 185 mà được định vị ở giữa phần nối 49 và van 142. Đường ống 184 được nối với nguồn cấp nước sạch (nước bổ sung), không được thể hiện. Van 186 được lắp vào đường ống 184. Đường ống 141 được nối với đường ống 146 ở phần nối 144 mà được định vị ở giữa phần nối 49 và phần nối 185. Đường ống 146 được nối với đường ống 38 ở phần nối 137. Đường ống 38 được nối với điểm sử dụng, không được thể hiện. Đường ống 146 được lắp với van 148 và

bơm 149.

Đường ống 38 được nối với đường ống 174 ở phần nối 175 mà được định vị ở giữa cửa vào 37 tuần hoàn và phần nối 137. Đường ống 174 được nối với cửa xả, không được thể hiện. Van 176 được lắp trên đường ống 174. Đường ống 38 được nối với đường ống 131 ở phần nối 135. Đường ống 38 được lắp van 138 mà được định vị ở giữa phần nối 137 và phần nối 135. Đường ống 38 được nối với đường ống 180 ở phần nối 181 mà được định vị ở giữa phần nối 137 và van 138. Đường ống 180 được nối với nguồn cấp nước bổ sung, không được thể hiện. Đường ống 32 được nối với đường ống 131 và đường ống 160 ở phần nối 33. Van 162 được lắp trên đường ống 160. Đường ống 160 được nối với cửa xả, không được thể hiện. Đường ống 131 được nối với đường ống 132 ở phần nối 130. Đường ống 132 được nối với đường ống 141 ở phần nối 140. Đường ống 131 được lắp van 136 mà được định vị ở giữa phần nối 130 và phần nối 135. Van 134 được lắp trên đường ống 132. Đường ống 24 và đường ống 26 được nối với bể chứa tái sinh, không được thể hiện. Van 124 được lắp trên đường ống 24. Van 126 được lắp trên đường ống 26. Van 129 được lắp trên đường ống 29. Van 150 được lắp trên đường ống 50. Van 152 được lắp trên đường ống 52.

Phương tiện để chảy phía trước bộ phận lọc bao gồm vách phân tán 48 và các đường ống 46, 50, 52. Phương tiện để chảy phía trước chất trao đổi ion bao gồm khoảng trống thông nhau 34 và các đường ống 29, 32, 38. Phương tiện để tuần hoàn nước bao gồm khoảng trống thông nhau 34, các đường ống 38, 46, 141, 146 và bơm 149.

Tỷ lệ đường kính bên trong D3 của thân hình trụ 40 với đường kính bên trong D1 của bình chứa 20, được thể hiện trong Fig.2, có thể được xác định bằng cách xem xét chất lượng nước cần được xử lý, loại các bộ phận lọc 42 và loại chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21. Ví dụ, tỷ lệ này tốt hơn là được chọn trong khoảng $D3/D1 =$ từ 2/10 đến 8/10, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng $D3/D1 =$ từ 4/10 đến 6/10. Trong các khoảng này, việc loại bỏ các tạp chất lơ lửng bởi các bộ phận lọc 42 và khử khoáng bởi chất trao đổi ion có thể là thích hợp và nước cần

được xử lý có thể được làm sạch ở mức cao.

Bộ phận lọc 42 có thể là bộ phận mà cho phép nước được lọc đi ra ngoài từ đầu phía trên của nó và có thể là loại áp suất bên ngoài, như môđun màng sợi rỗng và bộ lọc được gấp nếp hình trụ. Cụ thể, tốt hơn là môđun màng sợi rỗng có thể được sử dụng bởi vì nó có thể xử lý một cách hiệu quả lượng lớn nước ngưng tụ với thân hình trụ gọn 40 do diện tích lọc lớn. Theo một ví dụ, vỏ bọc có các lỗ thông qua hoặc các khe hở trên đó mà lắp một chồng nhiều màng sợi rỗng mà cả hai đầu của chúng theo chiều dọc được gắn kết cùng với nhau, trong đó một đầu của vỏ bọc này mở, với đầu mở của các sợi rỗng được định vị ở đầu mở của vỏ bọc và trong đó các sợi rỗng được khép kín ở đầu còn lại của vỏ bọc (đầu khép kín của vỏ bọc). Môđun màng sợi rỗng như vậy được nối và cố định với cửa ra 43 của vách ngăn 44 với đầu mở của vỏ bọc là đầu phía trên.

Trong ví dụ bổ sung, vỏ bọc có thể lắp một chồng các màng sợi rỗng mà mở ở cả hai đầu, trong đó một đầu của màng được nối với cửa ra 43 như đầu phía trên và đầu còn lại được nối với bộ phận gom nước ở đầu thấp hơn, bộ phận gom nước được lắp vào vỏ bọc và trong đó kênh nối bộ phận gom nước với cửa ra 43 được tạo thành trong vỏ bọc. Trong môđun màng sợi rỗng này, một phần nước được lọc mà thấm qua các màng sợi rỗng và đi đến các lỗ đi ra ngoài từ đầu phía trên của chồng màng sợi rỗng. Ngoài ra, phần nước được lọc khác mà được thấm qua các màng sợi rỗng và đi đến các lỗ đi ra ngoài từ đầu phía dưới của chồng màng sợi rỗng và đi vào bộ phận gom nước, sau đó chuyển qua kênh mà nối bộ phận gom nước với cửa ra 43 và đi vào khoảng trống thông nhau 34 qua cửa ra 43. Trong môđun màng sợi rỗng này, đầu phía trên được nối và cố định vào cửa ra 43 của vách ngăn 44.

Tương tự, khi bộ lọc được gấp nếp hình trụ được sử dụng, các đầu mở phía trên của các bộ lọc được tạo hình trụ được nối với các cửa ra 43 sao cho các bộ lọc này được cố định vào vách ngăn 44. Do đó, các bộ phận lọc 42 được cố định vào vách ngăn 44, với các bộ lọc được nối với các cửa ra 43 ở phía cửa ra của nước được lọc, trong khi đó các đầu còn lại của các bộ phận lọc 42 cách xa vách

phân tán 48.

Bộ phận lọc 42, như màng sợi rỗng được sử dụng trong môđun màng sợi rỗng, có thể được tạo ra từ polyvinyliden florua (PVDF), polyacrylonitril (PAN), polysulfon (PS) hoặc polyetylen (PE).

Chất trao đổi ion mà được nạp vào lớp mỏng 21 có thể được chọn bằng cách xem xét chất lượng nước cần được xử lý. Ví dụ, nhựa trao đổi ion, sợi trao đổi ion hoặc chất trao đổi ion xốp nguyên khối có thể được sử dụng. Cụ thể là, nhựa trao đổi ion có thể được ưu tiên bởi vì nó phổ biến nhất, tuyệt vời trong hiệu quả loại bỏ ion và khả năng trao đổi ion và dễ dàng tái sinh. Nhựa trao đổi anion và nhựa trao đổi cation có thể được sử dụng làm nhựa trao đổi ion. Nhựa trao đổi anion có tính bazơ mạnh hoặc nhựa trao đổi anion có tính bazơ yếu có thể được sử dụng làm nhựa trao đổi anion. Nhựa trao đổi cation có tính axit mạnh hoặc nhựa trao đổi cation có tính axit yếu có thể được sử dụng làm nhựa trao đổi cation. Các nhựa này có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc kết hợp hai hoặc nhiều.

Phương pháp mà trong đó chất trao đổi ion được nạp vào có thể được xác định bằng cách xem xét chất lượng nước cần được xử lý và chất lượng nước cần để làm nước khử ion. Do đó, chất trao đổi ion có thể được nạp vào theo cách bất kỳ trong số các cách sau đây: nạp chất trao đổi anion theo tầng đơn, nạp chất trao đổi cation theo tầng đơn, nạp chất trao đổi anion và chất trao đổi cation theo tầng hỗn hợp hoặc theo đa tầng. Cụ thể là, tốt hơn là nạp chất trao đổi anion và chất trao đổi cation theo tầng hỗn hợp bởi vì các thành phần cation và các thành phần anion trong nước ngưng tụ, mà có thể là các tạp chất có thể hòa tan trong nước ngưng tụ, có thể được loại bỏ một cách hiệu quả.

Tấm đỡ 28 là chi tiết hình khuyên mà có cùng mặt cắt ngang như khoang khử khoáng 22 và được tạo thành giữa thân hình trụ 40 và bình chứa 20, như được thể hiện trong Fig.2. Tấm đỡ 28 được cấu tạo để cho phép nước chảy vào khoang khử khoáng 22 chuyển qua đó và ngăn ngừa chất trao đổi ion được nạp

vào lớp mỏng 21 qua lỗ rò. Tấm đỡ 28 có thể được sản xuất, ví dụ, từ nhựa hoặc kim loại có nhiều lỗ thủng hoặc khe hở mà nhỏ hơn kích thước hạt của nhựa trao đổi ion khi nhựa trao đổi ion được nạp vào làm chất trao đổi ion. Tấm đỡ 28 có thể được tạo thành ở dạng tấm phẳng có độ dày không đổi từ mép chu vi ngoài đến mép chu vi trong hoặc có thể được tạo thành dạng lõm ở phần mà nổi mép chu vi ngoài và mép chu vi trong.

