



(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)



1-0038848

(51)^{2019.01} C02F 9/00; C02F 1/44; C02F 103/08;
B01D 35/02; C02F 1/463

(13) B

(21) 1-2020-00470

(22) 23/07/2018

(86) PCT/KR2018/008287 23/07/2018

(87) WO 2019/017747 A1 24/01/2019

(30) 10-2017-0092702 21/07/2017 KR

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/05/2020 386

(73) Amogreentech Co., Ltd. (KR)

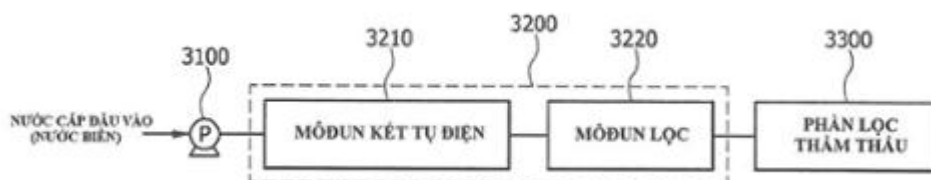
91, Gimpo-daero 1950beon-gil, Tongjin-eup, Gimpo-si Gyeonggi-do 10014, Korea

(72) LEE, Jin (KR).

(74) Công ty TNHH Tư vấn ALIATLEGAL (ALIAT LEGAL)

(54) THIẾT BỊ KHỬ MẶN NƯỚC BIỂN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị khử mặn nước biển. Thiết bị khử mặn nước biển theo một phương án của sáng chế được bao gồm: phần tiền xử lý (3200) bao gồm môđun kết tụ điện (3210) thực hiện kết tụ điện các chất lơ lửng có trong nước biển được dẫn vào và môđun lọc (3220) để lọc ra các chất kết tụ chứa trong nước kết tụ điện được chảy ra từ môđun kết tụ điện; và phân lọc thẩm thấu bao gồm môđun màng thẩm thấu để khử mặn nước tiền xử lý được chảy vào từ phần tiền xử lý. Giải pháp theo sáng chế này, tạp chất có trong nước biển hoặc nước lợ, là nước cấp đầu vào, được kết tụ có hiệu quả, và sau đó các tạp chất kết tụ được xử lý ở tốc độ cao và được thải ra ở tốc độ dòng chảy cao, do đó cho phép tốc độ dòng chảy khử mặn giảm và độ bền của các phương tiện thẩm thấu để khử mặn được cải thiện đáng kể. Ngoài ra, giải pháp theo sáng chế này là thân thiện với môi trường vì có thể loại bỏ tạp chất mà không cần thêm phụ gia hóa học trong quá trình xử lý nước biển hoặc nước lợ, tạo điều kiện cho quá trình rửa ngược để loại bỏ tạp chất thu được bằng tiền xử lý, có chu kỳ sử dụng kéo dài do độ bền cao, và rất kinh tế trong vận hành thiết bị. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương tiện tiền xử lý cho thiết bị khử mặn nước biển này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến thiết bị khử mặn nước biển, và cụ thể là thiết bị khử mặn nước biển có khả năng giảm hư hại cho môđun thẩm thấu để khử mặn bằng cách cải thiện hiệu quả tiền xử lý đối với nước biển là nước cấp đầu vào và tăng đáng kể lượng nước ngọt do tỷ lệ tiền xử lý rất cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khử mặn nước biển liên quan đến một loạt các quy trình xử lý nước để có được nước uống có độ tinh khiết cao, nước sinh hoạt hoặc nước công nghiệp bằng cách loại bỏ các chất hòa tan bao gồm muối từ nước biển khó sử dụng trực tiếp như nước sinh hoạt hoặc nước công nghiệp. Đó là, khử mặn nước biển đề cập đến việc lấy nước ngọt bằng cách loại bỏ muối khỏi nước biển bao gồm cả muối.

Các phương pháp khử mặn nước biển như vậy chủ yếu được phân loại gồm các phương pháp bay hơi bằng phương pháp bay hơi nước và phương pháp lọc bằng màng nhờ sử dụng sự khác biệt và tính thấm chọn lọc của màng. Các phương pháp lọc bằng màng được phân loại chi tiết gồm có phương pháp thẩm thấu ngược và phương pháp điện phân.

Trong số các phương pháp khử mặn nước biển, đặc biệt, phương pháp thẩm thấu ngược (RO) đã chiếm 48% tổng thị trường khử mặn cho đến năm 2005. Tuy nhiên, do chi phí năng lượng tăng hoặc lý do tương tự, phương pháp RO dự kiến sẽ chiếm 70% hoặc lớn hơn của tổng thị trường khử mặn vào năm 2020 bằng cách thay thế phương pháp bay hơi thông thường. Trong phương pháp RO, các thành phần có trong nước biển hoặc nước lợ được tách thành nước đã sản xuất (hoặc nước đã được xử lý) và nước cô đặc sử dụng màng polyme (màng RO). Nước đã sản xuất được sử dụng như nước dùng được và nước uống bằng cách pha loãng nồng độ thành phần của chúng. Nước cô đặc được xả trở lại biển. Màng RO được sử dụng trong phương pháp RO đòi hỏi chất lượng chịu được áp lực có khả năng chịu được áp suất cao vượt quá khoảng 25 kg/cm^3 , đó là áp suất thẩm thấu của nước biển để tạo ra RO cũng như cấu

trúc lỗ rất mịn có khả năng loại bỏ muối. Gần đây, một phương pháp thẩm thấu đã được sử dụng để khử mặn nước biển, nhưng các nỗ lực khử muối trong nước biển cũng đang được tiếp tục với phương pháp thẩm thấu chuyển tiếp.

Trong khi đó, nước biển, là nước cấp đầu vào, bao gồm lượng lớn nhiều tạp chất và lượng lớn các tạp chất như tảo nhỏ và chất rắn lơ lửng. Trong trường hợp này, khi quá trình thẩm thấu được thực hiện ở trạng thái trong đó nước biển bao gồm các tạp chất, độ bền của màng thẩm thấu như màng RO hoặc màng thẩm thấu về chuyển tiếp bị giảm đi rất nhiều, và do đó, hiện tượng ô nhiễm trở nên nghiêm trọng, và do đó, yêu cầu cần điều chỉnh áp suất thường xuyên. Theo đó, việc ngăn chặn các tạp chất lẫn vào quy trình RO cần được ngăn chặn càng nhiều càng tốt.

Cuối cùng, trong một trạng thái mà các tạp chất lớn hoặc các tạp chất được loại bỏ thông qua tiền xử lý, nước biển thu được có thể được đưa vào quá trình thẩm thấu. Trong trường hợp này, phương pháp lọc màng chủ yếu được sử dụng trong đó phương tiện lọc như màng sợi rỗng được bố trí trong phương tiện tiền xử lý. Tuy nhiên, thông qua phương pháp lọc bằng màng, lưu lượng (tốc độ dòng chảy) đầy đủ không được đảm bảo, và do đó, thời gian cần thiết cho quá trình tiền xử lý được tăng lên hoặc lượng nước ngọt thu được là rất nhỏ. Ngoài ra, hiệu quả rửa ngược để loại bỏ các tạp chất khác nhau được hấp phụ trên màng là thấp và do đó độ bền có khả năng thực hiện quá trình rửa ngược không được bảo đảm.

Do đó, nhu cầu cấp thiết là phải phát triển thiết bị khử mặn nước biển để có được tốc độ dòng chảy đầy đủ và đồng thời có được tỷ lệ cao để loại bỏ các tạp chất trong quá trình tiền xử lý và không cần phải xử lý các chất hóa học riêng biệt, yêu cầu khử mặn nước biển thân thiện với môi trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế này là để giải quyết các tồn tại nêu trên, cụ thể là đề xuất liên quan đến phương tiện tiền xử lý cho thiết bị khử mặn nước biển, trong đó các tạp chất có trong nước biển hoặc nước lợ là nước cấp đầu vào được kết tụ có hiệu quả và sau đó các tạp chất kết tụ được xử lý ở tốc độ cao và thải ra ở lưu lượng cao, do đó

làm tăng tốc độ dòng khử mặn và cải thiện đáng kể độ bền của thiết bị thẩm thấu để khử muối và thiết bị khử mặn nước biển bao gồm phương tiện tiên xử lý này.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế này là đề xuất phương tiện tiên xử lý cho thiết bị khử mặn nước biển, trong đó, do các tạp chất được loại bỏ mà không có bất kỳ chất phụ gia hóa học nào trong quá trình tiên xử lý nước biển hoặc nước lợ, quy trình tiên xử lý là thân thiện với môi trường, quy trình rửa ngược để di chuyển các tạp chất thu được qua quy trình tiên xử lý được thực hiện dễ dàng, độ bền được tăng lên do quá trình rửa ngược được thực hiện dễ dàng để đảm bảo thời gian sử dụng tăng lên, và vận hành rất tiết kiệm và thiết bị khử mặn nước biển bao gồm quy trình này.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án điển hình của sáng chế này, thiết bị khử mặn nước biển bao gồm bộ tiên xử lý bao gồm môđun kết tụ điện (kết tụ bằng điện) được tạo cấu hình để kết tụ điện các tạp chất có trong nước biển được dẫn vào và môđun lọc được tạo cấu hình để lọc chất kết tụ có trong nước kết tụ điện được dẫn vào từ môđun kết tụ điện, và phân lọc thẩm thấu bao gồm môđun màng thẩm thấu được tạo cấu hình để khử muối nước tiên xử lý được dẫn vào từ phần tiên xử lý.

Môđun kết tụ điện có thể kết tụ điện các tạp chất có trong nước biển thông qua các cation (điện tích dương) được tạo ra ở điện cực ăn mòn (điện cực hy sinh) và có thể có công suất xử lý từ $1 \text{ m}^3/\text{giờ}$ hoặc lớn hơn đối với nước biển được dẫn vào.

Môđun lọc có thể bao gồm nhiều bộ lọc, gồm cả phương tiện lọc và phương tiện lọc có thể có tốc độ dòng lọc từ 50 LMH hoặc lớn hơn đối với nước kết tụ điện được dẫn vào từ môđun kết tụ điện và có hiệu suất lọc 99% hoặc lớn hơn đối với các hạt kết tụ có kích thước hạt từ $0,2 \text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn.

Phương tiện lọc có thể là một màng phẳng bao gồm lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được xếp chồng liên tục lên trên mỗi bề mặt của lớp lọc thứ nhất và có thể có một kênh dẫn mà qua kênh dẫn đó dịch lọc được lọc trong mạng sợi nano chảy về phía lớp lọc thứ nhất.

Lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai mỗi lớp này có thể được làm độc lập bằng vải không dệt, vải và vải dệt kim và tốt nhất là làm bằng vải không dệt. Mạng sợi nano có thể có khối lượng cơ bản từ 30 g/m^2 hoặc nhỏ hơn và lớp lọc thứ

nhất có thể có khối lượng cơ bản từ 250 g /m² hoặc lớn hơn và độ dày lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc.

Lớp lọc thứ nhất có thể có khối lượng cơ bản trong khoảng từ 250 g /m² đến 800 g /m² và tốt nhất là trong khoảng từ 350 g /m² đến 600 g /m². Ngoài ra, lớp lọc thứ nhất có thể có độ dày từ 2 mm đến 8 mm, tốt hơn là từ 2 mm đến 5 mm, và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 3 mm đến 5 mm.

Lớp lọc thứ hai có thể có khối lượng cơ bản trong khoảng từ 35 g /m² đến 100 g /m² và độ dày trong khoảng từ 150 µm đến 250 µm.

Mạng sợi nano có thể bao gồm hợp chất gốc flo là thành phần tạo sợi và hợp chất gốc flo có thể bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm polytetrafluoroetylen (PTFE), gốc tetrafluoroetylen-perfluoroalkyl vinyl ete (PFA) gốc copolyme, tetrafluoroetylen-hexafluoropropylene (FEP) gốc copolyme, tetrafluoroetylen-hexafluoropropylene-perfluoroalkyl vinyl ete (EPE) -copolyme, các hợp chất gốc copolyme tetrafluoroetylen-etylen (ETFE), các hợp chất gốc copolyme, polychlorotrifluoroetylen (PCTFE), gốc hợp chất gốc copolyme chlorotrifluoroetylen-etylen (ECTFE) và gốc hợp chất gốc polyvinyliden florua (PVDF).

Mạng sợi nano có thể có kích thước lỗ xốp trung bình trong khoảng từ 0,1 đến 5 µm và độ xốp trong khoảng từ 60% đến 90%.

Các sợi nano tạo thành mạng sợi nano có thể có đường kính trung bình trong khoảng từ 0,05 g/m² đến 1 g/m².

Mạng sợi nano có thể có khối lượng cơ bản trong khoảng từ 0,05 g/m² đến 20 g/m².

Lớp lọc thứ hai có thể bao gồm sợi composít thứ hai bao gồm thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp và được bố trí sao cho ít nhất phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được lộ ra ở bề mặt bên ngoài và thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composít thứ hai được dung hợp (hợp nhất) với mạng sợi nano để lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano có thể được liên kết.

Lớp lọc thứ nhất của phương tiện lọc có thể bao gồm sợi composít thứ nhất bao gồm thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp và được bố trí sao cho ít nhất phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được lộ ra ở bề mặt ngoài của nó, và lớp lọc

thứ nhất và lớp lọc thứ hai có thể được liên kết thông qua dung hợp (hợp nhất) giữa thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composit thứ nhất và thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composit thứ hai.

Bộ lọc có thể là bộ lọc phẳng được tạo thành để còn bao gồm khung đỡ được tạo cấu hình để đỡ cạnh của phương tiện lọc và khung đỡ có thể có kênh dẫn qua đó dịch lọc được lọc trong phương tiện lọc được xả ra bên ngoài.

Môđun kết tụ điện có thể bao gồm vỏ có khoang bên trong có phần trên được mở và bộ điện cực được đặt trong khoang bên trong và bao gồm điện cực hy sinh và điện cực công suất làm kết tụ các tạp chất có trong nước cấp đầu vào được dẫn vào từ bên ngoài, trong đó khoang bên trong có thể bao gồm khoang thứ nhất trong đó nước cấp đầu vào được dẫn vào, khoang thứ hai được đặt ở khoang thứ nhất và trong đó bộ điện cực được bố trí, và khoang thứ ba để lưu trữ tạm thời nước kết tụ điện tại đó phản ứng kết tụ điện được hoàn thành trong khoang thứ hai.

Theo một phương án điển hình của sáng chế này, phương tiện tiền xử lý cho thiết bị khử mặn nước biển bao gồm môđun kết tụ điện được tạo cấu hình để kết tụ điện các tạp chất có trong nước biển được dẫn vào trong nước kết tụ điện, và môđun lọc được tạo cấu hình để lọc hạt kết tụ có trong nước kết tụ điện được dẫn vào từ môđun kết tụ điện.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế này, các tạp chất có trong nước biển hoặc nước lợ được kết tụ một cách có hiệu quả và sau đó các tạp chất bị kết tụ được xử lý ở tốc độ cao và thải ra ở lưu lượng dòng chảy cao, do đó làm tăng tốc độ dòng chảy khử mặn và cải thiện đáng kể độ bền của phương tiện thẩm thấu để khử mặn. Ngoài ra, do các tạp chất được loại bỏ mà không có bất kỳ chất phụ gia hóa học nào trong quy trình tiền xử lý nước biển hoặc nước lợ, quy trình tiền xử lý là thân thiện với môi trường, quá trình di chuyển rửa ngược của các tạp chất thu được qua quy trình tiền xử lý được thực hiện dễ dàng, độ bền được tăng lên do quy trình rửa ngược được thực hiện dễ dàng để đảm bảo thời gian sử dụng tăng lên và vận động rất kinh tế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị khử mặn nước biển theo một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 2 là hình vẽ sơ đồ minh họa môđun kết tụ điện được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 3 là hình vẽ minh họa các thành phần chính của Fig. 2.

