



(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)



1-0040164

(51)¹⁹ C02F 1/42; B01J 47/04; B01J 49/09; (13) B
B01J 47/028; B01J 49/08

(21) 1-2019-07100

(22) 08/03/2018

(86) PCT/JP2018/008990 08/03/2018

(87) WO 2018/211794 A1 22/11/2018

(30) 2017-099996 19/05/2017 JP

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/02/2020 383A

(73) ORGANO CORPORATION (JP)

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

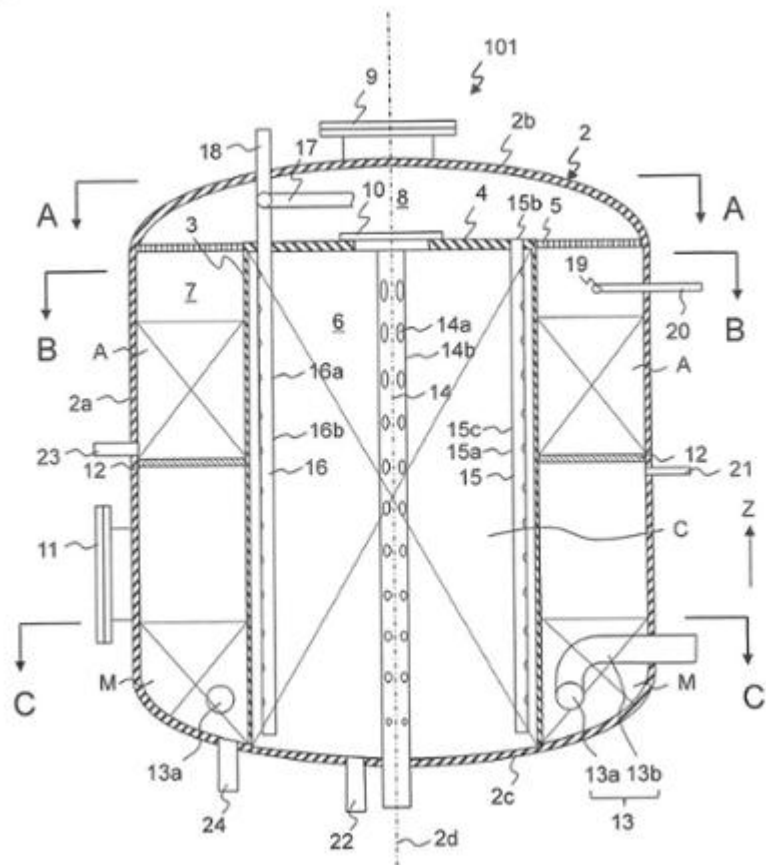
(72) YODEN Mitsuru (JP).

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

(54) THIẾT BỊ LOẠI KHOÁNG PHẦN NGỪNG

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị loại khoáng phần ngưng để tái sinh dễ dàng các chất trao đổi ion và làm giảm kích thước vùng lắp đặt.

Thiết bị loại khoáng phần ngưng (1) theo sáng chế có: bình chứa trong (3) tạo ra không gian trong (6) mà được nạp chất trao đổi ion thứ nhất; bình chính (2) bao quanh bình chứa trong (3) và tạo ra không gian ngoài (7), trong đó không gian ngoài (7) được nạp ít nhất là chất trao đổi ion thứ hai và được đặt giữa bình chính (2) và bình chứa trong (3), bình chính (2) còn tạo ra không gian nối 8 thông với không gian ngoài (7); ống cung cấp phần ngưng (14) cung cấp phần ngưng cho không gian trong (6); và phần xả phần ngưng (13) được lắp đặt ở bên dưới chất trao đổi ion thứ hai trong không gian ngoài (7) và xả phần ngưng mà đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế dựa trên, và yêu cầu quyền ưu tiên từ, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật bản số 2017-099996, nộp ngày 19 tháng 5 năm 2017, do đó bản mô tả của đơn này được đưa vào bằng cách viện dẫn toàn bộ ở đây.

Sáng chế đề cập đến cấu tạo của thiết bị loại khoáng phần ngưng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị loại khoáng phần ngưng được sử dụng trong nhà máy điện để loại khoáng phần ngưng. Bình loại khoáng của thiết bị loại khoáng phần ngưng được nạp nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion để loại bỏ các hợp phần cation, như Na^+ , và các hợp phần anion, như Cl^- . Khi nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion được làm bão hòa, chúng được chuyển vào các bình tái sinh của thiết bị loại khoáng phần ngưng, được tái sinh bằng các hóa chất, và được quay trở lại bình loại khoáng. JP2005-296748A và JP2007-98328A bộc lộ thiết bị loại khoáng phần ngưng trong đó các lớp nhựa trao đổi cation và các lớp nhựa trao đổi anion được xếp thành chồng xen kẽ và được ngăn cách bởi các vách ngăn. JPH08-82695A bộc lộ thiết bị loại khoáng phần ngưng trong đó bình chứa nhựa trao đổi cation được nạp nhựa trao đổi cation và bình chứa nhựa trao đổi anion được nạp nhựa trao đổi anion được mắc nối tiếp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong thiết bị loại khoáng phần ngưng được bộc lộ trong JP2005-296748A và JP2007-98328A, chiều cao của bình có xu hướng gia tăng do lớp nhựa trao đổi cation và lớp nhựa trao đổi anion được xếp thành chồng xen kẽ. Ngoài ra, để ngăn chặn sự tái sinh ngược trong quá trình tái sinh nhựa, nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion được xả ra khỏi bình chứa nhựa và được tái sinh riêng rẽ. Quá trình này cần đến các bình tái sinh, các đường ống riêng biệt để nối bình chứa nhựa với các bình tái sinh và v.v., do đó quá trình này làm tăng chi phí của thiết bị loại khoáng phần ngưng, cũng như diện tích để lắp đặt thiết bị loại khoáng phần ngưng. Ở thiết bị loại khoáng phần ngưng được bộc lộ trong JPH08-82695A, hoạt động để tách nhựa trao đổi cation ra khỏi nhựa trao đổi anion là không cần thiết về mặt lý thuyết do bình chứa nhựa trao đổi cation được nạp nhựa trao đổi cation và bình chứa nhựa trao đổi anion được nạp

nhựa trao đổi anion. Tuy nhiên, cả bình chứa nhựa trao đổi cation và bình chứa nhựa trao đổi anion phải được lắp đặt, và điều này làm tăng chi phí của thiết bị loại khoáng phần ngung, cũng như diện tích để lắp đặt thiết bị loại khoáng phần ngung.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị loại khoáng phần ngung dễ dàng tái sinh các chất trao đổi ion và trong đó đạt được việc làm giảm kích thước của vùng lắp đặt.

Thiết bị loại khoáng phần ngung theo sáng chế bao gồm: bình chứa trong tạo ra không gian trong được nạp chất trao đổi ion thứ nhất; bình chính bao quanh bình chứa trong và tạo ra không gian ngoài, trong đó không gian ngoài được nạp ít nhất là chất trao đổi ion thứ hai và được đặt giữa bình chính và bình chứa trong, bình chính còn tạo ra không gian nối thông với không gian ngoài; phần cung cấp phần ngung cung cấp phần ngung cho không gian trong; và phần xả phần ngung được lắp đặt ở phía dưới chất trao đổi ion thứ hai trong không gian ngoài và xả phần ngung đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ hai.

Thiết bị loại khoáng phần ngung theo sáng chế có cấu trúc bình chứa kép bao gồm bình chứa trong tạo ra không gian trong và bình chính bao quanh bình chứa trong này và tạo ra không gian ngoài. Không gian trong được nạp chất trao đổi ion thứ nhất và không gian ngoài được nạp ít nhất là chất trao đổi ion thứ hai. Do đó, diện tích để lắp đặt thiết bị loại khoáng phần ngung theo sáng chế có thể được giảm xuống so với diện tích của thiết bị loại khoáng phần ngung có các bình riêng biệt tương ứng được nạp chất trao đổi ion thứ nhất và chất trao đổi ion thứ hai. Ngoài ra, do không gian trong chỉ được nạp chất trao đổi ion thứ nhất, nên chất trao đổi ion thứ nhất được nhồi trong không gian trong này không cần đến công đoạn bất kỳ nào để tách.

Do đó, sáng chế có thể đề xuất thiết bị loại khoáng phần ngung dễ tái sinh các chất trao đổi ion và trong đó đạt được việc làm giảm kích thước của vùng lắp đặt.

Các mục tiêu, các dấu hiệu và các ưu điểm trên đây và các mục tiêu, các dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo để minh họa các ví dụ của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của thiết bị loại khoáng phần ngung

theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.1B là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của thiết bị loại khoáng phần ngưng được minh họa trên Fig.1A.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của thiết bị loại khoáng phần ngưng theo phương án thứ hai của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3C là các hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của thiết bị loại khoáng phần ngưng được minh họa trên Fig.2.