Không có giới hạn cụ thể nào đối với tấm phân phối 36. Ví dụ, chi tiết hình khuyên bao gồm nhiều lỗ thủng có thể được sử dụng.

Không có giới hạn cụ thể nào đối với vách phân tán 48. Ví dụ, chi tiết có cùng số lượng lỗ như của các bộ phận lọc 42 có thể được sử dụng.

Không có giới hạn cụ thể nào đối với đường kính bên trong d1 của miệng phía trên 31 của bình chứa 20, được thể hiện trong Fig.1. Tuy nhiên, tốt hơn là đường kính bên trong d1 không nhỏ hơn đường kính d2 của vách ngăn 44 bởi vì, nếu mối quan hệ $d1 \geq d2$ được thỏa mãn, các bộ phận lọc 42 có thể được tháo rời khỏi thân hình trụ 40 mà giữ vách ngăn 44 và các bộ phận lọc 42 với nhau và các bộ phận lọc 42 có thể được lắp trong thân hình trụ 40 mà giữ vách ngăn 44 và bộ phận lọc 42 với nhau.

Tham chiếu đến các Fig.1 và Fig.3, phần mô tả được thực hiện về phương pháp làm sạch nước ngưng tụ (bước làm sạch) bằng cách sử dụng hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10. Thứ nhất, các van 138 và 142 được mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 136, 148, 150, 152, 162, 172, 176, 182, 186 được đóng lại để cung cấp cho đường ống 141 nước cần được xử lý (nước ngưng tụ). Nước cần được xử lý được nạp vào qua đường ống 141, 46 và được cấp vào khoang lọc 41 qua cửa vào 45 tuần hoàn. Nước đã được cấp vào đi qua vách phân tán 48, sau đó đi qua các bề mặt chu vi ngoài của các bộ phận lọc 42 và đến các lỗ rỗng của các bộ phận lọc 42. Trong suốt quy trình này, các tạp chất lơ lửng mà không cho phép đi qua các bộ phận lọc 42 phần lớn được loại bỏ (bước lọc). Nước đến các lỗ rỗng của các bộ phận lọc 42 chảy qua các lỗ rỗng và đi ra cửa ra 43 để vào

khoảng trống thông nhau 34. Nước đi vào khoảng trống thông nhau 34 chuyển qua tấm phân phối 36 để đi vào khoảng trống giữa thân hình trụ 40 và bình chứa 20 và sau đó chảy qua khoang khử khoáng 22. Trong quy trình này, nước đã được cung cấp chảy qua chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21, trong khi được phân tán, sao cho các thành phần cation và các thành phần anion, mà các tạp chất có thể hòa tan trong nước cần được xử lý, phần lớn được loại bỏ (bước khử khoáng). Nước, mà các tạp chất lơ lửng được loại bỏ một cách đáng kể trong bước lọc và các tạp chất có thể hòa tan được loại bỏ một cách đáng kể trong bước khử khoáng, được cấp vào đường ống 38 qua cửa vào 37 tuần hoàn và sau đó được cấp vào điểm sử dụng, như bộ tạo hơi nước.

Hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có thể thực hiện bước lọc hoặc bước khử khoáng. Đối với mục đích này, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 được bố trí cửa vào (cửa tuần hoàn) 45 ở đáy bình chứa 20 và cửa ra 32a ở đỉnh bình chứa 20, trong đó cửa vào 45 cung cấp nước cần được xử lý vào khoang lọc 41 và cửa ra 32a xả nước đã được xử lý trong khoang lọc 41 đến phía ngoài bình chứa 20. Ví dụ, khi chỉ bước lọc được thực hiện, chất trao đổi ion có thể được loại khỏi khoang khử khoáng 22 và sự vận hành tương tự với bước làm sạch nêu trên có thể được thực hiện. Theo cách khác, bước sau đây có thể được thực hiện như bước lọc. Các van 136 và 142 được mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 138, 148, 150, 152, 162, 172, 176, 182, 186 đóng. Tương tự với bước khử khoáng nêu trên, nước cần được xử lý được cấp vào khoang lọc 41 qua cửa vào 45 tuần hoàn. Nước được cung cấp chuyển qua vách phân tán 48. Nước được lọc bằng cách làm thấm qua các bộ phận lọc 42 chảy qua các lỗ rỗng và ra ngoài từ các cửa ra 43 để vào khoảng trống thông nhau 34. Nước được lọc mà đi vào khoảng trống thông nhau 34 chuyển qua đường ống 32, sau đó qua đường ống 131 mà nhập với đường ống 38 ở phần nối 135 và được cấp vào điểm sử dụng. Do đó, chỉ bước lọc có thể được thực hiện ngay cả khi lớp mỏng 21 được tạo thành giữa thân hình trụ 40 và bình chứa 20. Trong bước chỉ thực hiện bước lọc, đường ống 32 được sử dụng để xả nước đã được chuyển qua khoang lọc đến bên

ngoài bình chứa.

Tương tự, khi chỉ có bước khử khoáng được thực hiện, sự vận hành tương tự với bước làm sạch có thể được thực hiện nhờ các bộ phận lọc 42 không được lắp vào. Theo cách khác, bước sau đây có thể được thực hiện như bước khử khoáng. Đối với mục đích này, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có cửa vào 32a ở đỉnh bình chứa 20 và cửa ra (cửa tuần hoàn) 37 ở phần đáy bình chứa 20, trong đó cửa vào 32a cung cấp nước cần được xử lý vào khoang khử khoáng 22 và cửa ra 37 xả nước mà đã được xử lý trong khoang khử khoáng 22 ra bên ngoài bình chứa 20. Các van 134 và 138 mở, trong khi các van 124, 126, 129, 136, 142, 148, 150, 152, 162, 172, 176, 182, 186 đóng. Nước cần được xử lý chuyển qua đường ống 141, sau đó qua đường ống 132 thông qua phần nổi 140. Nước cần được xử lý chuyển qua đường ống 132, sau đó qua các đường ống 131, 32 qua phần nổi 130 và đi vào khoảng trống thông nhau 34. Nước đi vào khoảng trống thông nhau 34 chuyển qua tấm phân phối 36 và chảy qua khoang khử khoáng 22. Nước chảy qua khoang khử khoáng 22 sau đó chuyển qua đường ống 38 qua cửa vào 37 tuần hoàn và cấp vào điểm sử dụng. Do đó, chỉ bước khử khoáng có thể được thực hiện ngay cả khi bộ phận lọc 42 được lắp vào khoang lọc 41. Trong bước thực hiện chỉ bước khử khoáng, đường ống 32 được sử dụng để cung cấp nước chảy qua khoang khử khoáng.

Sau các bước làm sạch, bước lọc và các bước khử khoáng được lặp lại, các tạp chất lơ lửng bám dính vào các bề mặt ngoài của bộ phận lọc 42. Điều này làm giảm độ thấm của nước cần được xử lý, làm tăng áp suất vi sai và cuối cùng là làm giảm hiệu quả lọc. Trong khoang khử khoáng 22, khả năng trao đổi ion của chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21 được bão hòa và các tạp chất có thể hòa tan rò rỉ vào nước đã được xử lý. Trong trường hợp này, sự rửa ngược của các bộ phận lọc 42 và sự tái sinh chất trao đổi ion được thực hiện. Đối với mục đích này, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có cửa cấp không khí 50a để làm rửa ngược các bộ phận lọc 42, cửa này được lắp dưới các bộ phận lọc 42 của khoang lọc 41 và cửa xả không khí 52a để xả không khí mà đã được cung cấp, cửa này

được lắp ở phần phía trên của khoang lọc 41.

Tham chiếu đến các Fig.1 và Fig.3, phương pháp rửa ngược các bộ phận lọc 42 được mô tả. Thứ nhất, các van 150 và 152 được mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 136, 138, 142, 148, 162, 172, 176, 182, 186 đóng. Không khí được cấp vào khoang lọc 41 từ đường ống 50. Vách phân tán 49 tạo ra các bọt khí mà được cấp vào khoang lọc 41. Các bọt khí tăng lên trong khoang lọc 41 theo hướng vách ngăn 44. Bọt này tạo ra dòng rửa ngược nâng không khí lên trong nước trong khoang lọc 41. Dòng rửa ngược nâng không khí lên tạo ra lực trượt trên các bề mặt chu vi ngoài của các bộ phận lọc 42, nhờ đó rửa các bộ phận lọc 42 nhờ sự làm sạch bằng không khí. Các đối tượng mà được tạo ra từ các tạp chất lơ lửng, v.v. và bám vào các bề mặt chu vi ngoài của các bộ phận lọc 42 bị bong ra nhờ việc làm sạch bằng không khí và phân tán trong khoang lọc 41. Không khí được xả ra khoang lọc 41 chuyển qua đường ống 52 và được xả ra bên ngoài bình chứa 20.