Fig. 4 là hình vẽ cắt bỏ một phần minh họa cấu hình bên trong của vỏ trong Fig. 3.

Fig. 5 là hình vẽ mặt cắt ngang của Fig. 3.

Fig. 6 là hình vẽ sơ đồ minh họa vỏ trong đó bộ khuếch tán được bao gồm trong Fig. 3.

Fig. 7 là một mặt cắt ngang của Fig. 6.

Fig. 8 là hình vẽ sơ đồ minh họa một ống đầu vào được áp dụng trong môđun kết tụ điện được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 9 là hình vẽ sơ đồ minh họa bộ khuếch tán được áp dụng trong môđun kết tụ điện được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 10 là hình vẽ minh họa các thành phần chính của môđun kết tụ điện được bao gồm trong một phương án điển hình khác của sáng chế này.

Fig. 11 là hình vẽ khai triển của Fig. 10.

Fig. 12 là hình vẽ nhìn từ phía dưới cùng minh họa vỏ điện cực được áp dụng trong Fig. 10.

Fig. 13A và Fig. 13B là các hình vẽ của môđun kết tụ điện và bộ điện cực theo một phương án điển hình khác của sáng chế này.

Fig. 14A và Fig. 14B là các hình vẽ của bộ lọc tấm phẳng có khả năng được bố trí trong môđun lọc được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này, trong đó Fig. 14A là hình vẽ phối cảnh của bộ lọc và Fig. 14B là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa lọc trên hình vẽ mặt cắt được thực hiện dọc theo đường X-X', của Fig. 14A.

Fig. 15 là hình vẽ mặt cắt ngang của phương tiện lọc được bố trí trong mô đun lọc được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 16 thể hiện hình ảnh trên kính hiển vi điện tử của một bề mặt của mạng sợi nano được áp dụng trong phương tiện lọc theo một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 17 là hình vẽ của phương tiện lọc bị phồng lên do dung dịch rửa bị kẹt trong phương tiện lọc sau khi phân tách bên trong phương tiện lọc trong quy trình rửa ngược.

Fig. 18 là hình vẽ sơ đồ minh họa lớp lọc thứ nhất và mạng sợi nano được ghép nhiều lớp trực tiếp làm ví dụ về phương tiện lọc.

Fig. 19A và Fig. 19B là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện lọc được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này được ghép nhiều lớp, trong đó Fig. 19A là hình vẽ minh họa mạng sợi nano và lớp lọc thứ hai được ghép nhiều lớp và Fig. 19B là hình vẽ minh họa mạng sợi nano được ghép nhiều lớp và lớp lọc thứ hai được bố trí và ghép nhiều lớp trên cả hai bề mặt của lớp lọc thứ nhất.

Fig. 20 đến Fig. 23 là hình vẽ các mặt cắt ngang của phương tiện lọc khác được bố trí trong bộ lọc được bao gồm trong một phương án của sáng chế này. Fig. 24 là hình vẽ phối cảnh khai triển một phần của bộ thẩm thấu được bố trí trong phần lọc thẩm thấu được bao gồm trong một phương án điển hình của sáng chế này.

Fig. 25 là hình vẽ phối cảnh khai triển minh họa các thành phần bên trong của bộ thẩm thấu theo Fig. 24 trong đó vỏ bên ngoài được tháo ra.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án tốt nhất thực hiện sáng chế

Sau đây, các phương án điển hình của sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng thực hiện. Cần hiểu rằng sáng chế này có thể được thể hiện theo những cách khác nhau và không bị giới hạn trong các phương án điển hình sau đây. Các phần không liên quan đến mô tả sáng chế này được bỏ qua trong các hình vẽ

để giải thích rõ ràng sáng chế này và các số chỉ dẫn giống nhau khi đề cập đến các chi tiết giống nhau trong suốt mô tả sáng chế này.

Như thể hiện trong Fig. 1, thiết bị khử mặn nước biển theo một phương án điển hình của sáng chế này có thể bao gồm phần tiền xử lý 3200 được tạo cấu hình để lọc các tạp chất hoặc tương tự có trong nước biển thu được và phần lọc thẩm thấu 3300 được tạo cấu hình để loại bỏ muối hoặc tương tự có trong nước biển và có thể còn bao gồm máy bơm cấp 3100 được tạo cấu hình để cung cấp nước biển thu được cho phần tiền xử lý 3200. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trong Fig. 1, thiết bị khử mặn nước biển có thể còn bao gồm phương tiện được bố trí trong thiết bị khử mặn nước biển đã biết, chẳng hạn như máy bơm lấy nước đầu vào được tạo cấu hình để lấy nước biển hoặc nước lợ, bể chứa nước cấp đầu vào được tạo cấu hình để lưu trữ nước biển thu được, bể chứa được tạo cấu hình để lưu trữ nước kết tụ điện được tiền xử lý trong phần tiền xử lý 3200, phương tiện sau xử lý được tạo cấu hình để xử lý nước sản xuất được sản xuất trong phần lọc thẩm thấu 3300 hoặc bể lọc nước được tạo cấu hình để lưu trữ nước tinh khiết sau xử lý.

Phần tiền xử lý 3200 dùng để tăng chất lượng nước được dẫn vào phần lọc thẩm thấu đạt mức chất lượng nhất định hoặc cao hơn bằng cách loại bỏ các chất lơ lửng khác nhau như vi sinh vật như tảo, muối được hình thành bởi sự kết hợp của các ion, vật liệu keo và tương tự, được bao gồm trong nước biển hoặc nước lợ là nước cấp đầu vào, do đó giảm tải lọc cho phần lọc thẩm thấu và cải thiện đáng kể độ bền của phần lọc thẩm thấu.

Cuối cùng, phần tiền xử lý 3200 bao gồm môđun kết tụ điện 3210 được tạo cấu hình để kết tụ điện các chất lơ lửng bao gồm nước biển được dẫn vào và môđun lọc 3220 được tạo cấu hình để lọc chất kết tụ có trong nước kết tụ điện được dẫn vào từ môđun kết tụ điện 3210.

Môđun kết tụ điện 3210 thực hiện quá trình kết tụ điện tạp chất tạo thành chất kết tụ bằng cách kết tụ các tạp chất tích điện của các chất lơ lửng có trong nước biển hoặc nước lợ là nước cấp đầu vào, thông qua các ion tích điện trái dấu từ các tạp chất tích điện hoặc hấp phụ các tạp chất vào hạt kết tụ được sản xuất bằng điện hóa.

Môđun kết tụ điện 3210 có thể sử dụng thiết bị kết tụ điện được biết là thực hiện quy trình như vậy mà không giới hạn. Tuy nhiên, môđun kết tụ điện 3210 có thể

có công suất xử lý từ 1 m³ /giờ hoặc lớn hơn đối với nước cấp đầu vào được dẫn vào để xử lý lượng lớn nước cấp đầu vào trong một thời gian ngắn.

Môđun kết tụ điện 3210 có thể bao gồm, ví dụ, vỏ có khoang bên trong trống nhất định để chứa nước cấp đầu vào được dẫn vào và để thực hiện phản ứng kết tụ điện của các tạp chất và bộ điện cực bao gồm điện cực hy sinh để tạo ra các cation.

Xét một lượng nước cấp đầu vào cần xử lý, các loại/hàm lượng các tạp chất có trong nước cấp đầu vào và phương pháp xử lý các tạp chất phản ứng kết tụ điện, có thể sử dụng thiết bị kết tụ điện đã biết, hoặc kích thước của vỏ, độ dày của vách bên ngoài và khối lượng/cấu trúc của khoang bên trong có thể được thay đổi một cách thích hợp theo mục đích, và do đó, sáng chế này không bị giới hạn một cách cụ thể ở đó.

Ngoài ra, bộ điện cực có thể bao gồm điện cực hy sinh có khả năng tạo ra các cation trực tiếp gây ra hoặc gián tiếp làm trung gian cho phản ứng kết tụ điện với các tạp chất và có thể bao gồm cả điện cực công suất cho phép điện cực hy sinh tạo ra các cation. Hình thức, kích thước, trọng lượng và số lượng thích hợp của từng điện cực hy sinh và điện cực công suất có thể được bố trí khi xem xét khả năng xử lý và tỷ lệ xử lý đối với nước cấp đầu vào.

Điện cực hy sinh (điện cực ăn mòn) có thể sử dụng vật liệu mà không bị giới hạn, miễn là vật liệu đó có thể tạo ra các cation thông qua nguồn điện được đặt vào. Một ví dụ không giới hạn của vật liệu có thể bao gồm kim loại như nhôm, sắt, lithi, kẽm, niken hoặc hợp kim của chúng. Ngoài ra, điện cực công suất có thể bao gồm vật liệu không hòa tan ngay cả trong trường hợp nguồn điện được cấp từ bên ngoài, ví dụ, có thể bao gồm thép không gỉ.

Với điện áp nhất định được đặt vào điện cực hy sinh của bộ điện cực, điện cực hy sinh có thể bị hòa tan, và do đó, các ion kim loại có thể được tách rửa trong nước cấp. Trong trường hợp này, các ion kim loại có thể bị kết tụ với các tạp chất có trong nước cấp và tích điện trái dấu từ các ion kim loại. Ngoài ra, các ion kim loại có thể được tạo thành một hydroxit kim loại là một chất rắn, và sau đó, các tạp chất có thể được hấp phụ thành hydroxit kim loại và do đó có thể được kết tụ điện.

Như thể hiện trong Fig. 2 đến Fig. 12, môđun kết tụ điện 100, 100', hoặc 200 theo một phương án điển hình của sáng chế này có thể bao gồm vỏ 110 hoặc 210 và bộ điện cực 120.

Vỏ 110 hoặc 210 tạo ra khoang để lưu trữ tạm thời nước cấp đầu vào được cung cấp từ bên ngoài. Cuối cùng, vỏ 110 hoặc 210 có thể có dạng hình hộp có khoang bên trong có phần trên được mở. Nghĩa là, vỏ 110 hoặc 210 có thể có khoang bên trong là khoang lưu trữ nước cấp đầu vào sao cho các tạp chất có trong nước cấp đầu vào được dẫn vào từ bên ngoài được kết tụ thông qua phản ứng kết tụ điện và sau đó được chuyển sang khoang xử lý riêng.

Cuối cùng, khoang bên trong có thể bao gồm khoang thứ nhất 111 được cấp nước cấp vào, khoang thứ hai 112 trong đó bộ điện cực 120 được xử lý và khoang thứ ba 113 chứa nước đã xử lý tạm thời hoàn thành phản ứng kết tụ điện trong khoang thứ hai 112.

Trong trường hợp này, khoang thứ hai 112 trong đó bộ điện cực 120 được đặt có thể được hình thành trên khoang thứ nhất 111 và khoang thứ ba 113 có thể được hình thành song song với một bên của khoang thứ nhất 111. Khoang thứ hai 112 và khoang thứ ba 113 được đặt song song có thể được phân chia với nhau thông qua một vách phân vùng 114 được hình thành để nhô ra bởi một độ cao nhất định trong khoang bên trong.

Do đó, khoang thứ nhất 111 đóng vai trò là khoang đệm trong đó nước cấp đầu vào được cung cấp từ bên ngoài được lưu trữ trước khi được chuyển sang khoang thứ hai 112 trong đó thực hiện phản ứng kết tụ điện. Theo đó, nước cấp đầu vào có thể được chuyển đến khoang thứ hai 112 trong khi được duy trì ở mức nước đồng nhất. Do đó, nước cấp đầu vào được đưa vào khoang thứ hai 112 có thể tiếp xúc với điện cực hy sinh 122 và điện cực công suất 121 cấu thành bộ điện cực 120 tại một vùng đồng nhất, do đó làm tăng tỷ lệ xử lý chung.

Ở đây, ống đầu vào 130 rộng, có chiều dài nhất định và nhiều các lỗ phun 131 được hình thành theo chiều dài của nó, có thể được đặt trong khoang thứ nhất 111, và do đó, nước cấp đầu vào được cung cấp từ bên ngoài có thể được phun vào khoang thứ nhất 111 qua các lỗ phun 131 (xem Fig. 4 và Fig. 8). Ống đầu vào 130 có thể được đặt theo hướng song song với hướng bố trí của nhiều điện cực cấu tạo nên bộ điện cực 120. Ngoài ra, các lỗ xả ống thoát 118 được nối với ống thoát nước 119 có thể được hình thành ở bề mặt đáy của khoang thứ nhất 111 để thoát nước ra bên ngoài.

Như đã mô tả ở trên, trong môđun kết tụ điện 100, 100' hoặc 200 theo sáng chế này, sau khi nước cấp đầu vào được dẫn vào khoang thứ nhất 111 thông qua các lỗ phun 131 của ống đầu vào 130 lấp đầy hoàn toàn khoang thứ nhất 111, mực nước tăng dần, nước cấp đầu vào có thể được đưa vào khoang thứ hai 112 trong đó bộ điện cực 120 được bố trí. Ngoài ra, sau khi phản ứng kết tụ điện được hoàn thành thông qua bộ điện cực 120, nước cấp đầu vào, được dẫn vào khoang thứ hai 112 trong khi được duy trì ở mức nước đồng nhất, có thể tràn qua đầu trên của vách ngăn 114 từ khoang thứ hai 112 và được đưa vào khoang thứ ba 113.

Trong trường hợp này, bề mặt của vách ngăn 114, tạo thành bề mặt vách của khoang thứ ba 113, có thể được hình thành như một bề mặt nghiêng. Ví dụ, bề mặt nghiêng có thể được hình thành để nghiêng xuống về phía khoang thứ ba 113 theo hướng từ đầu trên đến phần dưới của vách ngăn 114 (xem Fig. 2 đến Fig. 4). Theo đó, nước được xử lý tràn qua đầu trên của vách ngăn 114 có thể được chuyển một cách từ từ sang khoang thứ ba 113 dọc theo bề mặt nghiêng.

Ngoài ra, một hoặc nhiều lỗ xả ống thoát 118 có thể được hình thành ở bề mặt đáy của khoang thứ ba 113. Lỗ xả ống thoát 118 có thể mở rộng sang thiết bị xử lý sau, xử lý các tạp chất bị kết tụ qua phản ứng kết tụ điện, qua một ống 40 riêng biệt và do đó, nước được xử lý có thể được chuyển đến thiết bị sau xử lý.

Trong khi đó, vỏ 110 hoặc 210 có thể được làm bằng chất cách điện hoặc không dẫn điện để ngăn ngừa đoản mạch với bộ điện cực 120 được đặt trong khoang thứ hai 112 khi cấp nguồn điện. Ví dụ, vỏ 110 hoặc 210 có thể được làm bằng vật liệu như nhựa, bê tông hoặc gỗ dán, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Bất kỳ chất cách điện hoặc không dẫn điện đã biết có thể được sử dụng.

Ngoài ra, một lớp phủ có ít nhất một đặc tính kháng hóa chất, chống ăn mòn và đặc tính cách điện có thể được áp dụng trên bề mặt bên ngoài của vỏ 110 hoặc 210, do đó ngăn ngừa vỏ 110 hoặc vỏ 210 bị hư hỏng do kim loại loại hoặc tương tự có trong nước cấp đầu vào.

Vỏ 110 hoặc 210 có thể được cố định thông qua khung đỡ 160. Khi khung đỡ 160 được bố trí, bộ điều khiển 140 được mô tả dưới đây cũng có thể được gắn vào một bên của khung đỡ 160.