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ sơ lược minh họa dòng chảy của phần ngưng trong thiết bị loại khoáng phần ngưng tương ứng theo các phương án thứ nhất và thứ hai.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của một biến thể của thiết bị loại khoáng phần ngưng theo phương án thứ hai.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1,101 thiết bị loại khoáng phần ngưng
- 2 bình chính
- 3 bình chứa trong
- 6 không gian trong
- 7 không gian ngoài
- 8 không gian nội
- 13 phần xả phần ngưng
- 14 ống cung cấp phần ngưng
- 14a lỗ cung cấp phần ngưng
- 15 phần thu hồi nước (ống thu hồi nước)
- 15a lỗ thu hồi phần ngưng
- 15b cửa thoát phần ngưng
- 16, 26 ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất
- 16a lỗ cung cấp tác nhân hóa học
- 19 ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai

- 21 cửa thu hồi hóa chất
- 22 cửa tháo đổi với nhựa trao đổi cation
- 23 cửa tháo đổi với nhựa trao đổi anion
- 28 cửa cung cấp phần ngưng
- A lớp đệm anion
- C lớp đệm cation
- M lớp đệm hỗn tạp

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, thiết bị loại khoáng phần ngưng theo một số phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Thiết bị loại khoáng phần ngưng 1, 101 theo sáng chế chủ yếu được sử dụng trong nhà máy điện. Sau khi hoạt động trên tuabin (không được minh họa), hơi được ngưng tụ thành phần ngưng bằng thiết bị ngưng tụ (không được minh họa). Hơi này được lọc bằng thiết bị lọc phần ngưng và thiết bị tương tự (không được minh họa), được loại khoáng bằng thiết bị loại khoáng phần ngưng 1, 101, và sau đó được cung cấp cho nồi hơi, như nồi chưng (không được minh họa).

Phương án thứ nhất

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.1B là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang được lấy theo đường A-A trên Fig.1A. Thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 bao gồm bình chính 2 tạo ra bình chịu áp suất, cũng như bình chứa trong 3 được lắp đặt bên trong bình chính 2. Bình chính 2 bao gồm vách bên hình trụ 2a có đường tâm 2d kéo dài theo hướng thẳng đứng Z, tấm trên cùng hình vòm 2b được nối với phần trên của vách bên 2a và tấm dưới cùng hình vòm 2c được nối với phần dưới của vách bên 2a. Bình chứa trong 3 có dạng hình trụ và được bố trí đồng tâm với bình chính 2. Bình chứa trong 3 được hàn vào tấm dưới cùng 2c của bình chính 2. Phần trên của bình chứa trong 3 được che phủ bằng tấm ngăn trong 4 có nhiều lỗ đủ lớn để ngăn không cho các chất trao đổi ion chảy ra. Do đó, bình chứa trong 3 tạo ra không gian trong 6 cùng với tấm ngăn trong 4 và tấm dưới cùng 2c của bình chính 2. Không gian ngoài 7 được tạo ra giữa bình chứa trong 3 và bình chính 2 (vách bên 2a). Phần trên của bình chính 2 dùng làm không gian nối 8 thông với không gian ngoài 7. Tấm ngăn

ngoài 5 được lắp đặt giữa không gian ngoài 7 và không gian nối 8. Tấm ngăn ngoài 5 bao gồm nhiều lỗ đủ lớn để ngăn không cho các chất trao đổi ion chảy ra. Không gian ngoài 7 nối thông với không gian nối 8 qua các lỗ này. Ngoài ra, không gian trong 6 nối thông với không gian nối 8 qua các lỗ của tấm ngăn trong 4. Miệng 9 được lắp đặt trên tấm trên cùng 2b của bình chính 2 và được sử dụng để bảo dưỡng và tương tự. Miệng 11 cũng được lắp đặt ở vách bên 2a của bình chính 2. Bề mặt trong của bình chính 2, cũng như cả hai bề mặt của bình chứa trong 3, có các lớp lót vì chúng dùng làm các bề mặt tiếp xúc với nhựa.

Không gian trong 6 được nạp các chất trao đổi ion thứ nhất, và không gian ngoài 7 được nạp các chất trao đổi ion thứ hai. Theo phương án này, các chất trao đổi ion thứ nhất là các chất trao đổi cation, tốt hơn là nhựa trao đổi cation (dưới đây có thể được gọi là lớp đệm cation C), và các chất trao đổi ion thứ hai là các chất trao đổi anion, tốt hơn là nhựa trao đổi anion (dưới đây có thể được gọi là lớp đệm anion A). Nhựa trao đổi anion được đổ trên tấm đỡ hình vành 12 được lắp đặt trong không gian ngoài 7 ở vị trí giữa theo hướng thẳng đứng Z. Tấm đỡ 12A bao gồm nhiều lỗ được định cỡ để cho phép phần ngưng đi qua và giữ nhựa trao đổi anion. Phần xả phần ngưng 13 dùng để xả phần ngưng được lắp đặt gần tấm dưới cùng 2c của bình chính 2 ở bên dưới tấm đỡ 12. Phần xả phần ngưng 13 bao gồm ống vòng 13a có nhiều lỗ được tạo ra trên bề mặt của nó và phần xuyên qua 13b được nối với ống vòng 13a và xuyên qua bình chính 2.

Phần không gian ngoài 7 ở phía dưới của hoặc ở bên dưới lớp đệm anion A được nạp hỗn hợp gồm nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion (dưới đây có thể được gọi là lớp đệm hỗn tạp M). Phần xả phần ngưng 13 được đặt vào trong lớp đệm hỗn tạp M. Phần lớn các hợp phần ion trong phần ngưng được loại bỏ nhờ lớp đệm cation C và lớp đệm anion A, và do lớp đệm cation C và lớp đệm anion A được rửa sau khi chúng được tái sinh bằng tác nhân hóa học, như được mô tả sau, sự ảnh hưởng của tác nhân hóa học còn lại được hạn chế. Do đó, lớp đệm hỗn tạp M được cung cấp cho mục đích hoàn thành các bước này. Lớp đệm hỗn tạp M được cung cấp chỉ với một lượng nhỏ và được thay thế định kỳ mà không cần tái sinh. Cần lưu ý rằng lớp đệm hỗn tạp M có thể được bỏ qua phụ thuộc vào yêu cầu về chất lượng nước của phần ngưng.

Cũng có thể là các chất trao đổi ion thứ nhất là nhựa trao đổi anion và các chất trao đổi ion thứ hai là nhựa trao đổi cation hoặc hỗn hợp gồm nhựa trao

đổi anion và nhựa trao đổi cation. Cụ thể hơn, có thể là không gian trong 6 được nạp nhựa trao đổi anion và phần không gian ngoài 7 ở trên tấm đỡ 12 được nạp nhựa trao đổi cation hoặc hỗn hợp gồm nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion. Tuy nhiên, tốt hơn nữa là, như theo phương án này, không gian trong 6 được nạp nhựa trao đổi cation và phần không gian ngoài 7 ở trên tấm đỡ 12 được nạp nhựa trao đổi anion để phần ngưng chảy qua lớp đệm cation C và sau đó qua lớp đệm anion A. Lý do là như sau. Nói chung, độ pH của phần ngưng được điều chỉnh ở khoảng từ 9,3 đến 9,6 ở các nhà máy nhiệt điện và nhà máy điện tương tự để ngăn chặn sự ăn mòn thiết bị của hệ thống. Đối với mục đích này, amoniac có thể được bơm vào trong phần ngưng. Nhựa trao đổi cation phải chịu tải nặng do chúng loại bỏ amoniac, cũng như các ion Na và ion tương tự. Vì lý do này, thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 được nạp lượng nhựa trao đổi cation lớn hơn lượng nhựa trao đổi anion. Theo một ví dụ ở đó phần ngưng chảy ở tốc độ dòng chảy $730\text{m}^3/\text{giờ}$, lớp đệm cation C bao gồm nhựa trao đổi cation khoảng 6m^3 , lớp đệm anion A bao gồm nhựa trao đổi anion khoảng 3m^3 , và lớp đệm hỗn tạp M bao gồm nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion tổng cộng khoảng 1m^3 . Do đó, khi xét đến chiều cao lớp thích hợp Ch, nếu không gian ngoài 7 được nạp nhựa trao đổi cation, thì diện tích của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 có xu hướng gia tăng. Ngoài ra, nếu không gian ngoài 7 được nạp nhựa trao đổi cation, thì khó di chuyển nhựa trao đổi cation trên tấm đỡ phẳng 12 trong quá trình hoạt động để loại bỏ nhựa trao đổi cation, như được mô tả sau. Điều này là do trọng lượng riêng của nhựa trao đổi cation lớn hơn trọng lượng riêng của nhựa trao đổi anion. Mặt khác, khi không gian trong 6 được nạp nhựa trao đổi cation, nhựa trao đổi cation này có thể được loại bỏ một cách trôi chảy hơn bằng cách sử dụng độ nghiêng của bề mặt dưới cùng của bình chính 2. Hơn nữa, biết được rằng chất lượng nước của phần ngưng có thể được cải thiện bằng cách cấp phần ngưng qua nhựa trao đổi cation và sau đó qua nhựa trao đổi anion. Vì các lý do này, theo phương án này, không gian trong 6 được nạp nhựa trao đổi cation, và phần ngưng chảy qua lớp đệm cation C và sau đó qua lớp đệm anion A.

Ổng cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất hình vòng 26 cung cấp tác nhân tái sinh cho nhựa trao đổi cation được lắp đặt trong không gian trong 6 ở trên lớp đệm cation C. Ổng cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26 được nối với ống 27 xuyên qua bình chính 2 và bình chứa trong 3. Chất lỏng axit mạnh, như HCl,

được sử dụng thích hợp làm tác nhân tái sinh cho nhựa trao đổi cation. Tác nhân tái sinh này được tháo ra và thu hồi qua ống thoát (không được minh họa) được lắp đặt ở tấm dưới cùng 2c. Cửa tháo 22 hoặc cửa cung cấp phần ngưng 28 có thể còn được sử dụng làm ống thoát.

Ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai hình vòng 19 cung cấp tác nhân tái sinh cho nhựa trao đổi anion được đặt trong không gian ngoài 7 ở trên lớp đệm anion A. Ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19 được nối với ống 20 xuyên qua bình chính 2. Cửa thu hồi hóa chất 21 được mở ở bình chính 2 và thu hồi tác nhân tái sinh đối với nhựa trao đổi anion được lắp đặt ở bên dưới lớp đệm anion A, chính xác hơn, ngay ở bên dưới tấm đỡ 12. Chất lỏng kiềm mạnh, như NaOH, được sử dụng thích hợp làm tác nhân tái sinh cho nhựa trao đổi anion.

Cửa tháo 22 tháo ra nhựa trao đổi cation được lắp đặt trên bình chính 2 ở bên dưới lớp đệm cation C. Cửa tháo 23 tháo ra nhựa trao đổi anion được lắp đặt ở phần dưới của lớp đệm anion A trong bình chính 2. Ngoài ra, cửa tháo 24 tháo ra nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion trong lớp đệm hỗn tạp M được lắp đặt ở bên dưới lớp đệm hỗn tạp M trong bình chính 2. Mong muốn là các cửa tháo 22, 24 được lắp đặt càng gần điểm giữa của bình chính 2 càng tốt và cửa tháo 23 được lắp đặt càng gần tấm đỡ 12 càng tốt. Cửa cung cấp phần ngưng 28 được bố trí đồng tâm với đường tâm 2d ở tấm dưới cùng 2c của bình chính 2.

Phần ngưng được xử lý trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 như sau (cũng xem Fig.4A). Đầu tiên, phần ngưng này chảy vào trong không gian trong 6 qua cửa cung cấp phần ngưng 28 chảy hướng lên qua lớp đệm cation C, và sau đó chảy vào không gian nối 8 qua các lỗ của tấm ngăn trong 4. Sau đó, phần ngưng này đi qua các lỗ của tấm ngăn ngoài 5 giữa không gian ngoài 7 và không gian nối 8 để chảy xuống không gian ngoài 7. Phần ngưng được giữ tạm thời trên tấm ngăn ngoài 5, và sau đó được cung cấp cho không gian ngoài 7 qua nhiều lỗ của tấm ngăn ngoài 5. Do đó, phần ngưng được cung cấp đều đặn theo hướng chu vi. Ngoài ra, do phần ngưng không rơi trực tiếp trên nhựa trao đổi anion, nên nhựa trao đổi anion được ngăn không bị cuốn lên bởi dòng chảy không đều, và lớp nhựa trao đổi anion có thể được giữ ở chiều cao cố định. Phần ngưng được làm nghèo các hợp phần anion nhờ lớp đệm anion A, và sau đó được cung cấp cho lớp đệm hỗn tạp M qua tấm đỡ 12. Các hợp phần cation và các hợp phần anion được chứa trong phần ngưng được loại bỏ thêm nữa nhờ lớp

đệm hỗn tạp M. Tác nhân hóa học bất kỳ có thể còn lại sau khi tái sinh cũng được loại bỏ nhờ lớp đệm hỗn tạp M. Do đó, phần ngưng đã được xử lý bằng nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion được xả ra khỏi thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 qua phần xả phần ngưng 13.

Bây giờ, phương pháp tái sinh nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 sẽ được mô tả.

Đầu tiên, thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 được tách ra khỏi hệ ngưng tụ của nhà máy điện. Phần bên trong của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 được mở ra môi trường xung quanh, và phần ngưng được xả ra. Kết quả là, không gian trong 6 được nạp nhựa trao đổi cation được tách ra khỏi không gian ngoài 7 mà được nạp nhựa trao đổi anion, và dòng chảy của phần ngưng giữa không gian trong 6 và không gian ngoài 7 được ngăn chặn. Sau đó, tác nhân tái sinh đối với nhựa trao đổi cation được cung cấp cho không gian trong 6 từ ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26, mà được nối trước với thùng chứa tác nhân hóa học (không được minh họa), để tái sinh nhựa trao đổi cation. Tác nhân tái sinh được thu hồi từ ống thoát (không được minh họa) phân nhánh từ cửa cung cấp phần ngưng 28. Do ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26 là ống vòng, tác nhân hóa học được cung cấp đều đặn lên trên nhựa trao đổi cation. Sau khi nhựa trao đổi cation được tái sinh, ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26 được chuyển sang thùng chứa nước rửa để cung cấp nước rửa cho không gian trong 6 từ ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26. Nước rửa được thu hồi từ ống thoát (không được minh họa) phân nhánh từ cửa cung cấp phần ngưng 28. Nhựa trao đổi cation được rửa bằng nước rửa để loại bỏ tác nhân tái sinh và các tạp chất dính bám vào các bề mặt. Nước tinh khiết có thể được sử dụng làm nước rửa.

Nhựa trao đổi anion có thể được tái sinh theo cùng một cách. Ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19 được nối trước với thùng chứa tác nhân hóa học (không được minh họa). Sau đó, tác nhân tái sinh đối với nhựa trao đổi anion được cung cấp cho không gian ngoài 7 từ ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19 để tái sinh nhựa trao đổi anion. Tác nhân tái sinh được thu hồi từ cửa thu hồi hóa chất 21. Do ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19 là ống vòng, nên tác nhân hóa học được cung cấp đều đặn lên trên nhựa trao đổi anion. Sau khi nhựa trao đổi anion được tái sinh, ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19 được chuyển sang thùng chứa nước rửa để cung cấp nước rửa cho không gian ngoài 7

từ ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19. Nước rửa được thu hồi từ cửa thu hồi hóa chất 21. Nhựa trao đổi anion được rửa bằng nước rửa để loại bỏ tác nhân tái sinh và các tạp chất dính bám vào các bề mặt. Nước tinh khiết có thể được sử dụng làm nước rửa. Việc tái sinh và rửa nhựa trao đổi anion có thể được thực hiện đồng thời với việc tái sinh và rửa nhựa trao đổi cation, nhưng có thể được thực hiện liên tiếp.

Khi nhựa trao đổi anion được tái sinh và rửa, phần xả phản ngưng 13 có thể được nối với nguồn nước để cung cấp nước từ phần xả phản ngưng 13 về phía cửa thu hồi hóa chất 21. Ở thời điểm này, mong muốn là điều chỉnh tốc độ dòng chảy để mức nước gần giống như mức của cửa thu hồi hóa chất 21. Tác nhân hóa học và nước đồng thời được xả từ cửa thu hồi hóa chất 21. Nước được cung cấp từ phần xả phản ngưng 13 ngăn không cho tác nhân hóa học chảy vào trong lớp đệm hỗn tạp M ở phía dưới lớp đệm anion A. Nếu tác nhân hóa học đối với nhựa trao đổi anion (NaOH hoặc tương tự) chảy vào trong lớp đệm hỗn tạp M, thì nhựa trao đổi cation trong lớp đệm hỗn tạp M bị tái sinh ngược. Nhựa trao đổi cation được chuyển hóa thành dạng ion Na bởi sự tái sinh ngược. Các ion Na được giải phóng trong quá trình loại khoáng và có thể gây ra hiện tượng ăn mòn, gỉ, và v.v..

Bây giờ, phương pháp tháo nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion ra khỏi thiết bị loại khoáng phản ngưng 1 sẽ được mô tả. Thông thường, nhựa trao đổi cation trong không gian trong 6 và nhựa trao đổi anion trong không gian ngoài 7 không được tháo ra khỏi thiết bị loại khoáng phản ngưng 1 do chúng được tái sinh bằng phương pháp được mô tả ở trên, nhưng chúng có thể được tháo ra, ví dụ, khi chúng đạt tới điểm cuối của vòng đời của chúng.

Để tháo ra nhựa trao đổi cation trong không gian trong 6, nước trong bình được loại bỏ đầu tiên. Sau đó, nước được cung cấp từ cửa cung cấp phản ngưng 28 để làm xộp lớp đệm cation. Phương tiện cung cấp không khí (không được minh họa) được nối với ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26, và không khí được cung cấp từ ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 26 để tăng áp phần bên trong của bình. Sau đó, nhựa trao đổi cation được tháo ra bằng cách mở van (không được minh họa) được lắp đặt ở cửa tháo 22. Do độ nghiêng của tấm dưới cùng 2c của bình chính 2 mà được làm dốc xuống về phía điểm giữa, và nhờ áp suất không khí, nhựa trao đổi cation được di chuyển về phía điểm giữa của tấm dưới cùng 2c và được đẩy ra khỏi cửa tháo 22 (được xả).

Để tháo ra nhựa trao đổi anion trong không gian ngoài 7, nước trong bình được loại bỏ đầu tiên. Sau đó, nước được cung cấp từ phần xả phần ngưng 13 để làm xốp lớp nhựa trao đổi anion. Phương tiện cung cấp không khí (không được minh họa) được nối với ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19, và không khí được cung cấp qua ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai 19 để tăng áp phần bên trong của bình. Sau đó, nhựa trao đổi anion được tháo ra bằng cách mở van (không được minh họa) được lắp đặt ở cửa tháo 23. Tấm đỡ 12 nằm ngang, nhưng nhựa trao đổi anion nhẹ hơn nhựa trao đổi cation. Do đó, nhựa trao đổi anion có thể được di chuyển chỉ bởi một mình áp suất không khí. Theo cách này, nhựa trao đổi anion được đẩy ra khỏi cửa tháo 23 (được xả).