Sau khi thực hiện làm sạch bằng không khí trong khoảng thời gian bất kỳ, các van 152 và 172 mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 136, 138, 142, 148, 150, 162, 176, 182, 186 đóng. Không khí được cung cấp vào khoang lọc 41 từ đường ống 52 sao cho nước trong khoang lọc 41 được xả ra đường ống 46 qua cửa vào 45 tuần hoàn. Nước được xả chuyển qua đường ống 46 và sau đó là đường ống 170 và xả qua cửa xả, không được thể hiện (bước rửa ngược các bộ phận lọc). Do đó, các tạp chất lơ lửng được bóc ra và được loại khỏi các bề mặt chu vi ngoài của bộ phận lọc 42, sao cho hiệu năng của các bộ phận lọc 42 được phục hồi (bước rửa ngược các bộ phận lọc).

Tham chiếu đến các Fig.1 và Fig.3, phương pháp tái sinh chất trao đổi ion được mô tả. Để tái sinh chất trao đổi ion, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có các cửa nạp chất trao đổi ion 24a bên trên lớp mỏng 21 của chất trao đổi ion trong khoang khử khoáng 22 và các cửa xả chất trao đổi ion 26a trong hoặc dưới lớp mỏng 21 của chất trao đổi ion. Các van 126, 124, 182 mở, trong khi các van 129, 134, 136, 138, 142, 148, 150, 152, 162, 172, 176, 186 đóng. Không khí

được cấp từ các đường ống 24 vào khoảng trống ở trên lớp mỏng 21 trong khoang khử khoáng 22. Nước bổ sung được cấp vào đường ống 180, sau đó chuyển qua đường ống 38 qua phần nổi 181 và được cấp vào khoang khử khoáng 22 qua cửa vào 37 tuần hoàn. Theo cách này, chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21 được chuyển đến bên ngoài bình chứa 20 qua các đường ống 26, trong khi nước bổ sung và không khí được cấp vào. Các chất trao đổi ion được chuyển này được chuyển vào bể tái sinh, không được thể hiện. Các chất trao đổi ion được chuyển này được ngâm vào chất tái sinh hoặc được đặt vào dung dịch tái sinh đang chảy, sao cho các tạp chất có thể hòa tan được hấp thụ trong chất trao đổi ion được tách rửa (bước tách rửa). Chất trao đổi ion được tái sinh sau đó được rửa với nước sạch để loại bỏ các chất tái sinh (bước rửa). Trong bước chuyển chất trao đổi ion từ hệ thống lọc và khử khoáng, các đường ống 24 được sử dụng làm phương tiện cung cấp không khí để chuyển chất trao đổi ion.

Sau đó, chất trao đổi ion được tái sinh, các van 124, 162, 176 mở, trong khi các van 126, 129, 134, 136, 138, 142, 148, 150, 152, 172, 182, 186 đóng. Chất trao đổi ion đã được rửa được nạp vào tấm đỡ 28 qua các đường ống 24, tấm đỡ 28 được lắp trong khoang khử khoáng 22. Trong quy trình này, nước dư đi ra ngoài từ cửa vào 37 tuần hoàn, chuyển qua đường ống 38, sau đó qua đường ống 174 và được xả qua cửa xả, không được thể hiện. Không khí dư trong bình chứa 20 chuyển qua đường ống 32, sau đó qua đường ống 160 và được xả (bước tái sinh). Theo cách này, chất trao đổi ion được tái sinh. Trong bước nạp chất trao đổi ion vào hệ thống lọc và khử khoáng, các đường ống 24 được sử dụng làm phương tiện cung cấp chất trao đổi ion mà được rửa vào hệ thống lọc và khử khoáng.

Để loại bỏ các tạp chất lơ lửng mà bám vào bề mặt của chất trao đổi ion, chất trao đổi ion có thể được rửa ngược. Đối với mục đích này, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có cửa cấp không khí 29a để rửa ngược chất trao đổi ion, cửa này ở bên dưới lớp mỏng 21 của chất trao đổi ion trong khoang khử khoáng 22 và có cửa xả không khí 32a để xả không khí mà đã được cung cấp, cửa này ở

trên đỉnh bình chứa 20. Các van 129 và 162 mở, trong khi các van 124, 126, 134, 136, 138, 142, 148, 150, 152, 172, 176, 182, 186 đóng. Không khí được cấp bên dưới tấm đỡ 28 của khoang khử khoáng 22 từ đường ống 29. Tấm đỡ 28 tạo ra các bọt khí và không khí nổi lên trong khoang khử khoáng 22. Trong quy trình này, chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21 được rửa bằng cách làm sạch bằng không khí mà được gây ra bởi dòng rửa ngược nâng không khí lên của các bọt khí. Bọt khí nổi lên trong khoang khử khoáng 22 chuyển qua tấm phân phối 36, đến khoảng trống thông nhau 34, chuyển qua khoảng trống thông nhau 34, đường ống 32 và đường ống 160 và được xả ra bên ngoài bình chứa 20. Do đó, các đối tượng mà bám vào bề mặt chất trao đổi ion bong ra và được phân tán trong nước trong khoang khử khoáng 22.

Sau khi thực hiện rửa bằng cách làm sạch bằng không khí trong khoảng thời gian cụ thể bất kỳ, các van 162 và 182 mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 136, 138, 142, 148, 150, 152, 172, 176 và 186 đóng. Nước bổ sung được cấp vào đường ống 180 và đường ống 38. Nước bổ sung được cung cấp vào khoang khử khoáng 22 qua cửa vào 37 tuần hoàn. Nước bổ sung mà được cung cấp nổi lên trong khoang khử khoáng 22, trong khi giữ các đối tượng mà bị bong ra khỏi chất trao đổi ion. Nước bổ sung chuyển qua tấm phân phối 36 để đi vào khoảng trống thông nhau 34, sau đó chuyển qua khoảng trống thông nhau 34, đường ống 32 và đường ống 160 và sau đó được xả khỏi cửa xả, không được thể hiện (bước rửa ngược chất trao đổi ion). Theo cách này, chất trao đổi ion được rửa ngược.

Khi việc rửa ngược hoặc tái sinh được thực hiện trong thiết bị khử khoáng, như được mô tả trên đây, các hạt mịn được tạo ra do sự cọ xát giữa các hạt chất trao đổi ion xuất hiện khi chất trao đổi ion được chuyển hoặc được trộn. Các hạt mịn được tạo ra từ chất trao đổi cation chủ yếu bao gồm polystyren sunfonat (PSS), là thành phần tạo thành chất trao đổi cation. PSS gây ra vấn đề là làm giảm khả năng phản ứng của chất trao đổi anion và khi PSS rò từ thiết bị khử khoáng vào hệ thống phát điện, nó gây ra vấn đề khác là nồng độ sunfat trong lò

phản ứng hạt nhân hoặc trong lò sinh hơi nước gia tăng. Do đó, trước khi nước được cung cấp vào thiết bị khử khoáng, PSS phải được xả ra bên ngoài hệ thống càng nhiều càng tốt. Để xả PSS ra bên ngoài hệ thống, lượng nước lớn có thể được cung cấp và sau đó chảy ra bên ngoài hệ thống. Tuy nhiên, phương pháp này tạo ra lượng lớn nước thải, đặc biệt là lượng lớn nước thải phóng xạ trong trường hợp của lò phản ứng nước sôi và việc sử dụng thao tác tháo nước để xả PSS có xu hướng bị giới hạn. Hơn nữa, nước làm đầy được cung cấp trực tiếp vào thiết bị khử khoáng ở dạng nguyên bản, nghĩa là, không loại bỏ các tạp chất có thể hòa tan hoặc các tạp chất lơ lửng khỏi nước làm đầy. Nước làm đầy có thể thường chứa sắt không thể hòa tan, mà đẩy nhanh sự suy giảm chất trao đổi cation. Để loại bỏ sắt không thể hòa tan, thiết bị lọc chuyên dụng cho nước làm đầy có thể được lắp vào đường ống cấp nước làm đầy. Tuy nhiên, điều này làm gia tăng chi phí cho thiết bị và chi phí bảo trì các thiết bị lọc. Ngoài ra, lượng nhỏ chất tái sinh mà được sử dụng để tái sinh vẫn còn lại. Do đó, trước khi bước làm sạch được bắt đầu, bước làm tràn tuần hoàn được thực hiện để loại bỏ các hạt mịn của chất trao đổi ion, cũng như các chất tái sinh còn lại.