Bộ điện cực 120 có thể được bố trí với nhiều các điện cực dạng hình tấm có diện tích nhất định và nhiều điện cực dạng hình tấm có thể được đặt cách nhau trong khoang thứ hai 112 trong một khoảng thời gian nhất định. Ví dụ, nhiều tấm điện cực có thể bao gồm một cặp điện cực công suất 121 được cung cấp nguồn điện từ bên ngoài và nhiều các điện cực hy sinh 122 được đặt song song cách nhau một khoảng nhất định giữa cặp điện cực công suất 121 sao cho một bề mặt của chúng đối diện nhau.

Cặp điện cực công suất 121 có thể được hình thành để có chiều dài tương đối lớn hơn so với điện cực hy sinh 122 sao cho nguồn điện được cung cấp từ bên ngoài được cấp vào một cách thuận tiện. Do đó, khi cặp điện cực công suất 121 được đặt trong khoang thứ hai 112, cặp điện cực công suất 121 có thể không được nhúng hoàn toàn vào nước cấp đầu vào được lưu trữ trong khoang thứ hai 112 và ít nhất một phần chiều dài của nó có thể được lộ ra bên ngoài từ bề mặt của nước cấp đầu vào (xem Fig. 3). Mặt khác, do nhiều điện cực hy sinh 122 được đặt giữa cặp điện cực công suất 121 được bố trí để nhúng hoàn toàn vào nước cấp đầu vào được chứa trong khoang thứ hai 112, toàn bộ vùng của chúng có thể tiếp xúc với nước cấp đầu vào, do đó tối đa hóa vùng phản ứng.

Trong khi đó, điện cực hy sinh 122 và điện cực công suất 121 cấu thành bộ điện cực 120 có thể được gắn trực tiếp vào vỏ 110 hoặc có thể được cố định theo cách sao cho bộ điện cực 120 được gắn thành bộ phận riêng biệt và sau đó ghép bộ phận riêng biệt này với khoang thứ hai 112.

Ví dụ, như thể hiện trong Fig. 2 đến Fig. 4, bộ điện cực 120 có thể được cố định trực tiếp vào thành trong của vỏ 110. Nghĩa là, nhiều các rãnh lắp ghép 115 có thể được hình thành để lõm vào thành trong của vỏ 110 xác định khoang thứ hai 112, cụ thể hơn, một bề mặt bên trong của vách ngăn 114 và một bề mặt bên trong của vỏ 110, đối diện với nhau, theo chiều cao của nó. Nhiều các rãnh lắp ghép 115 có thể tương ứng với số lượng điện cực công suất 121 và điện cực hy sinh 122 được bố trí trong bộ điện cực 120.

Ở đây, trong rãnh lắp ghép 115, một đầu trên của nó có thể được mở và một đầu dưới của nó có thể được bịt kín, và do đó, độ sâu lắp vào của đầu dưới của bộ điện cực 120 có thể bị giới hạn.

Theo đó, khi bộ điện cực 120 được lắp vào các rãnh lắp ghép 115, các điện cực liền kề có thể được đặt song song ở một khoảng cách nhất định trong trạng thái mà các bề mặt của chúng đối diện với nhau.

Ví dụ khác, như thể hiện trong Fig. 10 đến Fig. 12, bộ điện cực 120 có thể được cố định sao cho bộ điện cực 120 được gắn vào vỏ điện cực 116 và sau đó vỏ điện cực 116 được cố định vào khoang thứ hai 112 của vỏ 210.

Trong trường hợp này, vỏ điện cực 116 có thể có nhiều rãnh lắp ghép 117 được hình thành để lổm vào các vách bên trong của nó đối diện với nhau theo chiều cao. Vỏ điện cực 116 có thể có dạng hình hộp trong đó các phần trên và dưới được mở. Theo đó, ở trạng thái mà bộ điện cực 120 được cắm vào từng rãnh lắp ghép 117, khi vỏ điện cực 116 được cắm vào khoang thứ hai 112, nước cấp đầu vào từ khoang thứ nhất 111 có thể được đưa vào một cách thuận lợi thông qua phần dưới mở.

Ở đây, vỏ điện cực 116 có thể được làm bằng chất cách điện hoặc không dẫn điện để ngăn ngừa ngắn mạch với bộ điện cực 120 được lắp vào các rãnh lắp ghép 117 khi cấp nguồn điện. Ví dụ, vỏ điện cực 116 có thể được làm bằng vật liệu như nhựa, bê tông hoặc gỗ dán, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Bất kỳ chất cách điện hoặc không dẫn điện đã biết có thể được sử dụng. Ngoài ra, một lớp phủ có ít nhất đặc tính chịu hóa chất, chống ăn mòn và đặc tính cách điện có thể được áp dụng trên bề mặt bên ngoài của vỏ điện cực 116, do đó ngăn trường hợp vỏ điện cực 116 bị hư hại bởi kim loại nặng hoặc tương tự có trong nước cấp đầu vào.

Trong một ví dụ khác, như thể hiện trong Fig. 13A và 13B, trong một bộ điện cực 120' của môđun kết tụ điện 200', một cặp tấm điện cực, tức là các điện cực công suất 121', được đặt đối diện với nhau và được cung cấp nguồn điện từ bên ngoài, có thể được đặt ở bên ngoài bộ phận chứa 123, và khối dẫn điện 122' vì các điện cực hy sinh 122 có thể được bố trí bên trong bộ phận chứa 123 thay vì các tấm điện cực. Các cation kim loại được tách rửa từ các khối dẫn 122' được bố trí như các điện cực hy sinh 122 thay vì các điện cực hình tấm có thể được trung hòa điện với các tạp chất tích điện, do đó đồng thời gây ra phản ứng kết tụ điện và phản ứng oxy hóa khử để loại bỏ các tạp chất. Vì nguyên tắc kết tụ điện như vậy đã được biết đến, bao gồm các mô tả ở trên, các mô tả chi tiết về chúng sẽ bị bỏ qua.

Trong trường hợp loại bộ điện cực 120 như được minh họa trong hình vẽ từ Fig. 1 đến Fig. 12, do nhiều điện cực hy sinh 122 được sắp xếp cách nhau giữa các tấm điện cực là các điện cực công suất 121 đối diện nhau, sự chênh lệch tiêu thụ điện có thể xảy ra tùy theo khoảng cách tương đối so với các điện cực công suất được áp dụng, và tiêu thụ điện có thể tương đối lớn, có thể làm tăng chi phí sản xuất. Mặt khác, như thể hiện trong Fig. 13A và Fig. 13B, khi các điện cực hy sinh được bố trí dưới dạng nhiều khối dẫn điện 122', mức tiêu thụ điện có thể giảm đáng kể và hiệu suất kết tụ lớn hơn hoặc bằng với bộ điện cực 120 cũng có thể được thể hiện. Hơn nữa, bộ điện cực 120', có thể phù hợp hơn cho khử mặn nước biển.

Cụ thể, khối dẫn điện 122' có thể được bố trí trong bộ phận chứa 123 và cặp tấm điện cực là điện cực công suất 121' có thể được đặt ở bên ngoài bộ phận chứa 123 để đối diện với nhau. Ngoài ra, một hoặc nhiều lỗ xuyên thứ nhất 123b để đưa nước cấp đầu vào đi từ khoang thứ nhất 111 vào khoang chứa của bộ phận chứa và một hoặc nhiều lỗ xuyên thứ hai 123a để di chuyển nước cấp qua lỗ xuyên thứ nhất 123b hai tấm điện cực công suất 121' đối diện nhau có thể được tạo thành để đi qua bộ phận chứa 123.

Ví dụ, bộ phận chứa 123 có thể được bố trí để có hình dạng hộp trong đó phần trên được mở. Lỗ xuyên thứ nhất 123b có thể được hình thành ở bề mặt dưới cùng của bộ phận chứa 123 và lỗ xuyên thứ hai 123a có thể được hình thành ở một bên của bộ phận chứa 123 đối diện với điện cực công suất 121'.

Theo đó, nước cấp được đưa vào bộ phận chứa 123 qua lỗ xuyên thứ nhất 123b có thể bao quanh các bề mặt của khối dẫn điện 122' lấp đầy bộ phận chứa 123 và cũng có thể tiếp xúc với điện cực công suất 121' qua lỗ xuyên thứ hai 123a.

Do đó, khi cấp nguồn cho điện cực công suất 121', một điện áp nhất định có thể được đặt vào nhiều khối dẫn điện 122', làm đầy bộ phận chứa 123 qua nước cấp, và do đó, có thể xảy ra phản ứng kết tụ điện được mô tả ở trên.

Fig. 13A và 13B thể hiện bộ phận chứa 123 và các điện cực công suất 121' có thể được đưa vào vỏ 110 thông qua vỏ điện cực 116'. Ngoài ra, thiết kế có thể được thay đổi sao cho vỏ điện cực đóng vai trò là bộ phận chứa. Cụ thể, vỏ điện cực có thể có hình dạng mà bề mặt dưới không mở và do đó chứa các khối dẫn điện 122' trong khoang bên trong của nó. Trong trường hợp này, các lỗ xuyên thứ nhất có thể được

hình thành ở bề mặt dưới của vỏ điện cực bằng cách hình thành nhiều lỗ đi qua bề mặt dưới để nước cấp vào không gian bên trong. Ngoài ra, hai tấm tách có thể được đặt trong không gian bên trong của vỏ điện cực để đối diện với nhau và tách các điện cực công suất 121' và các khối dẫn điện 122' sao cho cặp điện cực công suất 121' được bố trí đối diện với nhau trên cả hai mặt của vỏ điện cực và các khối dẫn điện 122' đặt trong vỏ điện cực có thể không tiếp xúc trực tiếp với nhau để được kết nối điện. Hơn nữa, các lỗ xuyên thứ hai có thể được hình thành trong các tấm phân tách bằng cách hình thành nhiều lỗ đi qua các tấm phân tách để nước cấp vào không gian bên trong của vỏ điện cực đi qua các tấm phân tách và được đưa vào hai tấm điện cực. Ngoài ra, tấm ngăn cách có thể là chất cách điện hoặc không dẫn điện để cách điện giữa các điện cực công suất 121' với các khối dẫn điện 122'. Trong khi đó, trường hợp điện cực có thể không được bố trí. Trong trường hợp này, các rãnh phù hợp hoặc tương tự có thể được hình thành trong vỏ, các điện cực công suất 121' có thể được đưa vào để đối diện với nhau, và bộ phận chứa 123 và khối dẫn điện 122' nằm trong không gian bên trong của bộ phận chứa 123 có thể được đặt cách nhau giữa các điện cực công suất 121'.

Trong khi đó, một hoặc nhiều lỗ thông qua có thể được hình thành để đi qua khối dẫn điện 122' để tăng diện tích tiếp xúc với nước cấp đầu vào. Ví dụ, khối dẫn điện 122' có thể có dạng hình ống rỗng hoặc có thể có dạng xốp có nhiều lỗ xuyên qua được hình thành để xuyên qua nó. Kết quả là, ngay cả khi khối dẫn điện 122' được hình thành có cùng kích thước, diện tích tiếp xúc với nước cấp có thể được tăng thêm so với khối dẫn điện trong đó các lỗ xuyên không được hình thành, do đó đạt được hiệu quả xử lý tương tự trong khi giảm tổng số khối dẫn điện 122' đã sử dụng.

Trong khi đó, bộ phận chứa 123 có thể được chế tạo bằng chất cách điện hoặc không dẫn điện để ngăn ngừa ngắn mạch điện với điện cực công suất 121' khi được cấp nguồn điện. Ví dụ, bộ phận chứa 123 có thể được làm bằng vật liệu như nhựa, bê tông hoặc gỗ dán, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Bất kỳ chất cách điện hoặc không dẫn điện đã biết có thể được sử dụng. Hơn nữa, một lớp phủ có ít nhất một đặc tính chịu hóa chất, chống ăn mòn và đặc tính cách điện có thể được áp dụng trên bề mặt bên ngoài của bộ phận chứa 123, do đó ngăn ngừa bộ phận chứa 123 bị hư hại bởi kim loại nặng hoặc tương tự có trong nước cấp đầu vào.

Ngoài ra, để ngăn ngừa sự cố chập điện và cấp điện một cách thuận tiện, một khoảng cách có thể được hình thành một cách thích hợp giữa khối dẫn điện 122' lắp

đầy bộ phận chứa chứa 123 và điện cực công suất 121'. Ví dụ, khoảng cách giữa khối dẫn điện 122' và một tấm điện cực của điện cực công suất 121' có thể nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm và một phần của bộ phận chứa 123, trong đó lỗ xuyên thứ hai 123a được hình thành, có thể có độ dày từ 1 mm đến 10 mm.

Ngoài ra, nhiều khối dẫn điện 122' lấp đầy bộ phận chứa 123 có thể được thay đổi một cách thích hợp theo khả năng xử lý đối với nước cấp đầu vào để xử lý. Hơn nữa, cường độ dòng điện được đặt vào điện cực công suất 121', có thể được thay đổi một cách thích hợp theo mối tương quan với tổng diện tích bề mặt của khối dẫn điện 122, làm đầy bộ phận chứa 123 tiếp xúc với nước cấp đầu vào. Ngoài ra, có thể bố trí nhiều tấm điện cực làm điện cực công suất 121', và vị trí sắp xếp của chúng cũng có thể được thay đổi một cách thích hợp.

Trong khi đó, trong môđun kết tụ điện 100', theo sáng chế này, như được thể hiện trong Fig. 6 và Fig. 7, bộ khuếch tán 150 để tạo vi bọt có thể được đặt trong khoang thứ nhất 111, trong đó nước cấp vào được đưa vào. Đó là, bộ khuếch tán 150 có thể được đặt trong khoang thứ nhất 111 được hình thành bên dưới khoang thứ hai 112, và do đó, các vi bọt được tạo ra trong quá trình phun không khí được cấp từ bên ngoài có thể đi qua giữa các tấm điện cực của bộ điện cực 120 được đặt trong khoang thứ hai 112. Do đó, có thể ngăn chặn chất kết tụ như phức hydroxyt polyme (floc) được tạo ra trong phản ứng kết tụ điện được gắn vào bộ điện cực 120 gây nhiễm bẩn bộ điện cực 120, do đó cho phép xảy ra phản ứng kết tụ một cách thuận lợi và tăng thời gian sử dụng của bộ điện cực 120 do đó giảm chi phí bảo trì.

Cuối cùng, bộ khuếch tán 150 có thể là một ống rỗng có chiều dài nhất định và có nhiều lỗ phóng điện 151 được hình thành để đi qua theo hướng chiều dài của nó (xem Fig. 9). Bộ khuếch tán 150 có thể được hình thành theo hướng song song với ống đầu vào 130 được đặt trong khoang thứ nhất 111.

Ở đây, bộ khuếch tán 150 có thể được xử lý ở cùng cấp độ với ống đầu vào 130 hoặc có thể được đặt ở trên hoặc dưới ống đầu vào 130.

Trong trường hợp này, bộ khuếch tán 150 có thể bao gồm một lớp nền xốp 152 bao phủ các lỗ phóng điện 151 sao cho các vi bọt thải ra qua các lỗ phóng điện 151 có kích thước từ 10 μm hoặc nhỏ hơn (xem Fig. 9). Lớp nền xốp 152 có thể có vi lỗ được

hình thành để có kích thước tương ứng với kích thước lỗ trung bình là 5 μm hoặc nhỏ hơn.

Điều này là do, khi kích thước của các vi bột được xả qua các lỗ phóng điện 151 lớn hơn 10 μm , kích hoạt các ion kim loại, được tạo ra trong bộ điện cực 120 để phản ứng kết tụ điện khi được cấp điện, bị ức chế để giảm tạo ra các ion.