Để tháo ra lớp đệm hỗn tạp M bao gồm nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion, nước trong bình được loại bỏ đầu tiên. Sau đó, nước được cung cấp từ phần xả phần ngưng 13 để làm xốp lớp đệm hỗn tạp M. Phương tiện cung cấp không khí (không được minh họa) được nối với phần xả phần ngưng 13, và không khí được cung cấp qua phần xả phần ngưng 13 để tăng áp phần bên trong của bình. Sau đó, các nhựa đệm hỗn tạp được tháo ra bằng cách mở van (không được minh họa) được lắp đặt ở cửa tháo 24. Do độ nghiêng của tấm dưới cùng 2c của bình chính 2 mà được làm dốc xuống về phía điểm giữa, và do áp suất không khí, lớp đệm hỗn tạp M được di chuyển về phía điểm giữa của tấm dưới cùng 2c và được đẩy ra khỏi cửa tháo 24 (được xả).

Thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án này được phân chia thành không gian trong 6 có lớp đệm cation C và không gian ngoài 7 có lớp đệm anion A bằng bình chính 2 và bình chứa trong 3. Vì lý do này, cả nhựa trao đổi anion và nhựa trao đổi cation có thể được nhồi trong một bình loại khoáng duy nhất, và diện tích của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 có thể được giảm xuống. Do lớp đệm cation C và lớp đệm anion A được bố trí theo hướng ngang liền kề với nhau, toàn bộ chiều cao của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 có thể cũng được giới hạn.

Thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án này còn có các lợi thế khác do nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion có thể được tái sinh bên trong bình. Đầu tiên, không cần thiết lắp ráp các bình tái sinh để tái sinh nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion. Thông thường, hai bình tái sinh được lắp đặt để tương ứng tái sinh nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion, nhưng không cần thiết cung cấp các bình như vậy, cũng như các bộ phận đi kèm khác,

như các ống vận chuyển nhựa, bơm vận chuyển nhựa và v.v.. Do đó, diện tích để lắp đặt thiết bị có thể được giảm xuống, và nếu thiết bị được lắp đặt ở trong nhà, chi phí xây dựng có thể cũng được giảm xuống.

Theo phương án này, các hoạt động để tách và vận chuyển nhựa và để cấp nhựa lần nữa vào thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 là không cần đến, và do đó thời gian để tái sinh được rút ngắn. Trong thiết bị loại khoáng phần ngưng thông thường, việc tái sinh nhựa được thực hiện đồng thời trong hai bình tái sinh. Trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án này, việc tái sinh nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion có thể cũng được thực hiện đồng thời. Do đó, không có sự khác biệt lớn về thời gian cần thiết để tái sinh nhựa. Ngoài ra, do không cần đến nước để tách và vận chuyển nhựa, nên lượng nước được sử dụng và lượng nước thải có thể cũng được giảm xuống.

Phương án thứ hai

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc của thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 theo phương án thứ hai của sáng chế. Fig.3A là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang lấy theo đường A-A trên Fig.2. Fig.3B là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang lấy theo đường B-B trên Fig.2. Fig.3C là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang lấy theo đường C-C trên Fig.2. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt theo chiều dọc lấy theo đường D-D của các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig. 3C. Trong phần mô tả dưới đây, các đặc điểm tương tự như trong phương án thứ nhất sẽ được bỏ qua, và các đặc điểm khác biệt với phương án thứ nhất sẽ được mô tả chủ yếu.

Ống cung cấp phần ngưng 14 kéo dài theo hướng thẳng đứng Z được lắp đặt trong không gian trong 6. Ống cung cấp phần ngưng 14 được lắp đặt gần như ở điểm giữa của không gian trong 6, cụ thể là, đồng trục với đường tâm 2d của không gian trong 6 hoặc bình chính 2. Ống cung cấp phần ngưng 14 xuyên qua tấm dưới cùng 2c của bình chính 2. Phần ngưng được cung cấp cho thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo dòng hướng lên từ phía dưới thiết bị loại khoáng phần ngưng 1. Nhiều lỗ cung cấp phần ngưng 14a được tạo ra ở vách bên 14b của ống cung cấp phần ngưng 14. Mỗi lỗ có kích thước không cho phép các chất trao đổi ion đi qua. Các lỗ cung cấp phần ngưng 14a được phân bố gần như đồng đều theo hướng chu vi của ống cung cấp phần ngưng 14 và gần như ở khoảng cách không đổi theo hướng thẳng đứng Z. Kích thước của lỗ cung cấp phần ngưng 14a có thể gia tăng về phía phần trên của ống cung cấp phần ngưng 14 để cung cấp phần ngưng gần như ở cùng một tốc độ dòng chảy ở vị trí bất kỳ theo

hướng thẳng đứng Z của ống cung cấp phần ngưng 14. Thay vì việc làm thay đổi kích thước của các lỗ cung cấp phần ngưng 14a phụ thuộc vào các vị trí theo hướng thẳng đứng Z, khoảng cách theo hướng thẳng đứng Z tại đó các lỗ cung cấp phần ngưng 14a được sắp đặt có thể giảm về phía phần trên của ống cung cấp phần ngưng 14. Các miếng 9, 11 được lắp đặt lần lượt ở tấm trên cùng 2b của bình chính 2 và ở tấm ngăn trong 4 và được sử dụng, ví dụ, để lắp đặt và bảo dưỡng ống cung cấp phần ngưng 14, mà sẽ được mô tả sau. Nhựa trao đổi cation được nhồi trên bề mặt dưới cùng của không gian trong 6, cụ thể là, trong không gian từ bề mặt dưới cùng của bình chính 2 đến ngay ở bên dưới tấm ngăn trong 4. Do đó, nhựa trao đổi cation được nhồi ở tỷ lệ nhồi cao. Không giống như phương án thứ nhất, tấm ngăn trong 4 không có lỗ qua đó phần ngưng chảy qua.

Phần thu hồi nước được lắp đặt, hướng về ống cung cấp phần ngưng 14 và kéo dài theo hướng thẳng đứng Z. Phần thu hồi nước được bố trí theo hướng chu vi dọc theo bề mặt vách trong của bình chứa trong 3. Theo phương án này, phần thu hồi nước bao gồm tám ống thu hồi nước 15 được sắp đặt ở khoảng cách không đổi theo hướng chu vi dọc theo bề mặt vách trong của bình chứa trong 3, nhưng số lượng các ống thu hồi nước 15 không bị giới hạn ở đó. Mỗi ống thu hồi nước 15 hướng về ống cung cấp phần ngưng 14 với nhựa trao đổi cation được đặt xen giữa. Mỗi ống thu hồi nước 15 có nhiều lỗ thu hồi phần ngưng 15a và cửa thoát phần ngưng 15b thông với không gian nối 8. Mỗi lỗ trong số các các lỗ thu hồi phần ngưng 15a được lắp đặt trên vách bên 15c và có kích thước không cho phép các chất trao đổi ion đi qua. Tốt hơn là, các lỗ thu hồi phần ngưng 15a có đường kính giống nhau, và để sử dụng hiệu quả nhựa trao đổi cation, các lỗ thu hồi phần ngưng 15a hướng về bề mặt vách của bình chứa trong 3 của bình chính 2 và được sắp đặt ở khoảng cách không đổi theo hướng thẳng đứng Z. Ống thu hồi nước 15 thu hồi phần ngưng, mà đã được xử lý bằng nhựa trao đổi cation, từ các lỗ thu hồi phần ngưng 15a, và xả phần ngưng vào không gian nối 8 từ cửa thoát phần ngưng 15b.

Nhiều ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 cung cấp tác nhân tái sinh đối với nhựa trao đổi cation được lắp đặt trong không gian trong 6 của các thiết bị loại khoáng phần ngưng 101. Các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 được lắp đặt ở khoảng cách không đổi dọc theo bề mặt vách trong của bình chứa trong 3 xen kẽ với các ống thu hồi nước 15. Mỗi ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 hướng về ống thu hồi nước 15 với nhựa trao đổi cation

được đặt xen giữa. Theo phương án này, tám ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 được bố trí ở khoảng cách không đổi, và các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 và ống thu hồi nước 15 cũng được sắp xếp ở khoảng cách không đổi. Số lượng các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 và vị trí của các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 so với các ống thu hồi nước 15 không bị giới hạn ở đó. Nhiều lỗ cung cấp tác nhân hóa học 16a cung cấp tác nhân tái sinh được lắp đặt trên vách bên 16b của ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16. Mỗi lỗ cung cấp tác nhân hóa học 16a có kích thước không cho phép các chất trao đổi ion đi qua. Tốt hơn là, các lỗ cung cấp tác nhân hóa học 16a hướng về bề mặt vách của bình chứa trong 3 của bình chính 2 và được sắp xếp ở khoảng cách không đổi theo hướng thẳng đứng Z. Các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 phân nhánh từ ống góp hình vòng 17 được lắp đặt trong không gian nối 8. Ống góp 17 được nối với ống 18 xuyên qua tấm trên cùng 2b của bình chính 2. Chất lỏng axit mạnh, như HCl, được sử dụng thích hợp làm tác nhân tái sinh đối với nhựa trao đổi cation.