Bước làm sạch tuần hoàn được thực hiện như sau. Sau khi thực hiện bước rửa ngược bộ phận lọc, bước tái sinh hoặc bước rửa ngược chất trao đổi ion, bình chứa 20 được làm đầy với nước làm đầy để loại bỏ không khí trong khoang lọc 41 và trong khoang khử khoáng 22. Các van 162 và 186 được mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 136, 138, 142, 148, 150, 152, 172, 176, 182 đóng. Nước bổ sung được cung cấp vào đường ống 184 làm nước làm đầy. Nước làm đầy chuyển qua đường ống 184, sau đó qua đường ống 46 và được cung cấp vào khoang lọc 41 qua cửa vào 45 tuần hoàn. Nước làm đầy mà đi vào khoang lọc 41 chuyển qua vách phân tán 48 và chảy qua khoang lọc 41. Nước làm đầy thấm qua các bề mặt chu vi ngoài của các bộ phận lọc 42 và đến các lỗ rỗng của các bộ phận lọc 42. Trong quy trình này, các tạp chất lơ lửng, như sắt không thể hòa tan, mà không cho phép thấm qua các bộ phận lọc 42 chủ yếu được loại bỏ. Nước làm đầy mà đến các lỗ rỗng của các bộ phận lọc 42 chảy qua các lỗ rỗng và ra

ngoài theo các cửa ra 43 để đi vào khoảng trống thông nhau 34. Nước làm đầy được đi vào khoảng trống thông nhau 34 chuyển qua tấm phân phối 36 và làm đầy khoang khử khoáng 22. Trong quy trình này, một phần nước làm đầy được loại bỏ qua đường ống 32, cùng với không khí trong bình chứa 20. Do đó, bình chứa 20 được làm đầy với nước làm đầy mà không có các tạp chất lơ lửng, như sắt không thể hòa tan, mà không thể loại bỏ bởi chất trao đổi ion (bước làm đầy nước).

Tiếp theo, van 148 được mở, trong khi các van 124, 126, 129, 134, 136, 138, 142, 150, 152, 162, 172, 176, 182, 186 đóng. Sau khi bình chứa 20 được làm đầy với nước làm đầy trong bước làm đầy nước, bơm 149 được khởi động để làm tuần hoàn nước làm đầy như nước tuần hoàn. Nước trong khoang khử khoáng 22 đi ra ngoài cửa vào 37 tuần hoàn và chuyển qua đường ống 38, đường ống 146, đường ống 141 và đường ống 46 và đi vào khoang lọc 41 qua cửa vào 45 tuần hoàn. Nước đi vào khoang lọc 41 chảy qua khoang lọc 41 trong khi các tạp chất lơ lửng được loại bỏ. Sau đó nước chảy qua khoảng trống thông nhau 34, chuyển qua tấm phân phối 36 và đến khoang khử khoáng 22. Sau đó, nước chảy trong khoang khử khoáng 22 và được xả ra đường ống 38 qua cửa vào 37 tuần hoàn. Nước giữ lại các hạt mịn trong khi chảy qua khoang khử khoáng 22. Các chất tái sinh còn lại trong chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21 chảy với nước tuần hoàn trong khi được hấp thụ lặp lại và được tách rửa khỏi chất trao đổi ion.

Nước mà giữ lại hạt mịn đi ra ngoài đường ống 38, chuyển qua đường ống 146, đường ống 141 và đường ống 46 và đi vào khoang lọc 41 lần nữa qua cửa vào 45 tuần hoàn. Các hạt mịn được loại bỏ khi nước chứa các hạt mịn thấm qua các bộ phận lọc 42 của khoang lọc 41. Sau khi các hạt mịn được loại bỏ bởi các bộ phận lọc 42, nước chuyển qua tấm phân phối 36 qua khoảng trống thông nhau 34 và chảy qua khoang khử khoáng 22. Trong quy trình này, nước giữ lại các chất tái sinh còn lại trong chất trao đổi ion trong lớp mỏng 21. Sau đó, nước được xả ra đường ống 38 qua cửa vào 37 tuần hoàn, chuyển qua đường ống 146, đường ống 141 và đường ống 46 và đi vào khoang lọc 41. Do đó, bằng cách thực

hiện việc rửa tuần hoàn sao cho nước được chuyển qua khoang khử khoáng 22 được tuần hoàn vào khoang lọc 41, các hạt mịn được tạo ra trong chất trao đổi ion được loại khỏi nước tuần hoàn. Ngoài ra, các chất tái sinh còn lại trong chất trao đổi ion từ từ được hấp thụ bởi chất trao đổi ion và sau đó được loại khỏi nước tuần hoàn.

Khoảng thời gian của bước rửa tuần hoàn có thể được xác định bằng cách tiến hành xem xét chất lượng nước được yêu cầu làm nước ngưng tụ hoặc lượng chất trao đổi ion. Ví dụ, bước rửa tuần hoàn có thể kết thúc khi chất lượng nước tuần hoàn được xác định là thỏa mãn điều kiện yêu cầu bất kỳ. Chất lượng nước tuần hoàn có thể được thiết lập dựa trên các chỉ số, ví dụ độ dẫn điện.

Như được mô tả trên đây, thân hình trụ 40 được tạo ra sao cho thân hình trụ 40 phân chia khoảng trống bên trong của bình chứa 20 thành khoang lọc 41 mà trong đó các bộ phận lọc 42 được lắp vào và khoang khử khoáng 2 mà trong đó chất trao đổi ion được nạp vào sao cho cả hai khoang này được sắp xếp trên cùng mặt phẳng. Điều này cho phép hợp nhất thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng, hợp nhất khoảng trống lắp đặt thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng và làm giảm kích thước. Ngoài ra, như được so với hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp thông thường mà được phân chia thành khoang phía trên cho khoang lọc và khoang phía dưới cho khoang khử khoáng bằng phương tiện vách ngăn, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có chiều cao nhỏ hơn bởi vì thân hình trụ 40 phân chia khoảng trống bên trong bình chứa 20 thành khoang lọc 41 và khoang khử khoáng 22 sao cho cả hai khoang này được sắp xếp trên cùng mặt phẳng. Do đó, khoảng trống lắp đặt hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10, đặc biệt là chiều cao yêu cầu, có thể được giảm. Hơn nữa, do thiết bị phụ trợ, như các bơm, các van và các bảng điều khiển, có thể được chia sẻ, chi phí xây dựng, cũng như chi phí thiết bị, bao gồm vốn đầu tư vào thiết bị và chi phí bảo trì, có thể được tiết kiệm.

Trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10, khoảng cách giữa mép chu vi ngoài và chu vi trong của tấm đỡ 28, nghĩa là, khoảng cách thu được bằng

cách trừ đường kính ngoài D2 của thân hình trụ 40 cho đường kính bên trong D1 của bình chứa 20, nhỏ hơn đường kính bên trong D1 của bình chứa 20, như được thể hiện trong Fig.2. Do tấm đỡ 28 là tấm đỡ dọc theo bề mặt chu vi ngoài của thân hình trụ 40 và bề mặt chu vi trong của bình chứa 20, tấm đỡ 28 đảm bảo đủ độ bền để đỡ chất trao đổi ion thậm chí nếu nó được tạo thành theo dạng tấm phẳng. Nếu tấm đỡ 28 được tạo thành theo hình cầu một phần hoặc tấm lõm, chất trao đổi ion được nạp vào phần lõm góp phần không đáng kể vào hiệu quả khử khoáng. Do đó, bằng cách tạo thành tấm đỡ 28 ở dạng tấm phẳng, chi phí sản xuất tấm đỡ 28, cũng như lượng chất trao đổi ion mà cần được nạp vào, được giảm và nhờ đó chi phí của thiết bị giảm.

Khi thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng được lắp đặt một cách riêng rẽ, trong trường hợp thông thường, vật liệu làm bình chứa của mỗi thiết bị phải được chọn sao cho nó chống lại áp suất hệ thống (khoảng từ 2,0 đến 3,0 MPa) của hệ ngưng tụ. Khi bình chứa được phân chia thành các khoang phía trên và phía dưới bằng phương tiện vách ngăn sao cho khoang lọc được định vị ở khoang phía trên và khoang khử khoáng được định vị ở khoang phía dưới, vật liệu làm cả khoang phía trên và khoang phía dưới phải được chọn sao cho nó chống lại áp suất hệ thống (khoảng từ 2,0 đến 3,0 MPa) của hệ ngưng tụ. Trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 mà có khoang lọc 41 bên trong thân hình trụ 40, thân hình trụ 40 có thể là chi tiết chống được áp suất vi sai (khoảng 0,3 MPa) mà cần thiết trong bước lọc (hoặc có thể là chi tiết mà chống được áp suất vi sai được tạo ra trong các bước lọc và khử khoáng đối với phần bên dưới lớp mỏng 21 của chất trao đổi ion). Do đó, chi phí cho hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có thể giảm.