Do đó, trong sáng chế này, vì các lỗ phóng điện 151, qua đó các bột được thải ra, được bao phủ bởi lớp nền xốp 152 có các vi lỗ, các vi lỗ có kích thước 10 μm hoặc nhỏ hơn có thể được tạo ra, do đó cho phép các ion kim loại được tạo ra dễ dàng trong bộ điện cực 120.

Ở đây, lớp nền xốp 152 có thể được bố trí để bao phủ toàn bộ bề mặt bên ngoài của bộ khuếch tán 150 hoặc chỉ có thể được bố trí một phần trong vùng tương ứng với lỗ xả 151.

Trong khi đó, các môđun kết tụ điện 100, 100', 200 và 200' theo sáng chế này có thể bao gồm bộ điều khiển 140 được tạo cấu hình để điều khiển hoạt động tổng thể bao gồm cung cấp nguồn điện và cắt nguồn điện và kiểm soát cường độ hoặc mật độ dòng điện đặt vào cặp điện cực 121 hoặc 121'.

Trong trường hợp này, bộ điều khiển 140 có thể thay đổi theo chu kỳ cực tính của nguồn điện được đặt vào cho cặp điện cực công suất 121 hoặc 121'. Do đó, cực tính của nguồn điện đặt vào cho cả hai bề mặt của các điện cực công suất 121 hoặc 121', có thể được thay đổi theo chu kỳ trong phản ứng kết tụ điện để cả hai bề mặt có thể được sử dụng như nhau. Theo đó, cả hai bề mặt của các điện cực công suất 121 hoặc 121' có thể được sử dụng như nhau, do đó kéo dài thời gian cần thay thế của các điện cực công suất 121 hoặc 121'.

Nước kết tụ điện, là nước cấp qua môđun kết tụ điện 3210, 100, 100', 200 hoặc 200', có thể được đưa vào môđun lọc 3220, và các chất lơ lửng khác nhau có trong hạt kết tụ có thể được lọc qua môđun lọc 3220.

Tóm lại, như thể hiện trong Fig. 14A và Fig. 14B, môđun lọc 3220 có thể bao gồm nhiều bộ lọc phẳng 2000 mỗi bộ lọc này bao gồm phương tiện lọc 1000. Trong trường hợp này, nhiều bộ lọc phẳng 2000 có thể tạo thành các khối bộ lọc được cố

định với vỏ ngoài được bố trí cách nhau một khoảng nhất định và một hoặc nhiều khối bộ lọc có thể được bố trí để thực hiện môđun lọc 3220.

Bộ lọc phẳng 2000 có thể còn bao gồm khung đỡ 1100 được định tạo cấu hình để đỡ cạnh của phương tiện lọc 1000. Cổng đầu vào 1110 có thể được bố trí ở bất kỳ một khu vực nào trong khung đỡ 1100 để cho phép chênh lệch áp suất giữa bên ngoài và bên trong của phương tiện lọc 1000 để được gradien. Ngoài ra, một kênh dẫn E có thể được hình thành trong khung đỡ 1100 để cho phép dịch lọc được lọc qua phương tiện lọc 1000 được thải ra bên ngoài.

Cụ thể, khi bộ lọc 2000 được đặt vào với lực hút có áp suất cao qua cổng đầu vào 1110, nước kết tụ điện M, bao gồm chất kết tụ điện được đặt bên ngoài phương tiện lọc 1000, có thể chảy vào bên trong phương tiện lọc 1000, như được hiển thị trong Fig. 14B, dịch lọc W1 được lọc bằng cách cho đi qua phương tiện lọc 1000 có thể chảy dọc theo kênh dẫn được tạo thành trong phương tiện lọc 1000 và sau đó được đưa vào kênh dẫn E được tạo thành trong khung đỡ 1100 và dịch lọc W2 được dẫn vào có thể được thải ra bên ngoài qua cổng đầu vào 1110.

Bộ lọc phẳng 2000 được bố trí với phương tiện lọc 1000 có khả năng lọc chất kết tụ điện và các tạp chất khác. Phương tiện lọc 1000 có thể sử dụng phương tiện lọc đã biết được sử dụng trong lĩnh vực xử lý nước mà không có giới hạn. Tuy nhiên, điều quan trọng là phải chọn phương tiện lọc có tốc độ xử lý nước cao để xem xét khả năng xử lý từ 1 m³/giờ hoặc lớn hơn của môđun kết tụ điện 3210. Khi tốc độ lọc liên quan đến nước cấp đầu vào ở tốc độ cao và /hoặc với lượng lớn bị chậm trong môđun kết tụ điện có công suất xử lý từ 1 m³/giờ hoặc lớn hơn, áp suất ngược cao có thể được áp dụng cho môđun lọc 3220 Do đó, các vấn đề có thể phát sinh về hiệu quả lọc và độ bền của thiết bị và để ngăn ngừa sự cố, khi tốc độ xử lý đối với nước cấp qua phương tiện lọc được tăng lên, hiệu quả lọc đối với các tạp chất được kết tụ điện bao gồm trong nước cấp có thể giảm.

Do đó, vì phương tiện lọc 1000 được bố trí trong môđun lọc 3220 có thể có tốc độ dòng lọc từ 50 LMH hoặc lớn hơn đối với chất kết tụ có trong nước kết tụ điện được dẫn vào, có thể giảm tối thiểu áp suất ngược áp dụng cho phân lọc và nhanh chóng cung cấp nước cấp đầu vào cho bộ lọc thẩm thấu 3300 cùng một lúc theo khả năng xử lý của môđun kết tụ điện 3210. Ngoài ra, có thể loại bỏ một cách có hiệu quả

các tạp chất kết tụ có trong nước cấp được đưa vào khối môđun kết tụ điện 3210. Ngoài ra, môđun lọc có thể bao gồm nhiều bộ lọc bao gồm phương tiện lọc 1000 và phương tiện lọc 1000 có thể có tốc độ dòng lọc từ 50 LMH hoặc lớn hơn đối với nước kết tụ điện được dẫn vào từ môđun kết tụ điện 3210 và có hiệu suất lọc từ 99% hoặc lớn hơn đối với một chất kết tụ có kích thước hạt từ 0,2 μm hoặc lớn hơn. Do đó, phương tiện lọc 1000 có thể được xử lý rất nhanh nước kết tụ điện được dẫn vào và có hiệu quả lọc tuyệt vời đối với hạt kết tụ.

Phương tiện lọc 1000 có các đặc tính vật lý như được mô tả ở trên có thể được sử dụng trong môđun lọc 3220 của phần tiền xử lý 3200 được bao gồm trong sáng chế này mà không có giới hạn. Tuy nhiên, về độ bền theo hiệu quả rửa ngược được cải thiện và độ bền cơ học cao, như thể hiện trong Fig. 15, phương tiện lọc 1000 theo một phương án điển hình của sáng chế này có thể là phương tiện bao gồm các lớp lọc thứ hai 321 và 322 và các mạng sợi nano 311 và 312 được xếp chồng lên nhau trên cả hai bề mặt của lớp lọc thứ nhất 330 và có đường dẫn lọc trong đó dịch lọc được lọc trong các mạng sợi nano 311 và 312 hướng tới lớp lọc thứ nhất 330.

Như thể hiện trong Fig. 15, phương tiện lọc 1000 được bố trí trong môđun lọc theo một phương án điển hình của sáng chế này có ít nhất cấu trúc năm lớp và bao gồm hai loại lớp lọc 321/322 và 330 có độ dày khác nhau. Trong trường hợp này, trong phương tiện lọc 1000, các mạng sợi nano 311 và 312 có thể có khối lượng cơ bản từ 30 g /m² hoặc nhỏ hơn và lớp lọc thứ nhất 330 có thể có khối lượng cơ bản từ 250 g /m² hoặc lớn hơn và có độ dày lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000. Trước khi mô tả chi tiết mỗi lớp cấu thành phương tiện lọc 1000 theo sáng chế này, để giải thích lý do tại sao lớp lọc thứ nhất 330 phải có độ dày sao cho độ dày của nó lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000 và lý do tại sao lớp lọc thứ hai nên được đặt trong phương tiện lọc 1000 bổ xung cho lớp lọc thứ nhất cần được mô tả trước.

Do quá trình xử lý nước của nước kết tụ điện sử dụng phương tiện lọc được lặp lại, các tạp chất như chất kết tụ trong nước kết tụ điện bám vào phương tiện lọc tạo thành một lớp bám vào hoặc được nhúng vào phương tiện lọc gây trở ngại cho kênh dẫn và giảm chức năng lọc. Khi phương tiện lọc được thay thế bất cứ khi nào xảy ra sự cố như vậy, chi phí cần thiết cho khử mặn nước biển sẽ tăng lên. Theo đó, để tăng thời gian sử dụng của phương tiện lọc, cần thực hiện quy trình rửa định kỳ bằng cách tác

động vật lý vào phương tiện lọc để loại bỏ các tạp chất gắn vào hoặc nhúng trong phương tiện lọc, được gọi là rửa ngược. Nói chung, trong quá trình rửa ngược, các tạp chất bám vào hoặc nhúng trong phương tiện lọc được loại bỏ bằng cách cho phép nước rửa chảy mạnh hoặc thổi không khí theo hướng ngược với hướng lọc của phương tiện lọc. Để cung cấp nước rửa và/hoặc không khí cho phương tiện lọc và đồng thời loại bỏ các tạp chất, cần phải cung cấp nước rửa hoặc không khí ở áp suất cao hơn áp suất cho phương tiện lọc trong quá trình lọc.

Theo đó, để phương tiện lọc có khả năng rửa ngược, điều quan trọng là phương tiện lọc phải có độ bền cơ học nhất định để không bị biến dạng hoặc hư hỏng ngay cả khi áp suất cao được áp dụng. Lớp lọc để bổ sung độ bền cơ học thường được bố trí trong phương tiện lọc. Các yếu tố có khả năng ảnh hưởng đến độ bền cơ học của lớp lọc bao gồm cấu trúc của Lớp lọc. Ví dụ, khi lớp lọc là vải không dệt, các yếu tố có thể bao gồm đường kính của sợi tạo thành vải không dệt, chiều dài của sợi, phương pháp liên kết giữa các sợi, độ dày của sợi và khối lượng cơ bản của các sợi. Khi độ dày hoặc khối lượng cơ bản được tăng lên, độ bền cơ học của lớp lọc có thể được tăng lên. Do đó, ví dụ về thiết kế phương tiện lọc có khả năng chống rửa ngược, có thể sử dụng vải không dệt dày hoặc vải không dệt, trong đó độ dày hơi nhỏ nhưng khối lượng cơ bản của nó rất lớn, có thể được sử dụng làm lớp lọc.

Trong khi đó, lớp lọc có thể có kích thước lỗ lớn để không ảnh hưởng đến dòng chảy của dịch lọc của phương tiện lọc. Việc giảm lưu lượng dòng chảy do lớp lọc được cung cấp để bổ sung độ bền cơ học làm giảm các tính chất vật lý chính của phương tiện lọc, điều này rất không mong muốn. Ví dụ, khi vải không dệt, mỏng nhưng thể hiện đủ độ bền cơ học, được sử dụng làm lớp lọc, vì khối lượng cơ bản của vải không dệt rất lớn, kích thước lỗ rỗng và độ xốp của vải không dệt có thể chắc chắn nhỏ và dòng chảy của dịch lọc của phương tiện lọc có thể bị ảnh hưởng. Do đó, mức độ lưu lượng mong muốn có thể không được bảo đảm.

Theo đó, để đảm bảo đủ kênh dẫn và cũng đảm bảo độ bền cơ học của phương tiện lọc 1000, phương tiện lọc 1000 có thể bao gồm các mạng sợi nano 311 và 312 có khối lượng cơ bản từ 30 g /m² hoặc nhỏ hơn và lớp lọc thứ nhất 330 có độ dày lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000. Trong phương tiện lọc 1000 có mạng sợi nano có khối lượng cơ bản từ 30 g /m² hoặc nhỏ hơn, độ dày của lớp lọc thứ nhất 330 có thể chiếm 90% hoặc lớn hơn tổng độ dày của phương tiện lọc 1000, tốt

hơn nữa là 95% hoặc lớn hơn trong tổng độ dày của phương tiện lọc 1000, và tốt nhất là 95% đến 98% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000. Khi lớp lọc thứ nhất có độ dày nhỏ hơn 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000, phương tiện lọc 1000 có các mạng sợi nano có khối lượng cơ bản từ 30 g/m^2 hoặc nhỏ hơn có thể không đủ độ bền cơ học và do đó, rửa ngược có thể khó thực hiện, dẫn đến giảm thời gian thay thế của phương tiện lọc 1000. Tuy nhiên, ngay cả khi độ dày của lớp lọc thứ nhất thỏa mãn 90% hoặc hơn tổng độ dày của phương tiện lọc 1000, phương tiện lọc 1000 có thể không đủ độ bền cơ học khi khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất nhỏ. Theo đó, khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất có thể đáp ứng 250 g/m^2 hoặc lớn hơn. Khi khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất nhỏ hơn 250 g/m^2 , độ bền cơ học đối với rửa ngược có thể không được thể hiện. Do đó, phương tiện có thể bị hỏng, và độ bền có thể bị giảm do thiệt hại cho phương tiện. Ngoài ra, do giảm diện tích bề mặt cụ thể trong đó các sợi tiếp xúc với nhau, lực bám dính với các sợi nano cũng có thể bị giảm đáng kể.

Hơn nữa, lớp lọc thứ nhất có độ dày nhỏ hơn 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000 và cũng đảm bảo độ bền cơ học đủ để chịu được nước rửa ngược có nghĩa là dòng nước kết tụ điện có thể bị gián đoạn và lưu lượng dòng chảy của nước kết tụ điện có thể bị gián đoạn có thể bị giảm do lớp lọc thứ nhất. Trong trường hợp này, trong môđun kết tụ điện có công suất xử lý từ $1 \text{ m}^3/\text{giờ}$ hoặc lớn hơn, do tốc độ lọc của phương tiện lọc 1000 thấp đối với nước cấp đầu vào ở tốc độ cao và /hoặc với dung lượng lớn, áp suất ngược cao có thể được áp dụng cho môđun lọc 3220, điều này có thể gây ra vấn đề về hiệu quả lọc và độ bền của thiết bị. Do đó, lớp lọc thứ nhất 330 tốt nhất có thể có khối lượng cơ bản từ 800 g/m^2 hoặc nhỏ hơn và khi khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 lớn hơn 800 g/m^2 , độ bền cơ học có thể được bảo đảm nhưng lưu lượng dòng chảy có thể đáng kể giảm ngay cả khi độ dày của lớp lọc thứ nhất 330 nhỏ hơn 90% tổng độ dày của bộ lọc.

Tuy nhiên, khi một lực liên kết yếu giữa lớp lọc thứ nhất 330 và các mạng sợi nano 311 và 312 làm phương tiện, mặc dù độ bền cơ học rất cao, độ bền của phương tiện lọc 1000 có thể bị giảm do rửa ngược. Nghĩa là, áp suất cao được áp dụng trong quá trình rửa ngược có thể tăng tốc độ phân tách giao diện giữa các lớp tạo thành phương tiện lọc 1000. Trong trường hợp này, như thể hiện trong Fig. 17, hiện tượng phòng rộp màng tách có thể xảy ra trong quá trình rửa ngược, và do đó, chức năng của màng tách có thể bị giảm đáng kể hoặc bị mất hoàn toàn.