Phần ngưng được xử lý trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 như sau (cũng xem Fig.4B). Đầu tiên, phần ngưng chảy vào trong ống cung cấp phần ngưng 14 chảy hướng lên qua ống cung cấp phần ngưng 14, và sau đó được xả từ nhiều lỗ cung cấp phần ngưng 14a, mà được lắp đặt ở vách bên 14b của ống cung cấp phần ngưng 14, vào trong không gian trong 6. Phần ngưng chảy về phía mỗi ống thu hồi nước 15 qua lớp đệm cation C. Do đó, phần ngưng chảy từ ống cung cấp phần ngưng 14 về phía mỗi ống thu hồi nước 15 (đi ra theo hướng bán kính) tỏa tròn và nói chung là theo chiều ngang. Do nhiều ống thu hồi nước 15 được lắp đặt dọc theo bề mặt vách trong của bình chứa trong 3, phần ngưng chảy gần như đồng đều theo tất cả các hướng xung quanh đường tâm 2d của bình chính 2. Theo cách này, các hợp phần cation trong phần ngưng được loại bỏ nhờ lớp đệm cation C.

Phần ngưng được đưa vào trong các ống thu hồi nước 15 qua các lỗ thu hồi phần ngưng 15a của các ống thu hồi nước 15, sau đó lại chảy hướng lên, và sau đó chảy ra khỏi các cửa thoát phần ngưng 15b vào trong không gian nối 8. Sau đó, theo cùng một cách như trong phương án thứ nhất, các hợp phần anion trong phần ngưng được loại bỏ nhờ lớp đệm anion A, và sau đó các hợp phần cation và các hợp phần anion được loại bỏ thêm nữa nhờ lớp đệm hỗn tạp M. Phần ngưng được xả ra khỏi thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 qua phần xả phần

ngưng 13.

Như được mô tả ở trên, theo phương án này, phần ngưng chảy tỏa tròn trong không gian trong 6. Do đó, chiều cao lớp của lớp đệm cation C được xác định theo hướng ngang, chứ không phải theo hướng thẳng đứng Z. Fig.4A thể hiện một cách sơ lược hình vẽ mặt cắt của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án thứ nhất, và Fig.4B thể hiện một cách sơ lược hình vẽ mặt cắt của thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 theo phương án thứ hai. Để thuận tiện cho việc giải thích, đường kính được thể hiện theo cách phóng đại trên Fig.4A. Giả định rằng các lớp đệm cation C có cùng thể tích trong cả hai phương án. Theo các hình vẽ này, các đường đậm nét minh họa dòng chảy của phần ngưng. Trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 theo phương án thứ hai, chiều cao lớp Ch của lớp đệm cation C được xác định theo hướng bán kính của bình chính 2 hoặc theo hướng ngang. Chiều cao lớp Ch nên lớn hơn chiều cao cố định để đảm bảo chất lượng nước của phần ngưng và cũng nên nằm trong một khoảng thích hợp để ngăn sự tổn thất áp suất quá lớn. Trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án thứ nhất, lớp đệm cation C và lớp đệm anion A được ngăn cách bởi bình chứa trong 3 theo cùng một cách như trong phương án thứ hai. Tuy nhiên, do phần ngưng chảy hướng lên từ phía dưới của lớp đệm cation C theo cùng một cách như thiết bị thông thường, chiều cao lớp Ch của lớp đệm cation C được xác định theo hướng thẳng đứng Z. Kết quả là, trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án thứ nhất, không gian không được nạp nhựa trao đổi cation có xu hướng có mặt ở trên lớp đệm cation C. Mặt khác, theo phương án thứ hai, nhựa trao đổi cation có thể được nhồi một cách có hiệu quả, và không gian này có thể được sử dụng hiệu quả. Do đó, thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 có thể được giảm về kích thước, và chi phí có thể được tiết kiệm hơn nữa, so với thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 theo phương án thứ nhất. Ngoài ra, diện tích của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 có thể giới hạn ở phương án thứ hai. Kết quả là, theo phương án thứ hai, diện tích để lắp đặt thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 có thể được giảm, và chi phí của công trình xây dựng trong đó thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 được lắp đặt có thể cũng được giảm xuống. Ngoài ra, để giảm kích thước thiết bị theo phương án thứ nhất, chiều cao của lớp đệm cation C phải được tăng lên, nhưng chiều cao lớn dẫn đến gia tăng áp lực chênh. Mặt khác, phương án thứ hai có thể đạt được cả việc giảm kích thước của thiết bị và giảm áp lực chênh.

Bây giờ, phương pháp tái sinh nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion trong thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 mô tả ở trên sẽ được mô tả.

Đầu tiên, thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 được tách ra khỏi hệ ngưng tụ của nhà máy điện. Phần bên trong của thiết bị loại khoáng phần ngưng 1 được mở ra môi trường xung quanh, và phần ngưng được xả ra. Kết quả là, không gian trong 6 mà được nạp nhựa trao đổi cation được tách ra khỏi không gian ngoài 7 mà được nạp nhựa trao đổi anion, và dòng chảy của phần ngưng giữa không gian trong 6 và không gian ngoài 7 được ngăn chặn. Các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 được nối với thùng chứa tác nhân hóa học (không được minh họa), và ống cung cấp phần ngưng 14 được nối với ống thoát (không được minh họa).

Sau đó, tác nhân tái sinh đối với nhựa trao đổi cation được cung cấp cho không gian trong 6 từ các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16, và tác nhân tái sinh được thu hồi qua ống cung cấp phần ngưng 14 để tái sinh nhựa trao đổi cation. Theo phương án này, tác nhân tái sinh chảy theo hướng đối diện với dòng chảy của phần ngưng, cụ thể là, thường theo chiều ngang và đi vào trong theo hướng bán kính của bình chính 2 (tái sinh ngược dòng). Trong quá trình tái sinh ngược dòng, nhựa được tái sinh phần lớn từ phía dưới (phía cửa xả) của lớp đệm cation C theo dòng chảy của phần ngưng, và bằng cách đó có thể duy trì được chất lượng nước ổn định.

Sau khi nhựa trao đổi cation được tái sinh, các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 được chuyển sang thùng chứa nước rửa (không được minh họa), và sau đó nước rửa được cung cấp cho không gian trong 6 qua các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16. Bằng cách thu hồi nước rửa qua ống cung cấp phần ngưng 14, nước rửa chảy theo hướng đối diện với hướng của phần ngưng. Nhựa trao đổi cation được rửa bằng nước rửa để loại bỏ tác nhân tái sinh và các tạp chất dính bám vào các bề mặt. Nước tinh khiết có thể được sử dụng làm nước rửa. Do nước rửa cũng được cung cấp từ phần lớn phía dưới (phía cửa xả) của lớp đệm cation C theo dòng chảy của phần ngưng, tác nhân hóa học còn lại được ngăn không cho chảy vào trong nhựa trao đổi anion ở phía dưới, và bằng cách đó ngăn chặn được sự tái sinh ngược của nhựa trao đổi anion. Nếu nhựa trao đổi anion bị tái sinh ngược, sau đó chúng được chuyển hóa thành dạng Cl ion (dạng ion SO_4 khi axit sulfuric được sử dụng làm tác nhân tái sinh), sẽ giải phóng ion clorua và ion sulfat khi nhựa trao đổi anion được loại khoáng,

và gây ra hiện tượng ăn mòn, gỉ, và hiện tượng tương tự. Nhựa trao đổi anion có thể được tái sinh theo cùng một cách như trong phương án thứ nhất.

Để tháo ra nhựa trao đổi cation trong không gian trong 6, nước trong bình được loại bỏ đầu tiên. Sau đó, nước được cung cấp từ ống cung cấp phần ngưng 14 để làm xốp các lớp đệm cation. Phương tiện cung cấp không khí (không được minh họa) được nối với các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16, và không khí được cung cấp qua các ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất 16 để tăng áp phần bên trong của bình. Sau đó, nhựa trao đổi cation được tháo ra bằng cách mở van (không được minh họa) được lắp đặt ở cửa tháo 22. Do độ nghiêng của tấm dưới cùng 2c của bình chính 2 mà được làm dốc xuống về phía điểm giữa, và do áp suất không khí, nhựa trao đổi cation được di chuyển về phía điểm giữa của tấm dưới cùng 2c và được đẩy ra khỏi cửa tháo 22 (được xả). Nhựa trao đổi anion trong không gian ngoài 7 có thể được tháo ra theo cùng một cách như phương án thứ nhất.

Phương án thứ hai của sáng chế không bị giới hạn ở đó, và có thể có các biến thể khác.

Đầu tiên, trái ngược với phương án ở trên, phần ngưng có thể chảy vào trong theo hướng bán kính của thiết bị loại khoáng phần ngưng 101, và tác nhân hóa học và nước rửa có thể chảy ra ngoài theo hướng bán kính của nó.