Trong trường hợp thiết bị khử khoáng thông thường được lắp đặt một cách độc lập, khi nước cần được xử lý được cung cấp vào thiết bị khử khoáng ở vận tốc chảy cao, sự thay đổi về tốc độ phân phối nước xảy ra trong thiết bị khử khoáng và làm giảm hiệu quả khử khoáng. Hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có bình chứa được tạo thành theo cấu trúc kép cho phép nước được lọc mà

được chuyển qua khoang lọc 41 chuyển qua khoang khử khoáng 22. Do đó, khoảng cách giữa mép chu vi và tâm của khoang khử khoáng 22, được nhìn theo mặt cắt, có thể được giảm, như được thể hiện trong Fig.2, như được so với khoang khử khoáng hình trụ mà cho phép nước chảy qua. Điều này cho phép nước chảy mà không làm thay đổi sự phân bố tốc độ chảy và đảm bảo hiệu quả khử khoáng.

Như được mô tả trên đây, đường ống 32 tạo thuận lợi cho việc thực hiện chỉ bước lọc hoặc bước khử khoáng đối với nước cần được xử lý, phụ thuộc vào mục đích mà nước cần được xử lý được sử dụng. Điều này cho phép làm sạch nước phụ thuộc vào mục đích sử dụng và cũng cho phép sử dụng hiệu quả các bộ phận lọc hoặc chất trao đổi ion.

Như được mô tả trên đây, bằng cách đặt đường kính trong của miệng 31 của bình chứa 20 không nhỏ hơn đường kính của vách ngăn 44, quy trình lắp và loại bỏ các bộ phận lọc 42 được tạo thuận lợi. Do đó, thời gian bảo trì các bộ phận lọc 42 có thể được rút ngắn và tốc độ vận hành hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 có thể gia tăng.

Như được mô tả trên đây, các đường ống 24 và các đường ống 26 tạo thuận lợi cho việc loại bỏ và nạp chất trao đổi ion. Bằng cách bố trí phương tiện rửa ngược chất trao đổi ion, chất trao đổi ion có thể được rửa ngược trong khi chất trao đổi ion được nạp vào. Do đó, chất trao đổi ion có thể được rửa hoặc tái sinh một cách dễ dàng ở khoảng thời gian thích hợp.

Như được mô tả trên đây, bằng cách bố trí phương tiện rửa ngược các bộ phận lọc 42, các bộ phận lọc 42 có thể được rửa ở khoảng thời gian thích hợp trong khi nó được lắp vào và hiệu quả lọc có thể được đảm bảo.

Trong trường hợp thiết bị lọc và thiết bị khử khoáng thông thường được lắp đặt riêng rẽ, nước tuần hoàn được cấp vào thiết bị khử khoáng sau khi chất trao đổi ion được rửa ngược hoặc tái sinh, sao cho các hạt mịn được cố định bởi lớp chất trao đổi ion và lượng vi hạt rò được giảm xuống. Theo cách khác, một lượng

lớn nước rửa được cấp vào thiết bị khử khoáng để xả các hạt mịn ra ngoài hệ thống. Trái lại, theo sáng chế, nước tuần hoàn chảy qua khoang khử khoáng 22 và sau đó qua khoang lọc 41. Các hạt mịn còn lại trong lớp mỏng 21 được giữ bởi nước tuần hoàn và nước tuần hoàn sau đó được lọc trong khoang lọc 41. Do đó, các hạt mịn có thể được loại bỏ một cách hiệu quả. Do đó, không cần phải sử dụng một lượng lớn nước rửa để xả các hạt mịn ra ngoài hệ thống và lượng nước thải cần để chuẩn bị cho bước làm sạch có thể được giảm rất lớn. Hơn nữa, nước làm đầy có thể chứa tạp chất, như sắt không thể hòa tan. Tuy nhiên, do nước làm đầy được lọc trong khoang lọc 41, nên nước không có các tạp chất lơ lửng, như sắt không thể hòa tan, có thể được sử dụng như nước làm đầy mà không cần lắp thiết bị lọc bổ sung. Do đó, chi phí cho thiết bị có thể được giảm.

Phương án thứ hai

Tham chiếu đến Fig.4, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo phương án thứ hai của sáng chế được mô tả. Fig.4 là hình chiếu mặt cắt theo chiều dọc của hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 200 theo phương án thứ hai. Hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 200 có khoang lọc khác với cấu trúc của khoang lọc 41 của hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 10 theo phương án thứ nhất.

Như được thể hiện trong Fig.4, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 200 có bình chứa 20 về căn bản là hình trụ ở dạng thân xoay, thân hình trụ 240 rộng về căn bản là hình trụ và nắp 30 có thể mở và đóng và được lắp vào bình chứa 20. Tương tự với phương án thứ nhất, bình chứa 20 có thân hình trụ 240 được bố trí sao cho thân hình trụ 240 phân chia khoảng trống bên trong bình chứa 20 sao cho các khoảng trống được phân chia được sắp xếp trên cùng mặt phẳng. Khoảng trống bên trong 241 của thân hình trụ 240 có chức năng như khoang lọc 141 mà trong đó các bộ phận lọc 242 được lắp vào và khoảng trống bên ngoài 22 ở giữa thân hình trụ 240 và bình chứa 20 có chức năng làm khoang khử khoáng 22 trong đó chất trao đổi ion được nạp vào. Đường ống 32 được nối với nắp 30 của bình chứa 20. Khoảng trống thông nhau 234 được tạo ra phía trên vách ngăn 244 và tấm phân phối 36 trong bình chứa 20. Khoảng trống thông nhau 234 nối

khoang lọc 241 với khoang khử khoáng 22 để cho phép nước được chuyển qua khoang lọc 241 đi vào khoang khử khoáng 22.

Vách ngăn 244 được lắp vào thân hình trụ 240. Khoang lọc 241 được tạo thành bởi thân hình trụ 240, vách ngăn 244 và phần đáy của bình chứa 20. Vách ngăn 244 bao gồm các cửa ra 243 cho phép nước được lọc bởi các bộ lọc 242 đi vào khoảng trống thông nhau 234. Vách ngăn 249 được lắp ở phần phía dưới của khoang lọc 241 và khoang gom nước 270 được lắp ở dưới vách ngăn 249. Khoang gom nước 270 là khoảng trống mà được bao quanh bởi vách ngăn 249, thân hình trụ 240 và phần đáy của bình chứa 20. Cửa vào 245 tuần hoàn được tạo thành trên vách ngăn 249. Cửa vào 245 tuần hoàn được nối với đường ống 246 là đường dòng chảy nối khoang khử khoáng 241 với bên ngoài bình chứa 20. Vách phân tán 248 được lắp ở trên vách ngăn 249.

Các bộ phận lọc 242 được nối với các cửa ra 243 và cố định vào vách ngăn 244 ở một đầu của nó. Các đường ống gom nước 247 được lắp ở dưới các bộ phận lọc 242. Các đường ống gom nước 247 được lồng vào qua các lỗ của vách phân tán 248 và vách ngăn 249 sao cho các bộ phận lọc 242 được cố định vào vách ngăn 249. Theo cách này, nhiều bộ phận lọc 242 được lắp vào khoang lọc 241. Các ống nối 260 để nối khoảng trống thông nhau 234 với khoang gom nước 270 được lắp trong khoang lọc 241. Vách ngăn 244 được bố trí các cửa ra 243 của các ống nối 260 trên cạnh đối diện với khoảng trống thông nhau 234. Vách ngăn 249 được bố trí các cửa vào 262 của các ống nối 260 trên cạnh đối diện với khoang gom nước 270.

Đường ống 250 để cung cấp không khí vào khoang lọc 241 từ phía bên ngoài bình chứa 20 được lắp ở dưới vách phân tán 248. Đường ống 252 được lắp ở phần phía trên của khoang lọc 241 ở vị trí mà bên dưới vách ngăn 244. Đường ống 252 xả không khí trong khoang lọc 241 ra ngoài bình chứa 20. Trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 200, phương tiện rửa ngược các bộ phận lọc bao gồm vách phân tán 248 và các đường ống 246, 250, 252.