Do đó, với mức độ nhất định hoặc nhiều lực bám dính giữa lớp lọc thứ nhất có độ dày tăng đáng kể và mạng sợi nano như là phương tiện lọc rất quan trọng trong việc thực hiện phương tiện lọc thể hiện đầy đủ độ bền ngay cả khi áp suất cao trong quá trình rửa ngược và rửa ngược thường xuyên.

Nói chung, phương pháp liên kết lớp lọc và mạng sợi nano có thể được thực hiện theo cách hai lớp có thể được liên kết bằng chất kết dính riêng biệt hoặc hợp nhất thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí trong lớp lọc cho mạng sợi nano. Tuy nhiên, khi hai lớp được liên kết bằng chất kết dính riêng biệt, chất kết dính có thể bị hòa tan bởi nước cần xử lý, và do đó, dịch lọc có thể bị ô nhiễm và /hoặc độ thấm nước có thể bị giảm. Trong trường hợp phương tiện lọc trong đó chất kết dính bị hòa tan một phần bị rửa ngược, hiện tượng phồng của phương tiện lọc có thể xảy ra hoặc trong trường hợp nghiêm trọng, mạng sợi nano có thể bị bong ra và do đó, chức năng của phương tiện có thể bị mất hoàn toàn.

Theo đó, phương pháp có thể được áp dụng trong đó mạng sợi nano và lớp lọc được liên kết thông qua dung hợp A. Như thể hiện trong Fig. 18, lớp lọc thứ nhất 1 và mạng sợi nano 2 được xếp chồng lên nhau có thể được liên kết bằng cách sử dụng nhiệt và /hoặc áp suất theo cả hai hướng của lớp lọc thứ nhất 1 và mạng sợi nano 2. Tuy nhiên, khi lớp lọc 1 và mạng sợi nano 2 được liên kết bằng cách áp dụng nhiệt và /hoặc áp suất, một điểm cần xem xét là giảm tối thiểu biến dạng vật lý và hóa học của mạng sợi nano 2 làm phương tiện lọc do nhiệt áp dụng và /hoặc áp lực. Khi mạng sợi nano bị biến dạng vật lý và hóa học trong quá trình liên kết nhiệt, các đặc tính vật lý được thiết kế ban đầu như tốc độ dòng chảy và tốc độ lọc của phương tiện lọc có thể bị thay đổi.

Trong khi đó, khi các điều kiện nhiệt và /hoặc áp suất được chọn trong quy trình liên kết sao cho mạng sợi nano không bị biến dạng về mặt vật lý và hóa học, các điểm được xem xét có thể là các tính chất vật liệu của mạng sợi nano và lớp lọc, chẳng hạn như điểm nóng chảy, độ dẫn nhiệt, và nhiệt dung. Thông thường, thành phần điểm nóng chảy thấp của bộ phận lọc có thể được hợp nhất với mạng sợi nano bằng cách áp dụng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng điểm nóng chảy hoặc áp dụng đồng thời nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng điểm nóng chảy và áp suất. Ngoài ra, thành phần điểm nóng chảy thấp của bộ phận lọc có thể được hợp nhất với mạng sợi nano bằng cách áp dụng áp suất cao mặc dù nhiệt độ thấp hơn một chút so với điểm nóng chảy.

Tuy nhiên, vật liệu hình thành lớp lọc hoặc mạng sợi nano là một hợp chất polyme. Vì hợp chất polyme có độ dẫn nhiệt thấp và khả năng tỏa nhiệt rất cao, như thể hiện trong Fig. 18, mặc dù nhiệt lượng H1 nhất định và nhiệt lượng H2 nhất định được áp dụng theo cả hai hướng, để nhiệt lượng H1 và nhiệt lượng H2 đến được giao diện giữa mạng sợi nano 2 và lớp lọc thứ nhất 1 để tăng nhiệt độ của thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí trong lớp lọc thứ nhất 1 đến điểm nóng chảy, nhiệt nên được áp dụng liên tục trong một thời gian dài. Hơn nữa, như thể hiện trong Fig. 18, khi lớp lọc thứ nhất 1 rất dày, có thể mất nhiều thời gian hơn để nhiệt lượng H2 được truyền từ bên dưới được truyền đến gần giao diện giữa mạng sợi nano 2 và lớp lọc thứ nhất 1 để tăng nhiệt độ của thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí trong lớp lọc cho điểm nóng chảy, và cần phải truyền thêm nhiệt từ bên dưới để rút ngắn thời gian. Tuy nhiên, khi quá nhiều nhiệt được áp dụng từ bên dưới, thành phần điểm nóng chảy thấp có thể bị nóng chảy trước bên dưới lớp lọc thứ nhất 1, và hình dạng và cấu trúc của lớp lọc thứ nhất 1 có thể bị thay đổi.

Ngoài ra, có thể giải quyết khó khăn gây ra bởi độ dày của lớp lọc thứ nhất 1 bằng cách tăng thêm nhiệt lượng H1 đặt vào từ phía trên. Tuy nhiên, trong trường hợp này, có thể gây ra biến dạng vật lý / hóa học của mạng sợi nano 2 và các đặc tính vật lý được thiết kế ban đầu của phương tiện lọc có thể không được thể hiện đầy đủ.

Ngoài ra, khi lớp lọc thứ nhất 1 rất dày, đường kính của sợi cấu thành lớp lọc thứ nhất 1 có thể rất lớn, và do đó, khi lớp lọc thứ nhất 1 và mạng sợi nano 2 được ghép với nhau, vùng tiếp xúc giữa chúng có thể nhỏ lại để chắc chắn giảm lực bám dính. Theo đó, mạng sợi nano 2 có thể rất dễ bị bong tróc hoặc phồng lên trong quá trình rửa ngược.

Theo đó, trong phương tiện lọc 1000 theo một phương án điển hình của sáng chế này, lớp lọc thứ nhất 330 và các mạng sợi nano 311 và 312 có thể không tiếp xúc trực tiếp với nhau và lớp lọc thứ hai 321 và 322, mỏng hơn lớp lọc thứ nhất 330, có thể được đặt xen kẽ giữa lớp lọc thứ nhất 330 và các mạng sợi nano 311 và 312. Do đó, quá trình bám dính giữa các lớp có thể được thực hiện ổn định và dễ dàng hơn, một lực liên kết cao đáng kể có thể được thể hiện tại giao diện giữa các lớp, và các vấn đề tách lớp và bong tróc xen kẽ có thể được giảm tối thiểu ngay cả khi có lực bên ngoài cao được áp dụng do rửa ngược hoặc tương tự.

Liên quan đến Fig. 19, sự khác biệt về độ dày giữa mạng sợi nano 2 và lớp lọc thứ hai 3 có độ dày nhỏ hơn 10% tổng độ dày của phương tiện lọc được giảm đáng kể so với chênh lệch độ dày giữa mạng sợi nano 2 và lớp lọc thứ nhất 1 và do đó, nhiệt lượng H1 và nhiệt lượng H2 dễ dàng hơn được đưa từ phía trên và phía dưới thân xếp chồng của mạng sợi nano 2 /lớp lọc thứ hai 3 để tiếp cận giao diện giữa mạng sợi nano 2 và lớp lọc thứ hai 3 để tạo phần dung hợp B so với trường hợp như thể hiện trong Fig. 3. Ngoài ra, vì việc kiểm soát nhiệt lượng và thời gian sử dụng nhiệt dễ dàng hơn so với Fig. 18, có ưu điểm để ngăn ngừa biến dạng vật lý /hóa học của mạng sợi nano 2. Theo đó, như thể hiện trong Fig. 18A, khi mạng sợi nano 2 được liên kết với lớp lọc thứ hai 3, sợi nano có thể được liên kết với lớp lọc thông qua lực bám dính cao mà không thay đổi tính chất vật lý được thiết kế ban đầu của mạng sợi nano 2.

Trong khi đó, để lớp lọc thứ hai 321 và 322 thể hiện lực bám dính cao với lớp lọc thứ nhất 330 và các mạng sợi nano 311 và 312 cùng lúc, khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai là 321 và 322 có thể gấp 1,5 đến 6 lần khối lượng cơ bản của các mạng sợi nano 311 và 322, và khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 có thể gấp 8 đến 16,5 lần khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai 321 và 322. Khi khối lượng cơ bản của các lớp lọc thứ hai được bố trí sao cho bất kỳ khối lượng cơ bản nào của các lớp lọc thứ nhất/sợi nano không thỏa mãn điều kiện trên, mạng sợi nano có thể bị bong ra trong quá trình rửa ngược do giảm lực bám dính, hiệu quả rửa ngược có thể bị giảm xuống và /hoặc lưu lượng dòng chảy có thể giảm đáng kể.

Mô tả cụ thể từng thành phần của phương tiện lọc 1000, lớp lọc thứ nhất 330 hỗ trợ phương tiện lọc 1000, tạo thành một kênh dẫn lớn và do đó đảm nhận chức năng thực hiện thuận lợi hơn quá trình lọc hoặc quá trình rửa ngược. Cụ thể, trong quá trình lọc, khi độ dốc áp suất được hình thành sao cho áp suất bên trong phương tiện lọc thấp hơn áp suất bên ngoài phương tiện lọc, phương tiện lọc có thể được ép. Trong trường hợp này, một kênh dẫn, qua đó dịch lọc chảy trong phương tiện lọc, có thể bị giảm hoặc bị chặn đáng kể, và do đó, áp suất chênh lệch lớn hơn có thể được áp dụng cho phương tiện lọc và đồng thời lưu lượng dòng chảy có thể giảm đáng kể. Ngoài ra, trong quá trình rửa ngược, có thể sử dụng một lực bên ngoài để mở rộng phương tiện lọc từ bên trong sang cả hai bên ngoài của phương tiện lọc và khi độ bền cơ học của phương tiện lọc thấp, phương tiện lọc có thể bị hỏng do để ngoại lực tác dụng.

Lớp lọc thứ nhất 330 có thể được bố trí để ngăn ngừa các vấn đề như vậy xảy ra trong quá trình lọc và /hoặc quá trình rửa ngược, có thể được sử dụng trong lĩnh vực xử lý nước và có thể bao gồm một thành phần xốp đã biết có độ bền cơ học được bảo đảm. Ví dụ, lớp lọc thứ nhất có thể bao gồm vải không dệt, vải hoặc sợi dệt.

Vải có nghĩa là sợi bao gồm trong vải có hướng dọc và ngang. Cấu trúc cụ thể của vải có thể là dệt trơn, dệt chéo hoặc tương tự, và mật độ sợi dọc và sợi ngang không bị giới hạn đặc biệt. Ngoài ra, vải dệt kim có thể có cấu trúc đan đã biết và có thể là vải dệt kim sợi ngang, vải dệt kim sợi dọc hoặc tương tự. Ví dụ, vải thô có thể là vải sợi đan trong đó sợi được dệt kim sợi dọc. Hơn nữa, như thể hiện trong Fig. 15, lớp lọc thứ nhất 330 có thể bao gồm một loại vải không dệt trong đó sợi 330a không có hướng dọc hoặc ngang. Lớp lọc thứ nhất 330 có thể sử dụng vải không dệt đã biết được sản xuất bằng nhiều phương pháp khác nhau, chẳng hạn như vải không dệt khô như vải không dệt liên kết hóa học, vải không dệt liên kết nhiệt hoặc vải không dệt được dệt bằng vải, vải không dệt ướt, vải không dệt, vải không dệt kim đục lỗ, hoặc vải không dệt tan chảy.

Lớp lọc thứ nhất 330 có thể được bố trí để có độ dày lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc để thể hiện đủ độ bền cơ học như mô tả ở trên. Ví dụ, lớp lọc thứ nhất 330 có thể có độ dày từ 2 mm đến 8 mm, tốt hơn là từ 2 mm đến 5 mm, và tốt hơn nữa là từ 3 mm đến 5 mm. Khi độ dày nhỏ hơn 2 mm, lớp lọc thứ nhất 330 có thể không thể hiện đầy đủ độ bền cơ học có khả năng chịu được sự rửa ngược thường xuyên. Ngoài ra, khi độ dày lớn hơn 8 mm và khi phương tiện lọc được thực hiện như bộ lọc được mô tả dưới đây và sau đó nhiều bộ lọc được thực hiện dưới dạng môđun lọc có không gian giới hạn, mức độ tích hợp của phương tiện lọc trên mỗi đơn vị khối lượng của môđun có thể giảm đi.

Tốt hơn là, lớp lọc thứ nhất 330 có thể đáp ứng điều kiện độ dày như mô tả ở trên và đồng thời có khối lượng cơ bản tốt nhất là từ 250 g /m² đến 800 g /m² và tốt nhất là từ 350 g /m² đến 600 g /m². Khi khối lượng cơ bản nhỏ hơn 250 g /m², có thể khó thể hiện đủ độ bền cơ học, và lực bám dính với lớp lọc thứ hai có thể bị giảm. Khi khối lượng cơ bản lớn hơn 800 g /m², một kênh dẫn đủ có thể không được hình thành để giảm lưu lượng dòng chảy, và áp suất chênh lệch có thể tăng lên dẫn đến làm cho việc rửa ngược trở nên khó khăn.

Ngoài ra, khi lớp lọc thứ nhất 330 được cấu tạo từ loại sợi như vải không dệt, sợi có thể có đường kính trung bình từ 5 μm đến 50 μm , tốt hơn là từ 20 μm đến 50 μm , và tốt hơn nữa là từ 25 μm đến 40 μm . Do đó, có tính đến đường kính của sợi cấu thành lớp lọc thứ hai 321 và 322 như được mô tả dưới đây, khi lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai được ghép nhiều lớp, có thể tăng diện tích tiếp xúc và có thể tăng lực bám dính do diện tích tiếp xúc tăng lên. Ví dụ, đường kính của sợi có thể là 35 μm . Ngoài ra, lớp lọc thứ nhất 330 có thể có kích thước lỗ trung bình từ 20 μm đến 200 μm , và tốt nhất là từ 30 μm đến 180 μm , ví dụ, có thể có kích thước lỗ trung bình là 100 μm . Lớp lọc thứ nhất 330 có thể có độ xốp nằm trong khoảng từ 50% đến 90% và tốt nhất là từ 55% đến 85%, ví dụ, có thể có độ xốp 70%, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Không có giới hạn về độ xốp và kích thước lỗ rỗng, miễn là lớp lọc thứ nhất 330 có độ xốp và kích thước lỗ rỗng để sao cho hỗ trợ các mạng sợi nano 311 và 312 như được mô tả dưới đây để thể hiện độ bền cơ học mong muốn và đồng thời tạo thành một kênh dẫn thuận lợi ngay cả ở áp suất cao trong quá trình lọc và /hoặc quá trình rửa ngược.