Không gian nối 8 có thể được lắp đặt ở phần dưới của bình chính 2. Mặc dù không được minh họa, phần ngưng được cung cấp cho thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 từ thiết bị loại khoáng phần ngưng 101 ở trên, sau đó chảy ra ngoài theo hướng bán kính từ ống cung cấp phần ngưng 14 về phía phần thu hồi nước 15 theo cùng một cách như phương án ở trên, sau đó được làm nghèo các hợp phần cation nhờ lớp đệm cation C. Phần ngưng chảy tiếp xuống trong phần thu hồi nước 15 vào trong không gian nối 8, sau đó chảy hướng lên qua lớp đệm anion A và lớp đệm hỗn tạp M trong không gian ngoài 7, và sau đó được xả ra khỏi phần trên của bình chính 2.

Phần thu hồi nước bao gồm nhiều ống thu hồi nước 15, nhưng phần thu hồi nước có thể có các cấu tạo khác miễn là phần ngưng chảy gần như theo hướng bán kính qua nhựa trao đổi cation. Fig.5 là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang tương tự với Fig.3C lấy theo đường C-C trên Fig.2. Trong ví dụ này, bình chứa trong thứ hai 25 được lắp đặt đồng tâm với bình chứa trong 3 bên trong

bình chứa trong 3, và rãnh chảy có mặt cắt ngang hình vành được tạo ra giữa bình chứa trong 3 và bình chứa trong thứ hai 25. Nhiều lỗ thu hồi phần ngưng (không được minh họa) được tạo ra trong bình chứa trong thứ hai 25.

Mặc dù một số phương án ưu tiên nhất định theo sáng chế đã được thể hiện và mô tả chi tiết, cần được hiểu rằng các thay đổi và cải biến khác có thể được thực hiện mà không chệch khỏi tinh thần hoặc phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị loại khoáng phần ngưng bao gồm:

bình chứa trong tạo ra không gian trong được nạp chất trao đổi ion thứ nhất;

bình chính bao quanh bình chứa trong và tạo ra không gian ngoài, trong đó không gian ngoài được nạp ít nhất là chất trao đổi ion thứ hai và được đặt giữa bình chính và bình chứa trong, bình chính còn tạo ra không gian nối thông với không gian ngoài;

ống cung cấp phần ngưng cung cấp phần ngưng đến không gian trong, trong đó ống cung cấp phần ngưng kéo dài theo hướng thẳng đứng trong không gian trong và có nhiều lỗ cung cấp phần ngưng được tạo ra ở vách bên của nó;

phần xả phần ngưng được lắp đặt ở phía dưới chất trao đổi ion thứ hai trong không gian ngoài và xả phần ngưng mà đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ hai; và

phần thu hồi nước kéo dài theo hướng thẳng đứng trong không gian trong và hướng về ống cung cấp phần ngưng với chất trao đổi ion thứ nhất được đặt xen giữa tại đó,

trong đó phần thu hồi nước bao gồm các lỗ thu hồi phần ngưng được tạo ra ở vách bên của nó và cửa thoát phần ngưng thông với không gian nối, trong đó các lỗ thu hồi phần ngưng thu hồi phần ngưng mà đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ nhất,

trong đó ống cung cấp phần ngưng được đặt ở điểm giữa của không gian trong, và phần thu hồi nước được bố trí theo đường chu vi dọc theo bề mặt vách trong của bình chứa trong.

2. Thiết bị loại khoáng phần ngưng theo điểm 1, trong đó phần thu hồi nước được tạo ra bằng nhiều ống thu hồi nước, trong đó mỗi ống thu hồi nước bao gồm nhiều lỗ thu hồi phần ngưng được lắp đặt ở vách bên và bao gồm cửa thoát phần ngưng.

3. Thiết bị loại khoáng phần ngưng bao gồm:

bình chứa trong tạo ra không gian trong được nạp chất trao đổi ion thứ nhất;

bình chính bao quanh bình chứa trong và tạo ra không gian ngoài, trong đó không gian ngoài được nạp ít nhất là chất trao đổi ion thứ hai và được đặt giữa bình chính và bình chứa trong, bình chính còn tạo ra không gian nối thông với không gian ngoài;

phần cung cấp phần ngưng cung cấp phần ngưng đến không gian trong,

phần xả phần ngưng được lắp đặt ở phía dưới chất trao đổi ion thứ hai trong không gian ngoài và xả phần ngưng mà đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ hai,

ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất kéo dài theo hướng thẳng đứng trong không gian trong và bao gồm nhiều lỗ cung cấp tác nhân hóa học được lắp đặt ở vách bên của nó và cung cấp tác nhân tái sinh cho chất trao đổi ion thứ nhất;

cửa tháo để tháo ra chất trao đổi ion thứ nhất, cửa tháo này được mở ở phần dưới không gian của bình chính, không gian này được nạp chất trao đổi ion thứ nhất; và

phương tiện cung cấp không khí được nối với ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất, phương tiện cung cấp không khí này cung cấp không khí để tăng áp không gian trong qua ống cung cấp tác nhân hóa học thứ nhất để tháo ra chất trao đổi ion thứ nhất.

4. Thiết bị loại khoáng phần ngưng bao gồm:

bình chứa trong tạo ra không gian trong được nạp chất trao đổi ion thứ nhất;

bình chính bao quanh bình chứa trong và tạo ra không gian ngoài, trong đó không gian ngoài được nạp ít nhất là chất trao đổi ion thứ hai và được đặt giữa bình chính và bình chứa trong, bình chính còn tạo ra không gian nối thông với không gian ngoài;

phần cung cấp phần ngưng cung cấp phần ngưng đến không gian trong,

phần xả phần ngưng được lắp đặt ở phía dưới chất trao đổi ion thứ hai trong không gian ngoài và xả phần ngưng mà đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ hai;

ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai được đặt ở trên không gian của không gian ngoài, không gian này được nạp chất trao đổi ion thứ hai, ống cung

cấp tác nhân hóa học thứ hai cung cấp tác nhân tái sinh cho chất trao đổi ion thứ hai; và

cửa thu hồi hóa chất được mở ở bên dưới không gian của không gian ngoài, không gian này được nạp chất trao đổi ion thứ hai, cửa thu hồi hóa chất thu hồi tác nhân tái sinh cho chất trao đổi ion thứ hai;

cửa tháo để tháo ra chất trao đổi ion thứ hai, cửa tháo này được mở ở phần dưới không gian của bình chính, không gian này được nạp chất trao đổi ion thứ nhất; và

phương tiện cung cấp không khí được nối với ống cung cấp tác nhân hóa học thứ hai, phương tiện cung cấp không khí này cung cấp không khí để tăng áp không gian ngoài để tháo ra chất trao đổi ion thứ hai.

5. Thiết bị loại khoáng phần ngưng theo điểm 4, còn bao gồm:

đệm hỗn tạp gồm chất trao đổi cation và chất trao đổi anion ở phía dưới không gian của không gian ngoài mà được nạp chất trao đổi ion thứ hai, và

phương tiện cung cấp nước cung cấp nước về phía cửa thu hồi hóa chất để tái sinh chất trao đổi ion thứ hai.

6. Thiết bị loại khoáng phần ngưng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó phần cung cấp phần ngưng là ống cung cấp phần ngưng kéo dài theo hướng thẳng đứng trong không gian trong và có nhiều lỗ cung cấp phần ngưng được tạo ra ở vách bên của nó,

còn bao gồm phần thu hồi nước kéo dài theo hướng thẳng đứng trong không gian trong và hướng về ống cung cấp phần ngưng với chất trao đổi ion thứ nhất được đặt xen giữa tại đó, trong đó phần thu hồi nước bao gồm các lỗ thu hồi phần ngưng được tạo ra ở vách bên của nó và cửa thoát phần ngưng thông với không gian nối, trong đó các lỗ thu hồi phần ngưng thu hồi phần ngưng mà đã được xử lý bằng chất trao đổi ion thứ nhất.

7. Thiết bị loại khoáng phần ngưng theo điểm 6, trong đó ống cung cấp phần ngưng được đặt ở điểm giữa của không gian trong, và phần thu hồi nước được bố trí theo đường chu vi dọc theo bề mặt vách trong của bình chứa trong.

8. Thiết bị loại khoáng phần ngưng theo điểm 7, trong đó phần thu hồi nước được tạo ra bằng nhiều ống thu hồi nước, trong đó mỗi ống thu hồi nước bao gồm nhiều lỗ thu hồi phần ngưng được lắp đặt ở vách bên và bao gồm cửa thoát

phần ngưng.

9. Thiết bị loại khoáng phần ngưng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó chất trao đổi ion thứ nhất là nhựa trao đổi cation và chất trao đổi ion thứ hai là nhựa trao đổi anion.