Tấm phân phối 36 được định vị ở dưới vách ngăn 244 ở giữa bình chứa 20 và thân hình trụ 240. Khoang khử khoáng 22 được tạo thành bởi thân hình trụ 240, bình chứa 20 và tấm phân phối 36. Cửa vào 237 tuần hoàn được bố trí ở phần đáy của bình chứa 20, phần đáy là bên ngoài thân hình trụ 240. Cửa vào 237 tuần hoàn được nối với đường ống 238 là đường dòng chảy nối khoang khử khoáng 22 với bên ngoài bình chứa 20. Tấm đỡ 28 được lắp ở phần phía dưới của khoang khử khoáng 22. Chất trao đổi ion được nạp vào tấm đỡ 28 sao cho lớp mỏng 21 được tạo thành. Phương tiện rửa ngược chất trao đổi ion bao gồm khoảng trống thông nhau 234 và các đường ống 29, 32, 238.

Bộ phận lọc 242 có thể là chi tiết mà cho phép nước được lọc đi ra ngoài từ các đầu phía trên và phía dưới của nó và có thể là kiểu bộ lọc áp suất ngoài, như môđun màng sợi rỗng và bộ lọc được gấp nếp hình trụ. Cụ thể, tốt hơn là môđun màng sợi rỗng có thể được sử dụng do tốc độ lọc nhanh và hiệu quả cao trong việc loại bỏ các tạp chất lơ lửng. Loại môđun màng sợi rỗng là không bị giới hạn. Trong một ví dụ, vỏ bọc có các lỗ xuyên hoặc các khe hở lắp đặt chồng các màng sợi rỗng mà cả hai đầu của nó ở hướng theo chiều dọc được gắn kết cùng với nhau, trong đó hai đầu của vỏ này mở và các phần mở ở đầu của các sợi rỗng được định vị ở cả hai đầu của vỏ này. Trong môđun màng sợi rỗng này, một trong các đầu mở được nối với các cửa ra 243 là đầu phía trên sao cho môđun này được cố định vào vách ngăn 244. Đầu mở khác được nối với đường ống gom nước 247 là đầu phía dưới. Tương tự, khi bộ lọc được gấp nếp hình trụ được sử dụng, một trong các đầu mở của bộ lọc được gấp nếp hình trụ được nối với các cửa ra 243 sao cho bộ lọc này được cố định vào vách ngăn 44. Đầu mở khác được nối với đường ống gom nước 247. Theo cách này, các bộ phận lọc 242 được lắp trong thân hình trụ 240, với một đầu của các bộ phận lọc 242 được nối với các cửa ra 243 và đầu còn lại được nối với vách ngăn 249 qua đường ống gom nước 247.

Bộ phận lọc 242 được sản xuất từ cùng vật liệu như bộ phận lọc 42. Vách phân tán 248 có thể tương tự với vách phân tán 48.

Phần mô tả tiếp theo sẽ mô tả việc xử lý lọc trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp 200. Nước cần được xử lý chuyển qua đường ống 246 và đi vào khoang lọc 241 qua cửa vào 245 tuần hoàn. Sau khi đi vào khoang lọc 241, nước cần được xử lý chuyển qua các lỗ của vách phân tán 248 và chảy qua khoang lọc 241. Nước sau đó thấm qua các bộ phận lọc 242 và đến các lỗ rỗng của các bộ phận lọc 242. Một phần nước được lọc mà đi đến các lỗ rỗng nâng lên trong các lỗ rỗng và đi vào khoảng trống thông nhau 234 qua các cửa ra 243. Một phần khác của nước được lọc mà đi đến lỗ rỗng đi xuống trong các lỗ rỗng, chuyển qua đường ống gom nước 247 và đi đến khoang gom nước 270. Sau khi đi đến khoang gom nước 270, nước được lọc chuyển qua các ống nối 260 qua các cửa vào 262 và đi vào khoảng trống thông nhau 234 qua cửa ra 264. Nước được lọc bởi các bộ phận lọc 242 sau đó chuyển qua khoảng trống thông nhau 234 và tấm phân phối 36 và chuyển qua khoang khử khoáng 22 để khử khoáng. Nước được lọc sau đó được cấp vào điểm sử dụng, không được thể hiện, qua đường ống 238. Theo cách khác, nước được lọc trong khoang lọc 241 được cung cấp vào điểm sử dụng, không được thể hiện, qua đường ống 32, mà không được khử khoáng.

Bước rửa ngược đối với các bộ phận lọc 242 được thực hiện như sau. Không khí được cung cấp vào khoang lọc 241 qua đường ống 250 và không khí trong khoang lọc 241 được xả ra bên ngoài bình chứa 20 qua đường ống 252. Vách phân tán 248 tạo ra các bọt khí trong không khí mà được cung cấp. Không khí bao gồm các bọt khí nổi lên trong khoang lọc 241. Trong quy trình này, các bộ phận lọc 242 được rửa bằng cách làm sạch bằng không khí mà gây ra bởi dòng rửa ngược nâng không khí của các bọt khí. Sau khi thực hiện việc rửa bằng cách làm sạch bằng không khí trong khoảng thời gian cụ thể bất kỳ, không khí cấp vào khoang lọc 241 được ngừng lại. Sau đó, không khí được cấp vào khoang lọc 241 qua đường ống 252 sao cho nước trong khoang lọc 241 được xả ra đường ống 246 qua cửa vào 245 tuần hoàn (bước rửa ngược các bộ phận lọc).

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên.

Theo phương án thứ nhất và thứ hai, khoang lọc, trong đó các bộ phận lọc

được lắp vào, được định vị trong thân hình trụ và khoang khử khoáng, trong đó chất trao đổi ion được nạp vào, được định vị ở giữa thân hình trụ và bình chứa. Tuy nhiên, cũng có thể sắp xếp khoang khử khoáng, trong đó chất trao đổi ion được nạp vào, trong thân hình trụ và sắp xếp khoang lọc, trong đó các bộ phận lọc được lắp vào, ở giữa thân hình trụ và bình chứa. Trong trường hợp này, vách ngăn có cửa tuần hoàn kéo dài theo chu vi (hình khuyên khi cả bình chứa 20 và thân hình trụ 40 rộng ở dạng tiết diện hình tròn) ở giữa đầu trên mở 40b của thân hình trụ 40 rộng và bề mặt bên trong của bình chứa 20. Thông thường, dòng chảy giữa khoang lọc và khoang khử khoáng có thể được làm cân bằng khi diện tích mặt cắt ngang của khoang lọc nhỏ hơn của khoang khử khoáng. Ngoài ra, để loại bỏ hoặc nạp các bộ phận lọc trong khi các bộ phận lọc được cố định vào vách ngăn, miệng phía trên của bình chứa phải có đường kính bên trong không nhỏ hơn đường kính vách ngăn. Điều này làm gia tăng chi phí vật liệu phần mép bích của bình chứa mà kéo dài dọc theo chu vi của miệng phía trên. Do đó, tốt hơn là sắp xếp khoang lọc trong thân hình trụ và sắp xếp khoang khử khoáng ở giữa thân hình trụ và bình chứa.

Phương án thứ nhất và thứ hai được đề xuất với cấu trúc bình chứa kép mà bao gồm bình chứa về căn bản là hình trụ và thân hình trụ về căn bản là có hình trụ. Tuy nhiên, cấu tạo của cấu trúc bình chứa kép là không bị giới hạn ở các phương án này. Bình chứa và thân hình trụ có thể được tạo thành ở dạng hình đa giác. Bình chứa có thể khác với thân hình trụ về hình dạng. Đặc biệt là, thân hình trụ có thể tạo ra ở các cấu tạo khác nhau bởi vì nó chỉ chịu áp suất vi sai mà được tạo ra ở đường biên của các bộ phận lọc và chất trao đổi ion và do đó không cần phải chống lại áp suất như bình chứa. Do đó, thân hình trụ có thể được tạo thành là hình đa giác, như hình vuông hoặc hình tam giác. Tuy nhiên, để chống lại áp suất tốt hơn và để thu được sự phân phối tốc độ dòng chảy đồng nhất hơn của nước cần được xử lý trong hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp, tốt hơn là bình chứa và thân hình trụ được tạo thành ở dạng hình trụ hoặc hình đa giác mà tương tự với hình trụ.

Mặc dù các phương án thứ nhất và thứ hai sử dụng cấu trúc bình chứa kép bao gồm bình chứa và thân hình trụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Bình chứa có thể được phân chia bởi đường ống thẳng hoặc đường ống cong mà nối hai điểm bất kỳ trên chu vi ngoài của bình chứa theo mặt cắt ngang. Ví dụ, trong trường hợp bình chứa về căn bản là hình trụ, bình chứa có thể được phân chia bởi đường ống thẳng hoàn toàn để tạo thành khoang lọc và khoang khử khoáng. Theo cách khác, bình chứa có thể được phân chia bởi đường ống cong để tạo thành khoang lọc hoặc khoang khử khoáng sao cho một trong số hai khoang được tạo thành ở dạng lưỡi liềm. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp bình chứa hình trụ đa giác, bình chứa có thể được phân chia bởi đường ống chéo theo mặt cắt ngang.