Vật liệu của lớp lọc thứ nhất 330 không bị giới hạn miễn là vật liệu được sử dụng làm lớp lọc của phương tiện lọc. Ví dụ không giới hạn về vật liệu của lớp lọc thứ nhất 330 có thể bao gồm thành phần polyme tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần polyme gốc polyeste, polyurethan, gốc polyolefin và gốc polyamit, hoặc thành phần polyme tự nhiên bao gồm thành phần polyme gốc xenluloza. Tuy nhiên, khi lớp lọc thứ nhất có các tính chất vật lý rất dễ vỡ, có thể khó có thể mong đợi mức độ ràng buộc mong muốn trong quá trình ép lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai. Điều này là do, không giống như màng, lớp lọc thứ nhất có thể không có bề mặt nhẵn nhưng có thể có bề mặt vĩ mô không đều khi lỗ xốp được hình thành, và giống như loại vải không dệt, bề mặt gồm các sợi có thể không mịn theo sự sắp xếp của sợi, độ mịn của sợi, tương tự và mức độ không đồng đều cũng có thể khác nhau đối với từng vị trí. Ở trạng thái tồn tại các phần không tiếp xúc gần với giao diện giữa hai lớp được dán, khi các phần còn lại được liên kết, việc phân tách giữa các lớp có thể bắt đầu do các phần không tiếp xúc gần với giao diện. Để giải quyết vấn đề như vậy, cần phải thực hiện quy trình cán màng ở trạng thái trong đó mức độ tiếp xúc giữa hai lớp được tăng lên bằng cách tạo áp lực theo cả hai hướng của hai lớp. Ngay cả khi áp suất được áp dụng cho lớp lọc có tính chất vật lý rất dễ vỡ, có thể có một hạn chế trong việc tăng

độ bám dính của giao diện giữa hai lớp và khi áp suất cao hơn, lớp lọc có thể bị hỏng. Theo đó, vật liệu có độ linh hoạt và độ giãn dài cao có thể phù hợp làm vật liệu của lớp lọc thứ nhất, và tốt nhất, lớp lọc thứ nhất 330 có thể bao gồm vật liệu gốc polyolefin để có độ bám dính tuyệt vời với lớp lọc thứ hai 321 và 322.

Trong khi đó, lớp lọc thứ nhất 330 có thể bao gồm một thành phần điểm nóng chảy thấp để được liên kết với lớp lọc thứ hai 321 và 322 mà không có lớp dính hoặc lớp dính riêng biệt. Khi lớp lọc thứ nhất 330 bao gồm một loại vải như vải không dệt, lớp lọc thứ nhất 330 có thể bao gồm sợi composít thứ nhất 330a gồm cả thành phần điểm nóng chảy thấp. Sợi composít thứ nhất 330a có thể bao gồm thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp và có thể được bố trí sao cho ít nhất phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được lộ ra ở bề mặt bên ngoài của nó. Ví dụ, sợi composít thứ nhất 330a có thể là sợi composít loại lõi có vỏ bọc trong đó thành phần lọc tạo phần lõi và thành phần điểm nóng chảy thấp tạo thành phần vỏ bao quanh phần lõi hoặc sợi composít xen kẽ sợi có thành phần điểm nóng chảy thấp được đặt ở một bên của thành phần lọc. Thành phần điểm nóng chảy thấp và thành phần lọc có thể là các thành phần gốc polyolefin xét theo quan điểm về tính linh hoạt và độ giãn dài của lớp lọc như mô tả ở trên. Ví dụ, thành phần lọc có thể là polypropylen và thành phần điểm nóng chảy thấp có thể là polyetylen. Thành phần điểm nóng chảy thấp có thể có điểm nóng chảy từ 60 °C đến 180 °C và tốt nhất là từ 100 °C đến 140 °C và do đó có thể có cường độ cao để thể hiện lực bám dính cao mà không làm hỏng mạng sợi nano và lớp lọc thứ hai. Theo đó, thành phần điểm nóng chảy thấp có thể có lợi thế trong việc đạt được mục đích của sáng chế này.

Tiếp theo, lớp lọc thứ hai 321 và 322 được bố trí trên cả hai bề mặt của lớp lọc thứ nhất 330 sẽ được mô tả. Lớp lọc thứ hai 321 và 322 hỗ trợ các mạng sợi nano 311 và 312 như được mô tả dưới đây và thực hiện chức năng để tăng lực bám dính của mỗi lớp được bố trí trong phương tiện lọc.

Lớp lọc thứ hai 321 và 322 không bị giới hạn đặc biệt nào, miễn là lớp lọc thứ hai 321 và 322 có tác dụng làm lớp lọc của phương tiện lọc. Hình dạng của lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể là hình dạng của vải, vải dệt kim hoặc vải không dệt. Vải có nghĩa là một sợi bao gồm trong vải có hướng dọc và ngang. Một cấu trúc cụ thể của vải có thể là dệt trơn, dệt chéo hoặc tương tự, và mật độ sợi dọc và sợi ngang không bị giới hạn cụ thể nào. Ngoài ra, vải dệt kim có thể có cấu trúc dệt kim đã biết và có thể

là vải dệt kim sợi ngang, vải dệt kim sợi dọc hoặc tương tự, nhưng sáng chế này không bị giới hạn cụ thể ở đó. Hơn nữa, vải không dệt có nghĩa là một sợi bao gồm trong vải không dệt không có hướng dọc hoặc ngang. Vải không dệt có thể sử dụng vải không dệt được sản xuất theo phương pháp đã biết, chẳng hạn như vải không dệt khô như vải không dệt liên kết hóa học, vải không dệt liên kết nhiệt hoặc vải không dệt khô, vải không dệt ướt, vải không dệt bằng tia nước, vải không dệt dệt kim, hoặc vải không dệt nóng chảy.

Lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể bao gồm, ví dụ, vải không dệt. Trong trường hợp này, một sợi hình thành lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể có đường kính trung bình từ 5 μm đến 30 μm và tốt nhất là từ 10 μm đến 25 μm . Theo đó, có tính đến đường kính của sợi cấu thành lớp lọc thứ nhất 330 và đường kính của sợi cấu thành các mạng sợi nano 311 và 312 với nhau, một vùng tiếp xúc khi lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai được dán và một vùng tiếp xúc khi lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được dán nhiều lớp có thể được tăng lên, và do đó, lực bám dính tăng có thể được thể hiện. Ngoài ra, lớp lọc thứ hai là 321 và 322 có thể có độ dày từ 100 μm đến 400 μm , tốt hơn nữa là từ 150 μm đến 400 μm , và tốt hơn nữa là từ 150 μm đến 250 μm , ví dụ, có thể có độ dày 200 μm . Khi độ dày của các lớp lọc thứ hai nhỏ hơn 100 μm , khi rửa ngược, có thể khó bảo đảm đủ độ bền cơ học, và đặc biệt, lực bám dính với lớp lọc thứ nhất và /hoặc mạng sợi nano có thể bị giảm. Ngoài ra, khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai quá lớn, độ thấm nước có thể bị hạ thấp và lớp lọc thứ hai có thể bị bong ra trong quá trình rửa ngược. Ngoài ra, khi độ dày lớn hơn 400 μm , liên kết nhiệt có thể không dễ dàng khi lớp lọc thứ hai được dán vào mạng sợi nano, và do đó, lớp lọc thứ hai có thể bị bong ra trong quá trình rửa ngược.

Hơn nữa, lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể có kích thước lỗ trung bình từ 20 μm đến 100 μm và độ xốp nằm trong khoảng từ 50% đến 90%. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở đó và không có giới hạn nào về độ xốp và kích thước lỗ rỗng, miễn là lớp lọc thứ hai 321 và 322 có độ xốp và kích thước lỗ rỗng để hỗ trợ các mạng sợi nano 311 và 312 được mô tả dưới đây để thể hiện mức độ bền cơ học mong muốn và để không ức chế dòng chảy của dịch lọc được giới thiệu thông qua các mạng sợi nano 311 và 312 đồng thời.

Ngoài ra, lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể có khối lượng cơ bản từ 35 g /m² đến 100 g /m² và tốt nhất là từ 35 g /m² đến 75 g /m², ví dụ, có thể có khối lượng cơ

bản là 40 g /m². Khi khối lượng cơ bản nhỏ hơn 35 g /m², một lượng sợi hình thành các lớp lọc thứ hai, được phân phối tại các giao diện được hình thành giữa các lớp lọc thứ hai 321 và 322 và các mạng sợi nano 311 và 312 như được mô tả dưới đây, có thể là nhỏ. Theo đó, một khu vực bám dính hiệu quả của lớp lọc thứ hai khi tiếp xúc với mạng sợi nano có thể bị giảm để không thể thể hiện mức độ liên kết mong muốn. Ngoài ra, có thể không thể hiện đầy đủ độ bền cơ học có khả năng hỗ trợ mạng sợi nano và lực bám dính với lớp lọc thứ nhất có thể bị giảm. Hơn nữa, khi khối lượng cơ bản lớn hơn 100 g /m², có thể khó đảm bảo mức lưu lượng dòng chảy mong muốn và áp suất chênh lệch có thể tăng lên khiến cho việc rửa ngược trở nên khó khăn.

Vật liệu của lớp lọc thứ hai 321 và 322 không bị giới hạn miễn là vật liệu được sử dụng làm lớp lọc cho phương tiện lọc. Ví dụ không giới hạn về vật liệu của lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể bao gồm thành phần polyme tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần polyme gốc polyeste, polyurethan, gốc polyolefin và polyamit hoặc polyme tự nhiên thành phần bao gồm một thành phần polyme gốc xenluloza.

Tuy nhiên, lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể bao gồm thành phần polyme gốc polyolefin để cải thiện độ bám dính với các mạng sợi nano 311 và 312 được mô tả bên dưới và lớp lọc thứ nhất 330 như được mô tả ở trên. Ngoài ra, khi lớp lọc thứ hai 321 và 322 bao gồm loại vải như vải không dệt, thì lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể bao gồm sợi composít thứ hai 321a bao gồm thành phần điểm nóng chảy thấp. Sợi composít thứ hai 321a có thể bao gồm thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp và có thể được xử lý sao cho ít nhất một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được lộ ra ngoài ở bề mặt bên ngoài của nó. Ví dụ, sợi composít thứ hai 321a có thể là sợi composít loại vỏ bọc trong đó thành phần lọc tạo thành phần lõi và thành phần điểm nóng chảy thấp tạo thành phần vỏ bao quanh phần lõi hoặc hỗn hợp bên cạnh sợi trong đó thành phần điểm nóng chảy thấp được đặt ở một bên của lớp lọc. Thành phần điểm nóng chảy thấp và lớp lọc có thể là các thành phần gốc polyolefin xét về tính linh hoạt và độ giãn dài của lớp lọc như mô tả ở trên. Ví dụ, thành phần lớp lọc có thể là polypropylen và thành phần điểm nóng chảy thấp có thể là polyetylen. Thành phần điểm nóng chảy thấp có thể có điểm nóng chảy từ 60 °C đến 180 °C và tốt nhất là từ 100 °C đến 140 °C và do đó có thể có cường độ cao để thể hiện lực bám dính cao mà không làm hỏng mạng sợi nano. Theo đó, thành phần điểm nóng chảy thấp có thể có lợi thế trong việc đạt được mục đích của sáng chế này.

Khi lớp lọc thứ nhất 330 được thực hiện bằng cách sử dụng sợi compozit thứ nhất 330a bao gồm thành phần điểm nóng chảy thấp để thể hiện lực liên kết được cải thiện hơn với lớp lọc thứ hai là 321 và 322, thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ nhất 330a và thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ hai 321a có thể được dung hợp tại các giao diện giữa lớp lọc thứ nhất 330 và lớp lọc thứ hai 321 và 322, do đó hình thành phần dung hợp mạnh hơn. Trong trường hợp này, sợi compozit thứ nhất 330a và sợi compozit thứ hai 321a có thể được làm từ cùng một vật liệu xét về khả năng tương thích.

Tiếp theo, các mạng sợi nano 311 và 312 được xử lý trên các lớp lọc thứ hai là 321 và 322 sẽ được mô tả. Các mạng sợi nano 311 và 312 có thể có cấu trúc mạng ba chiều, trong đó một sợi hoặc một chuỗi các sợi nano và được xếp chồng ngẫu nhiên theo ba chiều (xem Fig. 16).

Các sợi nano tạo thành mạng sợi nano có thể được tạo thành từ một thành phần hình thành sợi đã biết. Tuy nhiên, sợi nano có thể bao gồm một hợp chất gốc flo như một thành phần hình thành sợi để thể hiện khả năng kháng hóa chất và chịu nhiệt tuyệt vời. Kết quả là, có một lợi thế ở chỗ, ngay cả khi nước cấp đầu vào là nước biển, hiệu quả lọc và lưu lượng dòng chảy có thể được bảo đảm ở mức mong muốn mà không làm thay đổi tính chất vật lý của phương tiện lọc và phương tiện lọc có thể có chu kỳ sử dụng dài. Hợp chất gốc flo có thể được sử dụng mà không giới hạn miễn là hợp chất gốc flo là hợp chất gốc flo có khả năng tạo thành sợi nano. Ví dụ, hợp chất gốc flo có thể bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm gốc polytetrafluoroetylen (PTFE), gốc copolyme tetrafluoroetylen-perfluoroalkyl vinyl ete (PFA), gốc copolyme tetrafluoroetylen-hexafluoropropylen (FEP), gốc copolyme tetrafluoroetylen-hexafluoropropylen-perfluoroalkyl vinyl ete (EPE), gốc copolyme tetrafluoroethylene-ethylen (ETFE), gốc polychlorotrifluoroethylen (PCTFE), gốc copolyme chlorotrifluoroethylen-ethylen (ECTFE), và hợp chất gốc polyvinyliden florua (PVDF). Tốt hơn là, hợp chất gốc flo có thể là PVDF xét về chi phí đơn vị sản xuất thấp, dễ sản xuất hàng loạt sợi nano thông qua spin điện, độ bền cơ học và chịu hóa chất cao. Trong trường hợp này, khi sợi nano bao gồm PVDF là thành phần tạo sợi, khối lượng phân tử trung bình của PVDF có thể nằm trong khoảng từ 10000 đến 1000000 và tốt nhất là từ 300000 đến 600000, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Ngoài ra, các sợi nano có thể có đường kính trung bình từ 0,05 μm đến 1 μm và tốt nhất là từ 50nm đến 450nm, ví dụ, có thể có đường kính trung bình 250nm. Khi đường kính trung bình của các sợi nano nhỏ hơn 50nm, độ xốp và độ thấm có thể giảm đi. Khi đường kính trung bình lớn hơn 1 μm , hiệu quả lọc có thể bị giảm và độ bền kéo có thể bị giảm. Ngoài ra, sợi nano có thể có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 1000 đến 100000, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, các sợi nano được cung cấp trong các mạng sợi nano 311 và 312 có thể bao gồm nhóm sợi nano thứ nhất có đường kính từ 0,1 μm đến 0,2 μm ở mức 25 % khối lượng đến 45 % khối lượng, nhóm sợi nano thứ hai có đường kính từ 0,2 μm đến 0,3 μm ở mức 40% khối lượng đến 60% khối lượng và nhóm sợi nano thứ ba có đường kính từ 0,3 μm đến 0,4 μm ở mức 5% đến 15% khối lượng so với tổng khối lượng của mạng sợi nano 311. Do đó, do sự cải thiện lực bám dính với sự lớp lọc thứ hai, sự gia tăng độ bền cơ học của mạng sợi nano và tương tự, có thể cải thiện độ bền cơ học theo cách rửa ngược và có thể có lợi hơn trong việc đạt được mục đích của sáng chế này, chẳng hạn như hiệu quả lọc, lưu lượng dòng chảy tuyệt vời và tương tự. Ví dụ, các mạng sợi nano có thể bao gồm nhóm sợi nano thứ nhất có đường kính từ 0,1 μm đến 0,2 μm ở mức 35% khối lượng, nhóm sợi nano thứ hai có đường kính từ 0,2 μm đến 0,3 μm ở mức 53% khối lượng và nhóm sợi nano thứ ba có đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 μm đến 0,4 μm ở mức 12% khối lượng.