Fig.1A

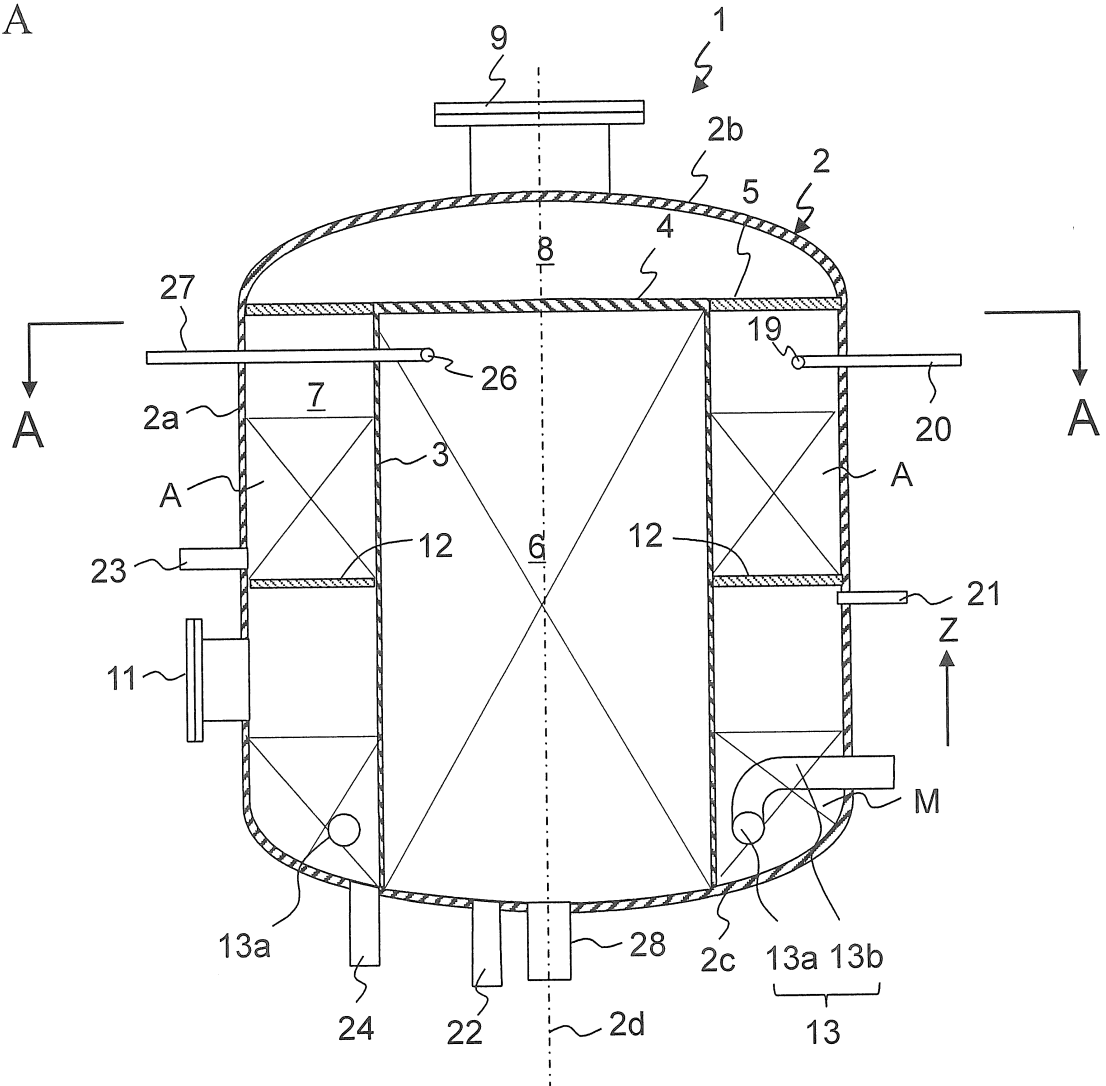


Fig.1B

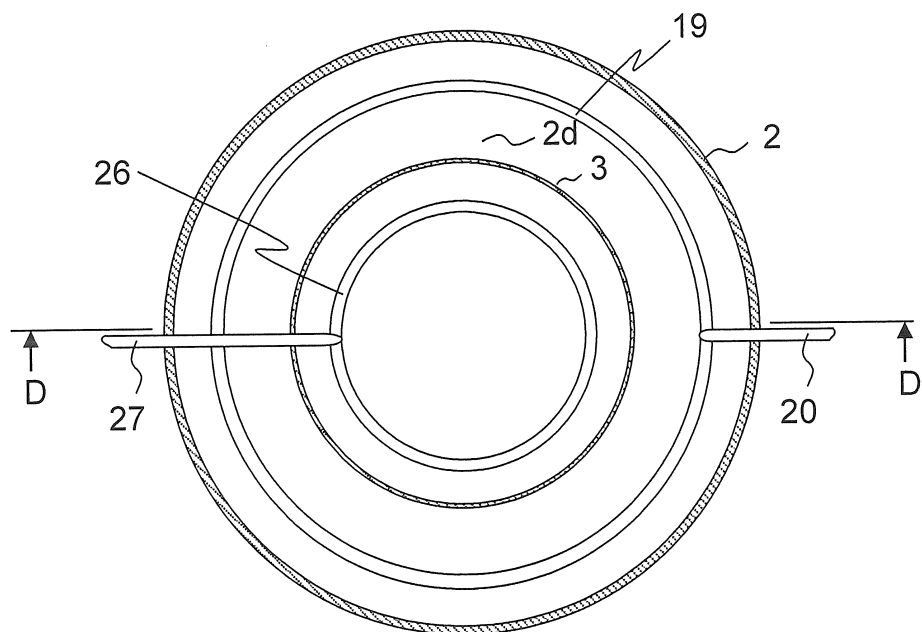


Fig.2

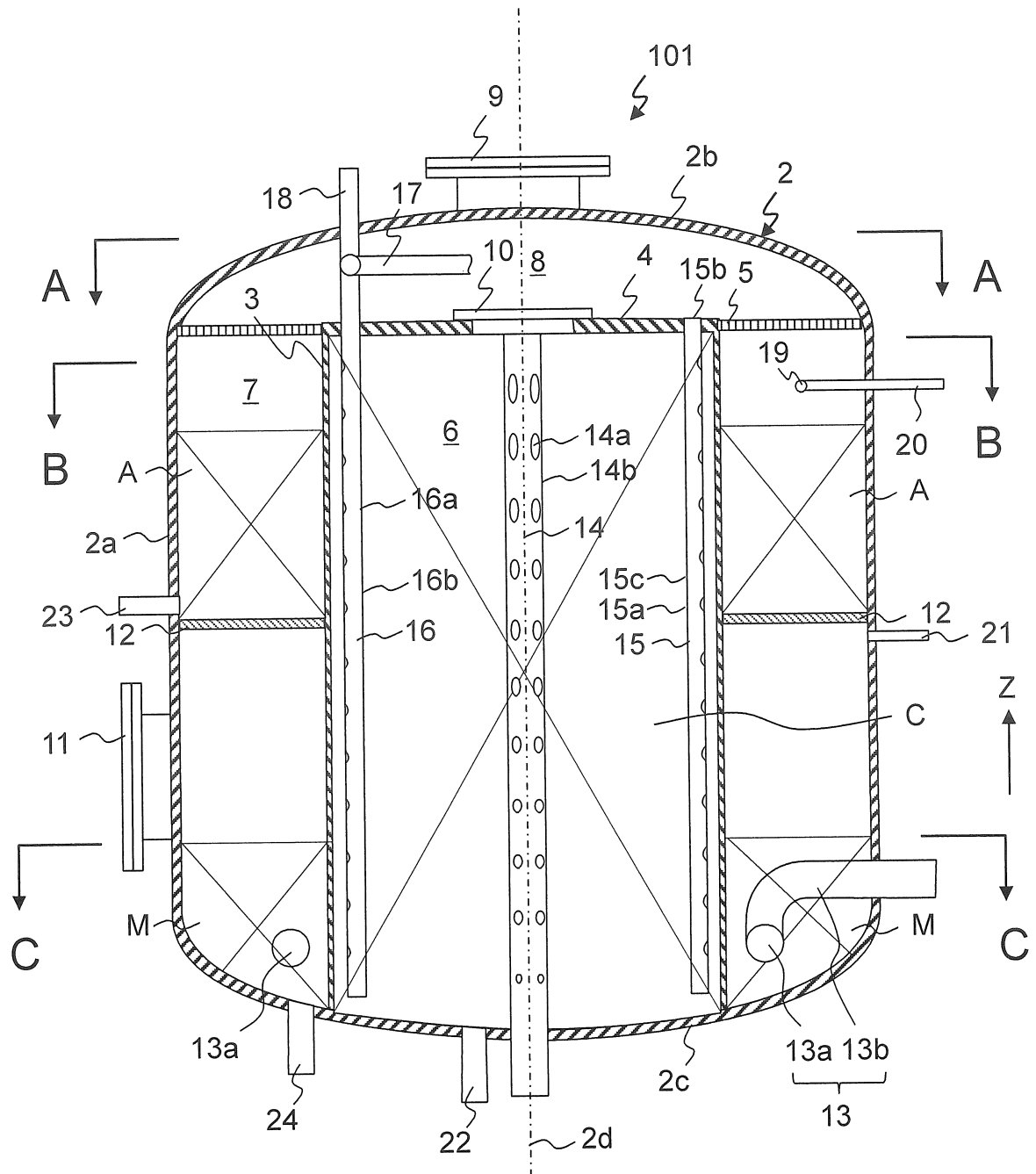


Fig.3A

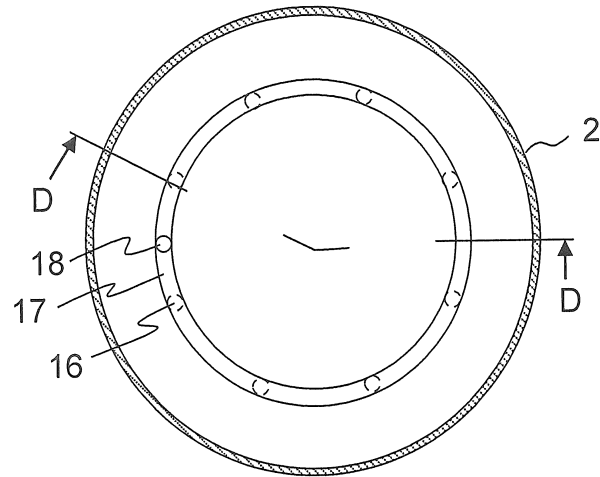