Tám phân phối 36 được định vị ở dưới vách ngăn 44 theo phương án thứ nhất và được định vị ở dưới vách ngăn 244 theo phương án thứ hai. Tuy nhiên, vị trí của vách phân phối không bị giới hạn ở các phương án này. Vách phân phối có thể được định vị ở vị trí bất kỳ trong khoảng trống mà nối khoang lọc với khoang khử khoáng, miễn là nước được lọc được chuyển qua khoang lọc có thể được cấp vào khoang khử khoáng, trong khi được phân tán.

Theo phương án thứ nhất và thứ hai, đường ống để loại bỏ chất trao đổi ion được định vị ở phần phía dưới của lớp chất trao đổi ion trong khoang khử khoáng và phía trên tấm đỡ. Tuy nhiên, vị trí của đường ống để loại bỏ chất trao đổi ion không bị giới hạn ở các phương án này và đường ống có thể được định vị, ví dụ, dưới tấm đỡ.

Theo phương án thứ nhất và thứ hai, các phương tiện rửa ngược các bộ phận lọc và phương tiện rửa ngược chất trao đổi ion được đề xuất. Tuy nhiên, chỉ một trong số hai phương tiện này có thể được đề xuất hoặc cả hai bị bỏ qua.

Theo phương án thứ nhất và thứ hai, phương tiện làm tuần hoàn nước được đề xuất. Tuy nhiên, hệ thống lọc và khử khoáng kết hợp theo sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Các phương tiện để tuần hoàn nước có thể bị bỏ

qua, mặc dù có thể mong muốn đề xuất phương tiện để làm giảm nước thải.

Phương án thứ nhất và thứ hai bao gồm khoảng trống mà nối khoang lọc với khoang khử khoáng trong cấu trúc bình chứa kép để cho phép nước được chảy qua khoang lọc đi vào khoang khử khoáng. Tuy nhiên, sự sắp xếp để nối khoang lọc với khoang khử khoáng không bị giới hạn ở các phương án này. Đường ống để nối khoang lọc với khoang khử khoáng có thể được sắp xếp bên ngoài cấu trúc bình chứa kép. Tuy nhiên, để làm giảm chi phí hệ thống và kích thước hệ thống, tốt hơn là khoang lọc được nối với khoang khử khoáng bên trong cấu trúc bình chứa kép, như theo phương án thứ nhất và thứ hai.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lọc và khử khoáng để lọc và khử khoáng nước ngưng tụ từ nhà máy nhiệt điện hoặc nhà máy điện hạt nhân, hệ thống này bao gồm:

bình chứa (20) hình trụ được bố trí đồng trục quanh trục đứng (C), bình chứa (20) có đầu trên đóng và đầu dưới có cửa vào (45, 245) và cửa ra (37, 237) được đặt hướng tâm ra phía ngoài từ cửa vào (45, 245);

thân hình trụ (40, 240) được định vị trong bình chứa (20), thân hình trụ (40, 240) có đầu trên mở (40b) được đặt cách xa đầu dưới đóng của bình chứa (20) và đầu dưới (40a) được gắn kín với đầu dưới của bình chứa (20), trong đó thân hình trụ (40, 240) bao quanh theo cách đồng trục cửa vào (45, 245) của bình chứa (20) và được đặt hướng tâm vào phía trong từ cửa ra (37, 237) của bình chứa (20);

vách ngăn (44, 244) mà đóng kín đầu trên mở (40b) của thân hình trụ (40, 240), trong đó khoảng trống được bao quanh bởi thân hình trụ (40, 240), vách ngăn (44, 244) và đầu dưới của bình chứa (20) tạo ra khoang lọc (41, 241) và trong đó vách ngăn (44, 244) bao gồm các cửa ra (43, 243) cho phần lọc;

các bộ phận lọc (42, 242) được bố trí trong khoang lọc (41, 241), trong đó bộ phận lọc (42, 242) được nối tương ứng với cửa ra phần lọc (43, 243) trong vách ngăn;

tấm phân phối (36) được đục lỗ hình khuyên phía trên, kéo dài hướng tâm vào phía trong từ bề mặt trong của bình chứa (20) đến bề mặt ngoài của thân hình trụ (40, 240) gần đầu trên (40b) của thân hình trụ (40, 240);

tấm đỡ (28) được đục lỗ hình khuyên bên dưới, kéo dài hướng tâm vào phía trong từ bề mặt trong của bình chứa (20) đến bề mặt ngoài của thân hình trụ (40, 240) được định vị bên dưới tấm phân phối được đục lỗ hình khuyên phía trên (36) và liền kề cửa ra (37, 237) của bình chứa (20);

trong đó khoảng trống hình khuyên được bao quanh bởi bề mặt trong của thành bình chứa, bề mặt ngoài của thân hình trụ (40, 240), tấm phân phối được

đục lỗ hình khuyên phía trên (36) và tấm đỡ được đục lỗ hình khuyên bên dưới (28) tạo ra khoang khử khoáng (22); chất trao đổi ion được bố trí trong khoang khử khoáng (22) để khử khoáng nước ngưng tụ; và

trong đó khoảng trống thông nhau (34, 234) được bao quanh bởi đầu trên đóng kín của bình chứa (20), vách ngăn (44, 244) và tấm phân phối được đục lỗ hình khuyên phía trên (36) tạo ra đường dẫn dòng từ khoang lọc (41, 241) đến khoang khử khoáng (22); và nhờ đó nước ngưng tụ chảy ngược lên vào khoang lọc (41, 241) qua cửa vào bình chứa (45, 245), chảy qua các bộ phận lọc (42, 242) trong khoang lọc (41, 241) để được lọc, chảy ngược lên qua các cửa ra phần lọc (43, 243) trong vách ngăn (44, 244) và vào khoảng trống thông nhau (34, 234), chảy hướng tâm ra phía ngoài qua khoảng trống thông nhau (34, 234) và hướng xuống vào khoang khử khoáng (22) qua tấm phân phối được đục lỗ hình khuyên phía trên (36), chảy hướng xuống qua chất trao đổi ion trong khoang khử khoáng (22) để được khử khoáng, chảy hướng xuống ra khỏi khoang khử khoáng (22) qua tấm đỡ được đục lỗ hình khuyên bên dưới (28) và chảy hướng xuống ra khỏi bình chứa (20) qua cửa ra (37, 237) của bình chứa.

2. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm cửa ra (32a) để xả nước ra bên ngoài bình chứa (20), nước này đã được xử lý trong khoang lọc (41, 241) và cửa ra (32a) được định vị ở đỉnh bình chứa (20).

3. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm cửa vào (32a) cho phép nước đi vào khoang khử khoáng (22), nước này được cung cấp vào để xử lý và cửa vào này được định vị ở đỉnh bình chứa (20).

4. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó bình chứa (20) bao gồm nắp (30) có thể mở và đóng để lắp vào và tháo rời bộ phận lọc.

5. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

một hoặc nhiều cửa nạp (24a) để nạp chất trao đổi ion, cửa nạp (24a) được định vị ở bên trên lớp chất trao đổi ion được nạp trong khoang khử khoáng (22), và

một hoặc nhiều cửa xả (26a) để xả chất trao đổi ion, cửa xả (26a) được định vị trong hoặc bên dưới lớp chất trao đổi ion được nạp.

6. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

cửa cấp không khí để rửa ngược chất trao đổi ion, cửa cấp không khí được định vị ở bên dưới lớp chất trao đổi ion được nạp trong khoang khử khoáng (22), và

cửa xả không khí (32a) để xả không khí được cung cấp, cửa xả không khí (32a) được định vị ở đỉnh bình chứa (20).

7. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

cửa cấp không khí (50a) để làm sạch bằng không khí bộ phận lọc, cửa cấp không khí (50a) được định vị ở bên dưới bộ phận lọc trong khoang lọc (41, 241), và

cửa xả không khí (52a) để xả không khí mà được cung cấp, cửa xả không khí (52a) được định vị ở phần bên trên của khoang lọc (41, 241).

8. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

đường ống (146, 141, 46) mà nối cửa ra (37, 237) với cửa vào (45, 245), đường ống (146, 141, 46) tạo thành đường dẫn tuần hoàn kín cùng với khoang lọc (41, 241) và khoang khử khoáng (22), và

bơm (149) được bố trí trên đường ống (146, 141, 46), bơm (149) được cấu tạo để tuần hoàn nước mà ra ngoài từ cửa ra (37, 237) đến cửa vào (45, 245).

9. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó bình chứa (20) chịu áp suất hệ thống của hệ thống lọc và khử khoáng.