Các mạng sợi nano 311 và 312 có thể được hình thành để có độ dày từ 0,5 μm đến 200 μm và tốt nhất là từ 10 μm đến 50 μm , ví dụ, có độ dày 200 μm . Khi độ dày nhỏ hơn 0,5 μm , thì khó có thể chịu được nước rửa ngược do giảm độ bền cơ học, rất có thể gây ra hư hại, hoặc kích thước lỗ xốp có thể rất nhỏ, có khả năng làm giảm đáng kể lưu lượng dòng chảy. Ngoài ra, khi độ dày lớn hơn 200 μm , có thể gây ra phồng hoặc bong tróc theo sự giảm lưu lượng dòng chảy hoặc rửa ngược. Các mạng sợi nano 311 và 312 có thể có độ xốp nằm trong khoảng từ 40% đến 90% và tốt hơn nữa là từ 60% đến 90%. Ngoài ra, các mạng sợi nano 311 và 312 có thể có kích thước lỗ trung bình từ 0,1 μm đến 5 μm và tốt nhất là từ 0,1 μm đến 3 μm , ví dụ, có thể có kích thước lỗ trung bình là 0,25 μm . Khi kích thước lỗ trung bình của các mạng sợi nano nhỏ hơn 0,1 μm , thì độ thấm nước đối với dịch lọc được lọc có thể bị giảm xuống. Khi kích thước lỗ trung bình lớn hơn 5 μm , hiệu quả lọc đối với chất gây ô nhiễm có thể thấp.

Ngoài ra, các mạng sợi nano 311 và 312 có thể được cung cấp dưới dạng một hoặc nhiều lớp trong phương tiện lọc 1000 và trong trường hợp này, các mạng sợi nano có thể khác nhau về độ xốp, kích thước lỗ rỗng, khối lượng cơ bản và /hoặc độ dày.

Trong khi đó, các sợi nano tạo thành mạng sợi nano 311 và 312 có thể được sửa đổi để tăng tính ưa nước. Ví dụ, một lớp phủ ưa nước có thể được cung cấp thêm trên ít nhất một phần bề mặt ngoài của sợi nano. Như đã mô tả ở trên, khi sợi nano bao gồm hợp chất gốc flo, hợp chất gốc flo có thể có tính kỵ nước mạnh, và do đó, tốc độ dòng chảy có thể bị giảm khi dịch lọc được lọc là dung dịch ưa nước. Do đó, lớp phủ ưa nước có thể được cung cấp thêm trên bề mặt của sợi nano với tính kỵ nước và lớp phủ ưa nước có thể được biết đến. Ví dụ, lớp phủ ưa nước có thể được hình thành để bao gồm một loại polyme ưa nước bao gồm một nhóm hydroxyl hoặc có thể được hình thành bằng cách liên kết ngang với polyme ưa nước bằng cách sử dụng một tác nhân liên kết ngang. Ví dụ, polyme ưa nước có thể ở dạng một hoặc hỗn hợp rượu polyvinyl (PVA), rượu ethylenevinyl (EVOH), natri anginat và tốt nhất là có thể là PVA. Ngoài ra, tác nhân liên kết ngang có thể được sử dụng mà không giới hạn miễn là tác nhân liên kết ngang là tác nhân liên kết ngang đã biết bao gồm một nhóm chức năng có khả năng liên kết ngang với nhóm hydroxyl có trong polyme hydrophilic thông qua ngưng tụ phản ứng hoặc tương tự. Ví dụ, nhóm chức năng có thể là nhóm hydroxyl, nhóm carboxyl hoặc tương tự.

Trong khi đó, lớp phủ ưa nước có thể được hình thành trên một phần hoặc toàn bộ bề mặt ngoài của sợi nano. Ở đây, sợi nano có thể được phủ lớp phủ ưa nước sao cho lớp phủ ưa nước được bao gồm trong khoảng 0,1 g đến 2 g trên một đơn vị diện tích (m^2) của mạng sợi nano.

Góc làm ướt có thể nhỏ hơn hoặc bằng 30° , tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 20° , tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 12° , và tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 5° trên mỗi bề mặt của mỗi của các mạng sợi nano 311 và 312 được sửa đổi để bao gồm lớp phủ ưa nước. Kết quả là, mặc dù các mạng sợi nano được triển khai bằng cách sử dụng các sợi nano, nghĩa là, một vật liệu kỵ nước, tốc độ dòng chảy được cải thiện có thể được bảo đảm.

Phương tiện lọc 1000 có thể được sản xuất thông qua phương pháp sản xuất như được mô tả dưới đây, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Đầu tiên, là bước (1), thực hiện ghép màng mạng sợi nano và lớp lọc thứ hai có thể được thực hiện.

Trong trường hợp mạng sợi nano, phương pháp cung cấp sợi nano để tạo thành mạng sợi có hình dạng mạng ba chiều có thể được sử dụng mà không giới hạn. Mạng sợi nano có thể được hình thành bằng giải pháp spin điện (kéo sợi điện) bao gồm hợp chất gốc flo trên lớp lọc thứ hai.

Ví dụ, dung dịch kéo sợi có thể bao gồm hợp chất gốc flo là thành phần tạo sợi và dung môi. Hợp chất gốc flo có thể được bao gồm trong một lượng từ 5% đến 30% khối lượng và tốt nhất là trong khoảng 8% đến 20% khối lượng trong dung dịch kéo sợi. Khi hợp chất gốc flo được bao gồm với lượng nhỏ hơn 5% trọng lượng, có thể khó tạo thành dung dịch kéo sợi thành sợi và trong quá trình kéo sợi, dung dịch kéo sợi có thể không được kéo thành pha xơ và có thể quay trong trạng thái nhỏ giọt để tạo thành pha phim, hoặc mặc dù kéo sợi được thực hiện, nhiều hạt có thể được hình thành và dung môi có thể không bị bay hơi dễ dàng. Do đó, lỗ rỗng có thể bị tắc trong quy trình chỉnh sửa như được mô tả dưới đây. Ngoài ra, khi hợp chất gốc flo được bao gồm với lượng vượt quá 30% khối lượng, độ nhớt có thể tăng lên để gây ra sự hóa rắn trên bề mặt dung dịch, và do đó, có thể khó thực hiện kéo sợi trong một thời gian dài. Ngoài ra, đường kính sợi có thể được tăng lên, và do đó, pha sợi có kích thước micromet hoặc nhỏ hơn có thể không được hình thành.

Dung môi có thể được sử dụng mà không giới hạn miễn là dung môi không tạo thành kết tủa trong khi hòa tan thành phần tạo sợi, tức là, hợp chất gốc flo và không ảnh hưởng đến khả năng phát sinh của sợi nano được mô tả dưới đây. Dung môi có thể bao gồm ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm γ -butyrolacton, cyclohexanon, 3-hexanon, 3-heptanon, 3-octanon, N-methylpyrrolidon, dimethylacetamid, axeton, dimethyl sulfoxit, và dimethylformamid. Ví dụ, dung môi có thể là dung môi hỗn hợp của dimethylacetamid và axeton.

Dung dịch kéo sợi đã chuẩn bị có thể được điều chế thành sợi nano thông qua thiết bị và phương pháp spin điện đã biết. Ví dụ, thiết bị spin điện có thể là thiết bị spin điện bao gồm cụm kéo sợi duy nhất với vòi quay hoặc có thể là thiết bị spin điện bao gồm nhiều cụm kéo sợi đơn hoặc cụm kéo sợi với nhiều vòi phun để sản xuất hàng loạt.

Ngoài ra, trong phương pháp spin điện, có thể sử dụng kéo sợi khô hoặc kéo sợi ướt với bề kết tụ điện bên ngoài và phương pháp này không bị giới hạn.

Khi dung dịch kéo sợi được khuấy trộn được đưa vào thiết bị spin điện và được spin điện trên bộ thu, ví dụ, có thể thu được một mạng sợi nano gồm các sợi nano. Như một điều kiện cụ thể cho quá trình spin điện, ví dụ, áp suất không khí được phun qua vòi phun khí được cung cấp trong một vòi của gói kéo sợi có thể được đặt trong phạm vi từ 0,01 MPa đến 0,2 MPa. Khi áp suất không khí nhỏ hơn 0,01 MPa, áp suất không khí có thể không đóng góp vào việc thu thập và tích lũy các sợi nano. Khi áp suất không khí lớn hơn 0,2 MPa, hình nón của vòi quay được làm cứng để tạo ra sự chặn kim, do đó dẫn đến sự cố kéo sợi. Ngoài ra, khi dung dịch kéo sợi được kéo thành sợi, tốc độ phun của dung dịch kéo sợi trên mỗi vòi có thể nằm trong khoảng từ 10 μ l/phút đến 30 μ l /phút. Hơn nữa, khoảng cách giữa đầu vòi và bộ thu có thể nằm trong khoảng từ 10 cm đến 30 cm. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở đó, và tốc độ phun và khoảng cách có thể được thay đổi theo mục đích.

Ngoài ra, các sợi nano có thể được kéo sợi điện trực tiếp trên lớp lọc thứ hai như đã được mô tả ở trên để tạo thành một mạng sợi nano trực tiếp trên lớp lọc thứ hai. Các sợi nano được tích lũy /thu thập trên lớp lọc thứ hai có thể có cấu trúc mạng ba chiều. Nhiệt và /hoặc áp suất được tiếp tục áp dụng cho các sợi nano tích lũy /thu thập để có độ xốp, kích thước lỗ rỗng và khối lượng cơ bản phù hợp để thể hiện tính thấm nước và hiệu quả lọc mong muốn của màng tách, từ đó triển khai các sợi nano vào lưới sợi nano một cấu trúc mạng ba chiều. Phương pháp đã biết có thể được áp dụng như một phương pháp cụ thể để áp dụng nhiệt và /hoặc áp suất, và như một ví dụ không giới hạn của chúng, một quy trình cán phổ biến có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, nhiệt áp dụng có thể có nhiệt độ từ 70 °C đến 190 °C. Hơn nữa, khi quy trình cán được thực hiện, quy trình cán có thể được thực hiện nhiều lần. Ví dụ, quy trình sấy khô để loại bỏ một phần hoặc toàn bộ dung môi và độ ẩm vẫn còn trong sợi nano thông qua quá trình nung sơ cấp, có thể được thực hiện và sau đó, phép đo thứ cấp có thể được thực hiện để kiểm soát độ xốp và cải thiện độ bền. Ở đây, một mức độ nhiệt và /hoặc áp suất được áp dụng trong mỗi quy trình cán có thể giống nhau hoặc khác nhau.

Trong khi đó, khi lớp lọc thứ hai được thực hiện bằng cách sử dụng sợi composit điểm nóng chảy thấp, liên kết giữa mạng sợi nano và lớp lọc thứ hai thông

qua phản ứng dung hợp nhiệt có thể được thực hiện đồng thời thông qua quá trình cán.

Ngoài ra, bột nóng chảy riêng hoặc mạng nóng chảy có thể được đặt xen kẽ giữa lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano để liên kết lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nhiệt áp dụng có thể nằm trong khoảng 60 °C và 190 °C, và áp suất có thể được áp dụng trong khoảng 0,1 kgf / cm² đến 10 kgf / cm², nhưng sáng chế này không bị giới hạn. Tuy nhiên, các thành phần như bột nóng chảy được thêm vào riêng biệt để liên kết có thể tạo thành tiếng ồn hoặc có thể bị tan chảy trong quá trình ghép nhiều lớp các lớp lọc hoặc lớp lọc và mạng sợi nano, do đó, lỗ xóp có thể thường xuyên bị tắc.

Theo đó, tốc độ dòng chảy được thiết kế ban đầu của phương tiện lọc có thể không đạt được. Ngoài ra, các thành phần có thể được hòa tan trong quy trình xử lý nước để gây ra các vấn đề môi trường tiêu cực, do đó, tốt nhất là lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được liên kết mà không cần thêm các thành phần.

Tiếp theo, thực hiện xử lý nhiệt thành phần tạo lớp phủ ura nước được xử lý trên mạng sợi nano để tạo thành lớp phủ ura nước có thể được thực hiện. Quá trình làm khô dung môi của thành phần tạo lớp phủ ura nước có thể được thực hiện đồng thời thông qua quá trình xử lý nhiệt. Việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện trong máy sấy. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nhiệt áp dụng có thể nằm trong khoảng từ 80 °C đến 160 °C, và thời gian xử lý có thể trong khoảng từ 1 phút đến 60 phút, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Tiếp theo, bước thứ hai (2), thực hiện sắp xếp mạng sợi nano nhiều lớp và lớp lọc thứ hai trên mỗi bề mặt của lớp lọc thứ nhất sao cho lớp lọc thứ hai tiếp xúc với lớp lọc thứ nhất và thực hiện ghép lớp trên đó.

Bước thứ hai (2) có thể bao gồm bước 2-1) xếp chồng lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được ép trong bước (1) trên mỗi bề mặt của lớp lọc thứ nhất và bước 2-2) hợp nhất lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai bằng cách áp dụng tại ít nhất một nhiệt và áp suất.

Phương pháp đã biết có thể được áp dụng như một phương pháp cụ thể để áp dụng nhiệt và / hoặc áp suất trong bước 2-2), và như một ví dụ không giới hạn của chúng, có thể sử dụng quy trình tính toán chung. Trong trường hợp này, nhiệt độ của

hiệt áp dụng có thể nằm trong khoảng từ 70 °C đến 190 °C. Hơn nữa, khi quy trình cán được thực hiện, quy trình cán có thể được thực hiện nhiều lần. Ví dụ, cán chính có thể được thực hiện, và sau đó, cán thứ cấp có thể được thực hiện. Ở đây, một mức độ nhiệt và hoặc áp suất được áp dụng trong mỗi quy trình cán có thể giống nhau hoặc khác nhau. Trong bước 2-2), lớp lọc thứ hai và lớp lọc thứ nhất có thể được liên kết thông qua phản ứng dung hợp nhiệt, và do đó, có thể có một lợi thế trong đó một lớp dính hoặc lớp dính riêng biệt có thể được bỏ qua.

Trong khi đó, để đạt được tốc độ xử lý nước được cải thiện hơn nữa, như thể hiện trong Fig. 20, môđun lọc 3220 được bao gồm trong một phương án điển hình khác của sáng chế có thể bao gồm một phương tiện lọc 1001 làm phương tiện lọc, trong đó các mạng sợi nano 411 và 412 được cung cấp trên cả hai bề mặt của lớp lọc thứ nhất 430. Trong trường hợp này, theo thứ tự để tăng kênh dẫn và giảm thiểu khả năng chống thấm nước, lớp lọc thứ nhất 430 có thể có nhiều lỗ thứ nhất Q đi qua các bề mặt phải đối diện với các mạng sợi nano 411 và 412. Các lỗ thứ nhất Q được hình thành trong lớp lọc thứ nhất 430 có thể cung cấp một kênh dẫn lớn hơn đối với dịch lọc đi qua các mạng sợi nano 411 và 412 để giảm đáng kể khả năng chống chảy của nước cấp được lọc và áp suất thấp hơn vào bên trong phương tiện lọc. Do đó, ngay cả khi áp suất lọc lớn hơn và /hoặc áp suất rửa ngược được áp dụng cho phương tiện lọc, áp suất áp dụng cho bên trong phương tiện lọc có thể giảm tương đối hơn nữa và thiệt hại cho phương tiện lọc cũng như các mạng sợi nano có thể được giảm thiểu và hình dạng của phương tiện lọc có thể được duy trì tốt hơn. Các tạp chất được kết tụ điện có thể được loại bỏ nhanh chóng và dễ dàng hơn theo nước cấp được đưa vào ở tốc độ cao và /hoặc một lượng lớn trong môđun kết tụ điện.

Ngoài ra, để thể hiện độ bền cơ học và hiệu quả rửa ngược của phương tiện lọc 1000 như trong Fig. 15 và có được tốc độ dòng được cải thiện hơn nữa, như thể hiện trong Fig. 21, lớp lọc thứ nhất 430 của phương tiện lọc 1002 có thể có nhiều lỗ thứ nhất Q đi qua các bề mặt mà mặt của lớp lọc thứ hai 421 và 422.