Fig.3B

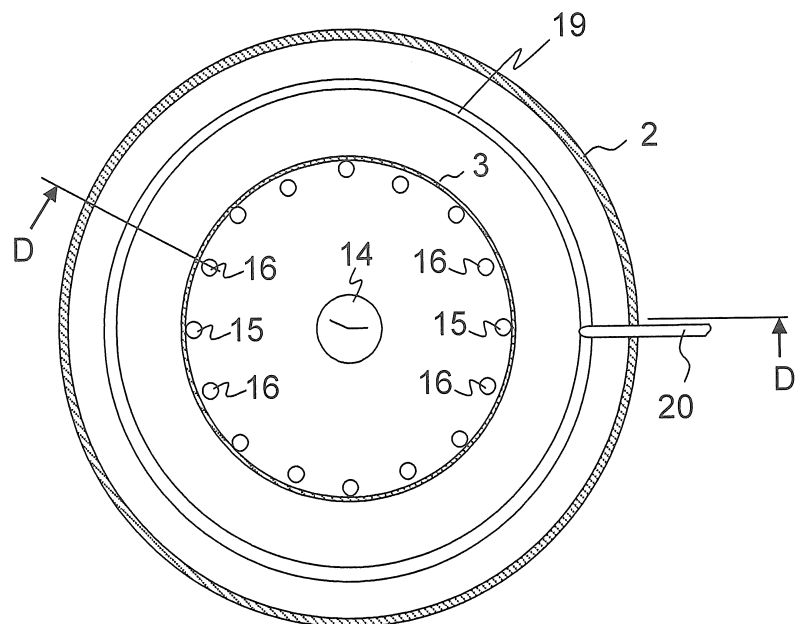


Fig.3C

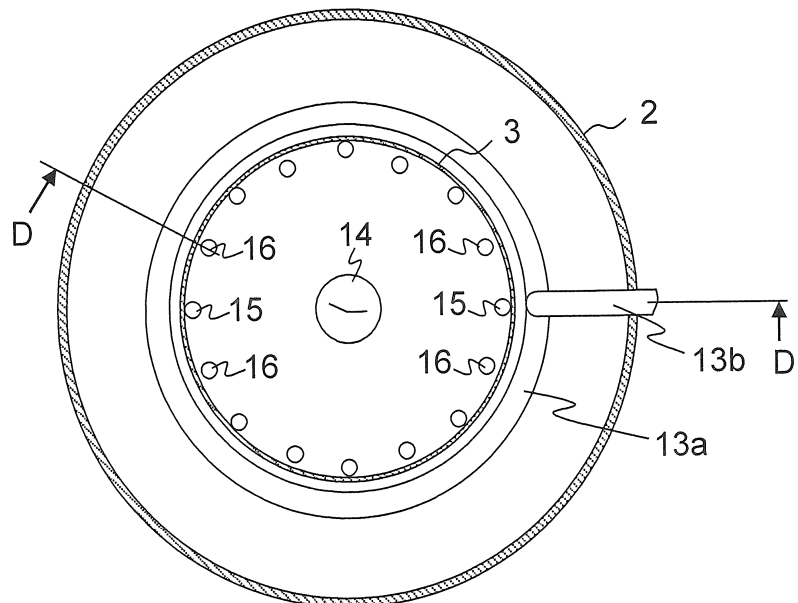


Fig.4A

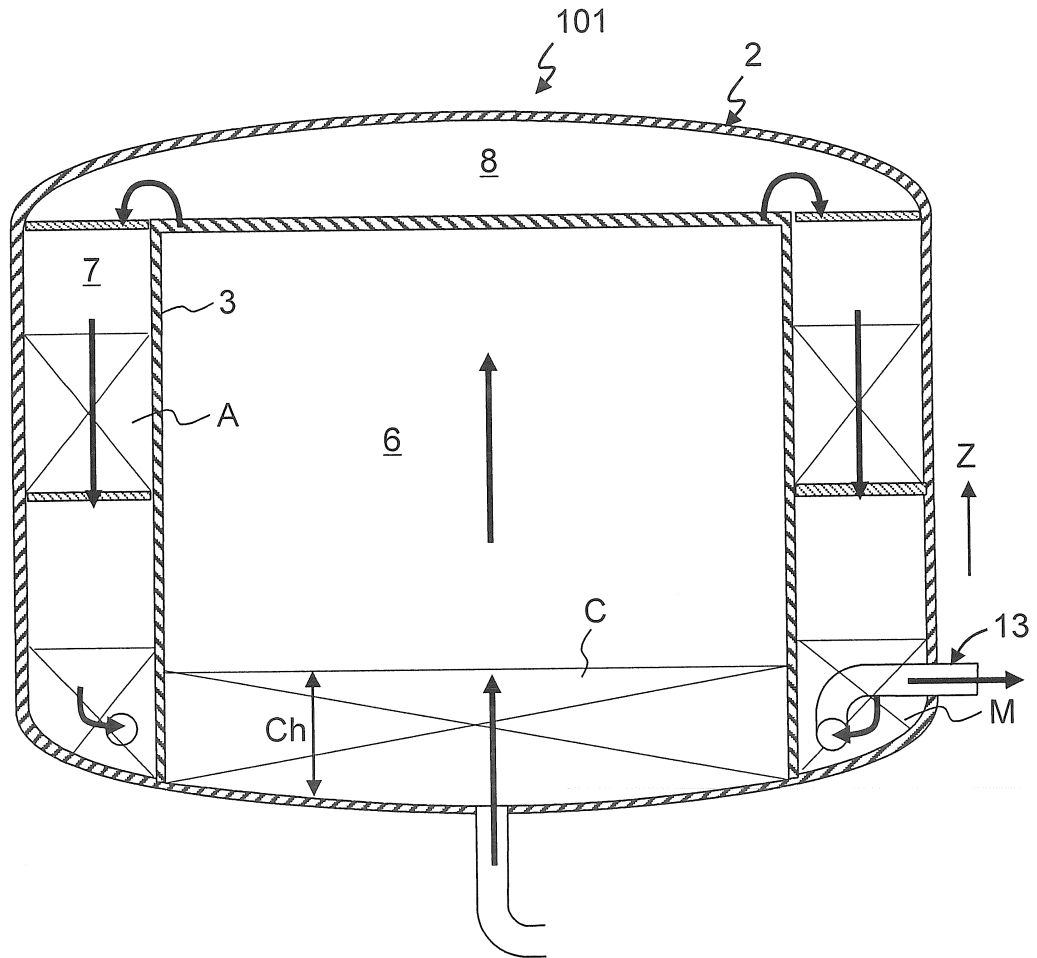


Fig.4B

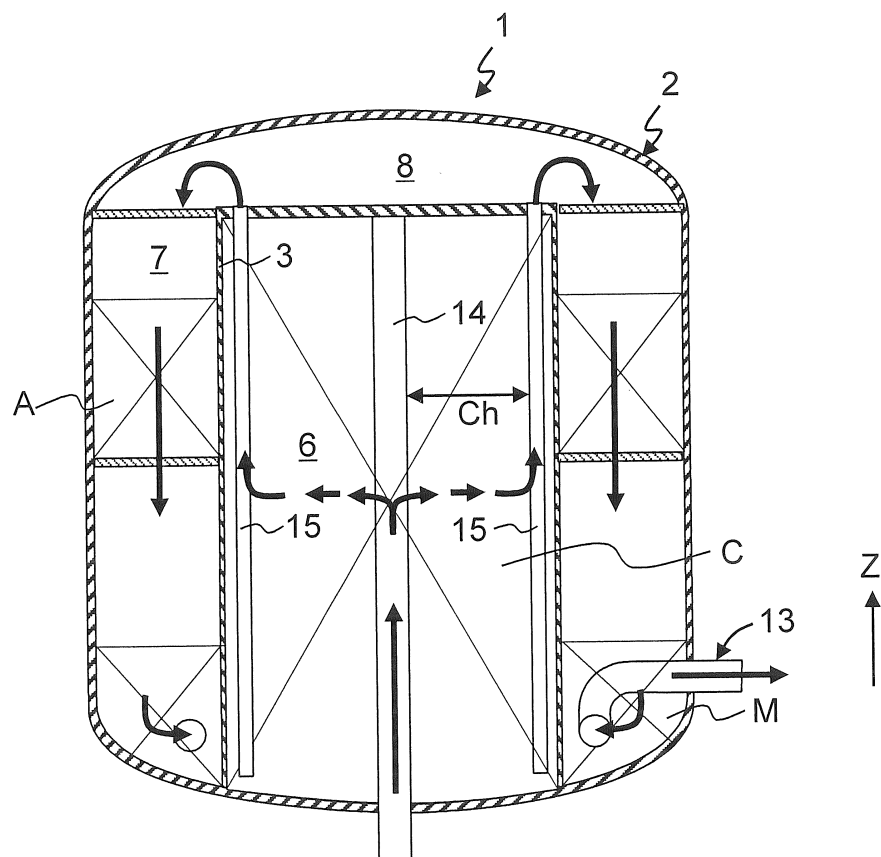


Fig.5