10. Hệ thống lọc và khử khoáng theo điểm 1, trong đó hệ thống này bao gồm:

khoang gom nước (270) mà gom một phần nước được lọc,

khoảng trống (234) mà nối khoang lọc (241) với khoang khử khoáng (22), và

ống nối (260) mà nối khoang gom nước (270) với khoang trống (234).

Fig. 1

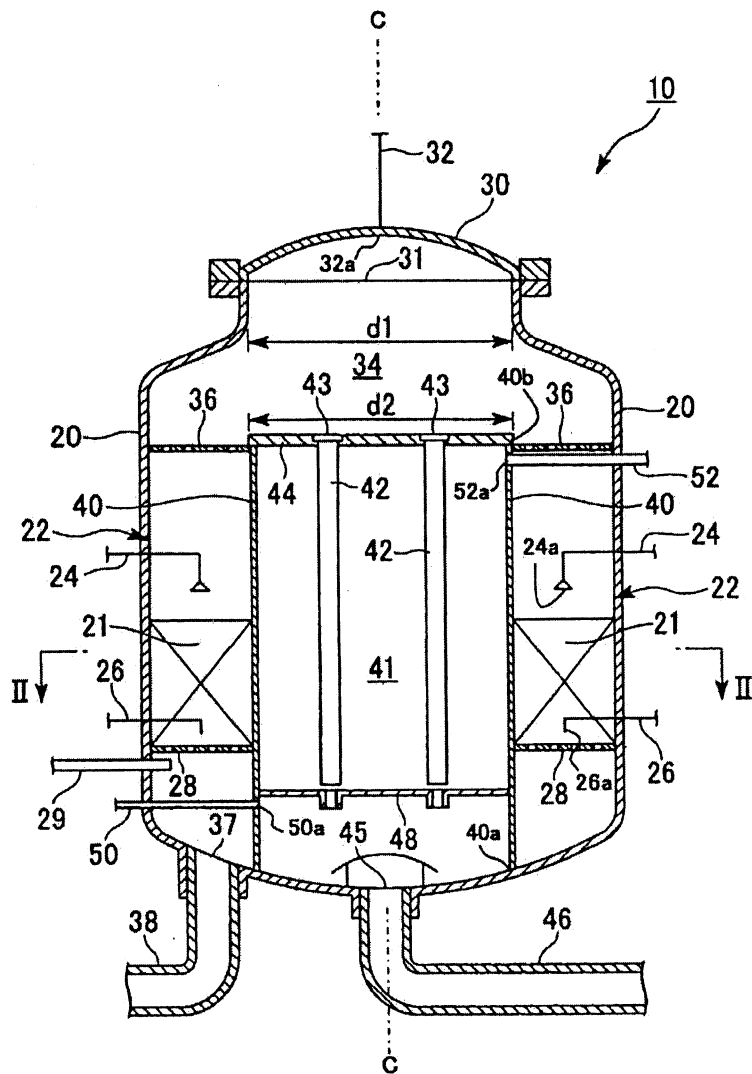


Fig. 2

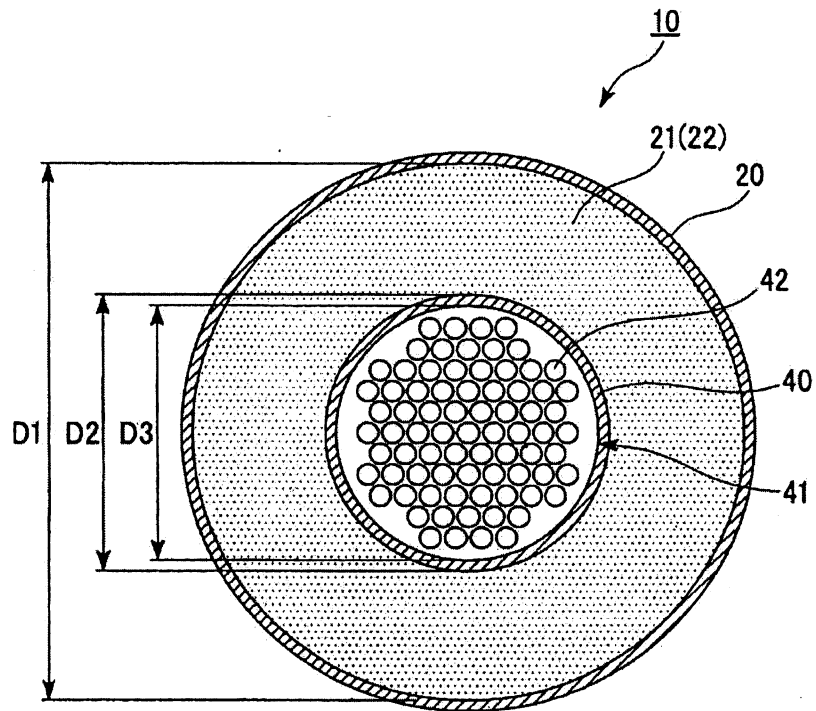


Fig. 3

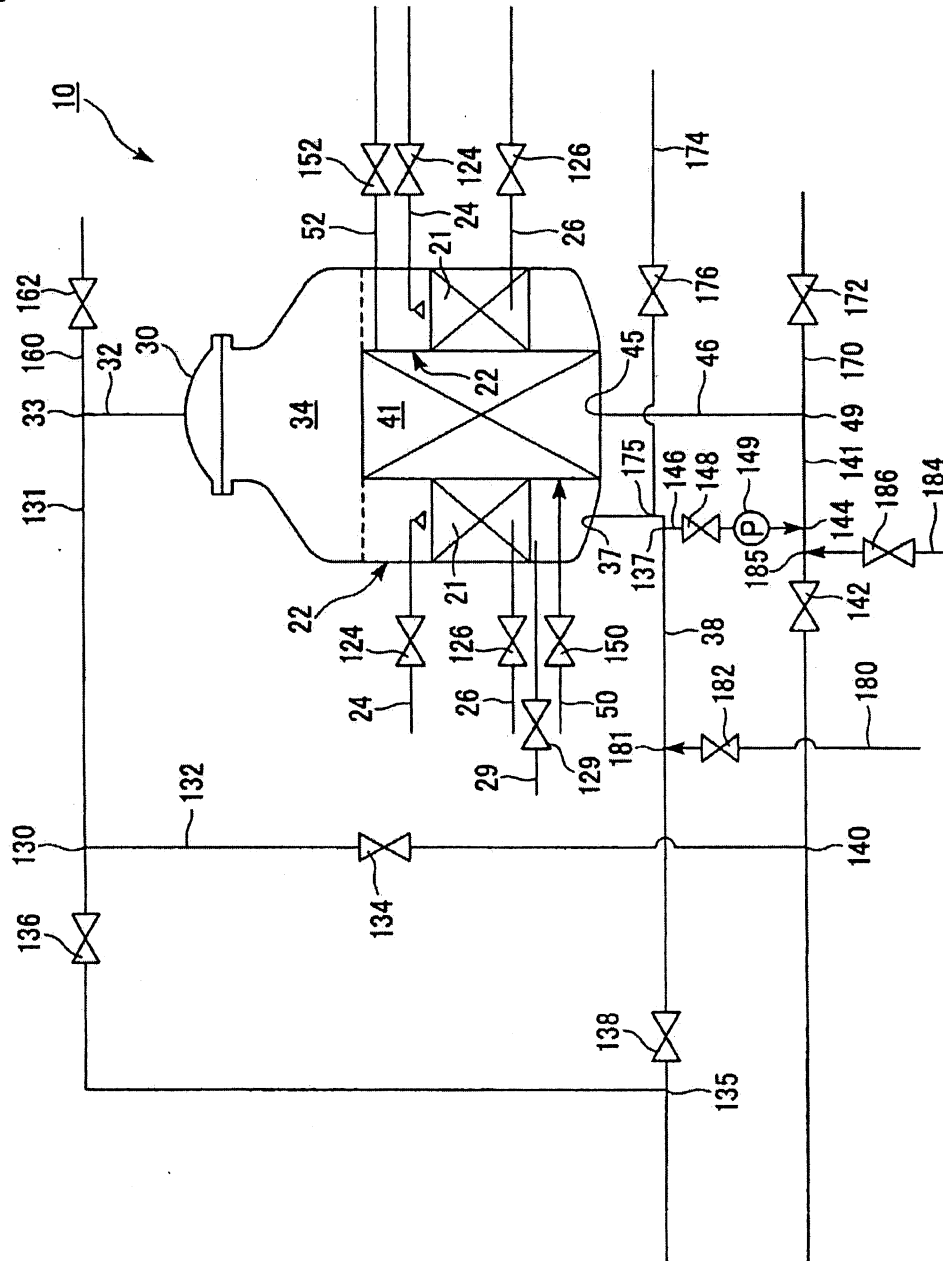


Fig. 4