Ngoài ra, như thể hiện trong Fig. 22 và 23, lớp lọc thứ nhất 530 của phương tiện lọc 1003 hoặc 1004 có thể có nhiều lỗ thứ nhất Q đi qua các bề mặt mà mặt lớp lọc thứ hai 521 và 522 và nhiều lỗ thứ hai P đi qua lớp lọc thứ hai 521 và 522 trong cùng hướng với hướng mà các lỗ thứ nhất Q đi qua, nhờ đó có được tốc độ dòng chảy được cải thiện hơn nữa. Trong trường hợp này, đường kính p của lỗ thứ hai P có thể nhỏ hơn

hoặc bằng đường kính q của lỗ thứ nhất Q . Ngoài ra, lỗ thứ hai P có thể được định vị để giao tiếp với lỗ thứ nhất Q như trong Fig. 22 hoặc có thể được định vị không giao tiếp với lỗ thứ nhất Q như trong Fig. 23. Vị trí của lỗ thứ hai P có thể được sửa đổi một cách thích hợp khi xem xét tốc độ dòng chảy mong muốn, cường độ liên kết giữa lớp lọc thứ nhất 530 và lớp lọc thứ hai 521 và 522, và tương tự.

Ngoài ra, đường kính và hình dạng mặt cắt ngang của các lỗ P và Q được mô tả ở trên, và khoảng cách giữa các lỗ có thể được thay đổi theo mục đích, và do đó, sáng chế không có giới hạn cụ thể nào.

Trong khi đó, bể chứa được tạo cấu hình để lưu trữ tạm thời nước kết tụ điện được xử lý trong môđun kết tụ điện 3210, 100, 100' hoặc 200, bơm cấp được tạo cấu hình để cung cấp nước kết tụ điện cho môđun lọc 3220 và các thiết bị điều khiển khác có thể còn được bố trí giữa môđun kết tụ điện 3210, 100, 100' hoặc 200 và môđun lọc 3220.

Tiếp theo, phân lọc thẩm thấu 3300 được tạo cấu hình để xử lý nước được xử lý trước được giới thiệu từ phân tiền xử lý 3200 sẽ được mô tả.

Phân lọc thẩm thấu 3300 có thể bao gồm một môđun màng thẩm thấu được tạo cấu hình để khử muối trong nước được xử lý trước. môđun màng thẩm thấu có thể là môđun màng thẩm thấu ngược hoặc môđun màng thẩm thấu thuận. Ngoài ra, khi môđun màng thẩm thấu là môđun màng thẩm thấu ngược theo phương pháp thẩm thấu, môđun màng thẩm thấu có thể còn bao gồm một bơm cao áp được tạo cấu hình để tạo áp suất cao hơn áp suất thẩm thấu của nước biển hoặc nước lợ là nước cấp vào môđun.

Môđun thẩm thấu có thể bao gồm nhiều các bộ thẩm thấu mà một bộ thẩm thấu này được hình thành để có hình dạng đã biết bằng cách bố trí màng thẩm thấu ngược đã biết hoặc màng thẩm thấu tiến. Mô tả một ví dụ về bộ thẩm thấu có tham chiếu đến Fig. 24 và Fig. 25, một bộ thẩm thấu 700 có thể bao gồm nhiều màng thẩm thấu 730 cuộn trên ống đầu ra thẩm xộp 720 ở dạng cuộn xoắn ốc.

Ống đầu ra thẩm xộp 720 có thể sử dụng ống đầu ra mà không giới hạn miễn là ống đầu ra thường được sử dụng trong màng thẩm thấu ngược hoặc màng thẩm thấu tiến. Ống đầu ra thẩm xộp 720 có thể có nhiều lỗ 721 qua đó nước được xử lý từ đó muối được loại bỏ thông qua quy trình thẩm thấu có thể được thải ra. Ống đầu ra thẩm xộp 720 có thể có đường kính từ 4 inch đến 8 inch và chiều dài từ 30 inch đến 50 inch.

Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn và đường kính và chiều dài của ống đầu ra thấm xốp 720 có thể được thay đổi theo một mục đích.

Ngoài ra, màng thẩm thấu 730 có thể bao gồm màng thẩm thấu thứ nhất 731, màng thẩm thấu thứ hai 732 và miếng đệm 733 xen giữa màng thẩm thấu thứ nhất 731 và màng thẩm thấu thứ hai 732. Màng thẩm thấu thứ nhất 731 và màng thẩm thấu thứ hai 732 có thể được biết đến màng thẩm thấu ngược hoặc màng thẩm thấu tiến. Ví dụ, màng thẩm thấu thứ nhất 731 và màng thẩm thấu thứ hai 732 có thể bao gồm lớp lọc, lớp lọc polyme được hình thành trên lớp lọc và một lớp tách chọn lọc được hình thành trên lớp lọc polyme.

Lớp lọc thực hiện chức năng của bộ phận lọc của màng và không bị giới hạn đặc biệt nào miễn là lớp lọc thường đóng vai trò là lớp lọc của màng. Lớp lọc có thể được làm bằng vải hoặc vải không dệt. Vải có nghĩa là một sợi bao gồm trong vải có hướng dọc và ngang. Một cấu trúc cụ thể của vải có thể là dệt trơn, dệt chéo hoặc tương tự, và mật độ sợi dọc và sợi ngang không bị giới hạn đặc biệt. Vật liệu lớp lọc có thể sử dụng sợi tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm polyester, polypropylen, nylon và polyetylen hoặc sợi tự nhiên bao gồm sợi gốc xenluloza. Khi lớp lọc là lớp vải không dệt, các tính chất vật lý của màng có thể được điều chỉnh theo độ xốp và tính kỵ nước của vật liệu. Khi lớp lọc được làm bằng vải không dệt, lớp lọc có thể có kích thước lỗ trung bình từ 1 μm đến 600 μm . Khi kích thước lỗ trung bình thỏa mãn trong phạm vi từ 5 μm đến 300 μm , có thể làm tăng dòng chảy một cách thuận lợi và tính thấm nước của chất lỏng cần thiết cho màng thẩm thấu ngược. Tuy nhiên, sáng chế này không giới hạn kích thước lỗ xốp. Khi vải không dệt được sử dụng, lớp lọc có thể có độ dày từ 20 μm đến 150 μm . Trong trường hợp này, khi độ dày nhỏ hơn 20 μm , cường độ của toàn bộ màng và chức năng lớp lọc có thể không đủ, và khi độ dày lớn hơn 150 μm , tốc độ dòng chảy có thể bị giảm xuống.

Tiếp theo, lớp lọc polyme hình thành trên lớp lọc sẽ được mô tả. lớp lọc polyme không đặc biệt hạn chế miễn là lớp lọc polyme có thể tạo thành màng thẩm thấu ngược. Tuy nhiên, khi xem xét độ bền cơ học, lớp lọc polyme có thể sử dụng một loại polyme có khối lượng phân tử trung bình từ 65000 đến 150000. Một ví dụ điển hình của polyme có thể ở dạng một hoặc hỗn hợp của polyme gốc polysulfon bao gồm polysulfon hoặc polyethersulfon, polyme gốc polyamit, polyme gốc polyimit, polyme gốc polyester, polyme gốc olefin chẳng hạn như polypropylen, polyme gốc

polybenzoimidazol, polyvinyliden flo, polyacrylonitril, và tương tự. Lớp lọc polyme có thể có độ dày từ 30 μm đến 300 μm . Khi độ dày nhỏ hơn 30 μm , có thể có vấn đề về giảm tốc độ dòng chảy và độ bền do nén. Khi độ dày lớn hơn 300 μm , có thể có vấn đề giảm tốc độ dòng chảy do kênh dẫn bị kéo dài. Ngoài ra, lớp lọc polyme có thể có kích thước lỗ từ 1nm đến 500nm. Khi kích thước lỗ lớn hơn 500nm, sau khi một lớp mỏng của lớp phân tách chọn lọc được hình thành, màng mỏng có thể bị lõm vào lỗ của lớp lọc polyme, và do đó, một cấu trúc tấm phẳng mong muốn có thể khó khăn để đạt được.

Tiếp theo, lớp tách chọn lọc được hình thành trên một bề mặt của lớp lọc polyme có thể được sử dụng mà không giới hạn miễn là lớp phân tách chọn lọc thường được sử dụng trong màng thẩm thấu ngược. Lớp phân tách chọn lọc có thể bao gồm ít nhất một lớp được chọn từ nhóm bao gồm các vật liệu gốc polyamit, gốc polypiperazin, gốc polyphenylen diamin, gốc polychlorophenylen diamin, và vật liệu gốc polybenzidin. Tốt hơn là, lớp tách chọn lọc có thể được làm bằng vật liệu gốc polyamit. Lớp phân tách chọn lọc có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 1 μm . Khi độ dày của lớp phân tách chọn lọc nhỏ hơn 0,1 μm , thì khả năng khử mặn có thể bị giảm và do đó, lớp phân tách chọn lọc có thể không đóng vai trò là lớp phân tách. Khi độ dày của lớp tách chọn lọc lớn hơn 1 μm , lớp tách có thể quá dày, và do đó, có thể có vấn đề giảm tốc độ dòng chảy.

Màng thẩm thấu 730 có thể được bố trí trong bộ thẩm thấu 700 sao cho các lớp phân tách chọn lọc của màng thẩm thấu thứ nhất 731 và màng thẩm thấu thứ hai 732 hướng ra ngoài và các hỗ trợ của từng màng thẩm thấu thứ nhất 731 và màng thẩm thấu thứ hai 732 tiếp xúc với nhau. Trong trường hợp này, để đảm bảo đủ kênh dẫn, lớp đệm 733 có thể được bố trí giữa màng thẩm thấu thứ nhất 731 và màng thẩm thấu thứ hai 732. Lớp 733 có thể tạo thành một kênh dẫn và tăng thể tích kênh dẫn trong màng thẩm thấu 730 và do đó cho phép một dòng nước cấp, sẽ được khử muối, được tăng lên và đồng thời thông lượng lọc đồng nhất được hình thành dọc theo kênh dẫn. Ngoài ra, một dòng chảy hỗn loạn có thể được thúc đẩy dọc theo kênh dẫn để cải thiện tốc độ dòng chảy trên bề mặt của màng thẩm thấu và cho phép hành động thẩm thấu được thực hiện thuận lợi hơn, nhờ đó có được nước ngọt cao.

Lớp đệm có thể được tạo thành từ lưới hoặc sợi đan và tốt nhất có thể được làm từ ít nhất một loại nhựa được chọn từ nhóm bao gồm polypropylen, polyethylen, poly-

4-methylpenten, copolyme tinh thể của propylene- α -olefin, polyethylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polyamit, and polycacbonat hoặc polyethylen terephthalat nóng chảy thấp (LMP) được điều chỉnh bằng cách đồng trùng hợp nylon hoặc polypropylen với nhựa polyetylen terephthalat. Ngoài ra, lớp đệm có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,01 mm đến 1 mm, nhưng sáng chế này không bị giới hạn ở đó.

Nhiều màng thẩm thấu 730 có thể được cuộn trên ống đầu ra thẩm xóp 720 ở dạng cuộn xoắn ốc. Lớp đệm 740 có thể được bố trí giữa nhiều màng thẩm thấu 730 để tạo thành một kênh dẫn một cách thuận lợi, ví dụ, có thể là tấm lưới. Màng thẩm thấu 730 trên ống đầu ra thẩm xóp 720 với lớp đệm xen kẽ có thể được bố trí trong vỏ ngoài 710 và có thể được đưa vào thiết bị thẩm thấu 700. Nhiều bộ thẩm thấu 700 có thể được gắn vào để tạo thành môđun thẩm thấu.

Trong khi đó, bộ thẩm thấu được mô tả ở trên đã được mô tả dựa trên màng thẩm thấu là màng phẳng. Tuy nhiên, màng thẩm thấu có thể là màng sợi rỗng và bộ thẩm thấu có thể là bộ thẩm thấu được thực hiện bằng cách sử dụng thẩm thấu ngược đã biết hoặc màng thẩm thấu ngược thẩm thấu tiến.

Nước được xử lý được đưa tới phần lọc thẩm thấu 3300 bao gồm môđun thẩm thấu được mô tả ở trên có thể được tiếp tục sử dụng cho một cơ sở xử lý sau đã biết được tạo cấu hình để thực hiện khử trùng và lọc các vật liệu đích khác. Nước được lọc theo cơ sở xử lý sau xử lý có thể được lưu trữ trong bể chứa và sau đó được sử dụng làm nước uống, nước công nghiệp, nước nông nghiệp hoặc các loại tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ sau, nhưng các ví dụ sau không làm giới hạn phạm vi của sáng chế này và nên hiểu rằng các ví dụ sau nhằm hỗ trợ để hiểu rõ hơn về sáng chế này.

Ví dụ 1

Môđun kết tụ điện và môđun lọc được sản xuất làm phần tiền xử lý. Như thể hiện trong Fig. 13A và 13B, 300 khối dẫn điện làm bằng nhôm được đặt giữa các điện cực đối diện nhau và khoảng cách tối đa giữa các vật liệu dẫn điện và một trong các điện cực công suất được đặt thành 10 mm, do đó chế tạo môđun kết tụ điện có công

suất xử lý là 1 m³ /giờ. Ngoài ra, một phương tiện lọc được sản xuất dưới đây đã được triển khai thành một bộ lọc là màng phẳng như trong Fig. 14A và 14B, và 20 bộ lọc được triển khai đã được gắn trong môđun lọc. Sau đó, nước kết tụ điện được xử lý trong môđun kết tụ điện được đưa vào môđun lọc và nước lọc được xử lý trong môđun lọc được đưa vào phần lọc thẩm thấu. môđun thẩm thấu ngược đã biết được bố trí để tạo thành phần lọc thẩm thấu theo thiết kế đã biết, và do đó, thiết bị khử mặn nước biển như nêu trong Bảng 1 dưới đây đã được thực hiện.

Ví dụ chuẩn bị: Phương tiện lọc

Đầu tiên, để chuẩn bị dung dịch kéo sợi, 12 g polyvinyliden fluorua (Kynar 761 do Arkema Inc. sản xuất) là một thành phần tạo sợi được hòa tan trong 88 g dung dịch hỗn hợp, thu được bằng cách trộn dimethylacetamit và axeton trong một tỷ lệ khối lượng 70:30, ở nhiệt độ 80 °C trong 6 giờ sử dụng thanh từ tính để chuẩn bị dung dịch hỗn hợp. Dung dịch kéo sợi được đưa vào bể chứa dung dịch của thiết bị spin điện và được phun với tốc độ 15 μ l / phút / lỗ. Ở đây, nhiệt độ của phần kéo sợi được duy trì ở 30 °C, độ ẩm được duy trì ở mức 50% và khoảng cách giữa bộ thu và đầu vòi spin là 20 cm. Sau khi vải không dệt (CCP40 được sản xuất bởi Namyang Nonwoven Fabric Co., Ltd) bao gồm sợi compozit thứ hai có điểm nóng chảy thấp với nhiệt độ nóng chảy 120 °C và đường kính trung bình 20 μ m, bao gồm polyethylen làm phần vỏ và polypropylen phần lõi, có độ dày 200 μ m và khối lượng cơ bản 40 g / m², được đặt trên bộ thu như lớp lọc thứ hai, điện áp 40 kV được đặt vào cụm vòi phun sử dụng máy phát điện áp cao, và đồng thời, áp suất không khí 0,03 MPa được áp dụng cho mỗi vòi của cụm kéo sợi, do đó hình thành một thân xếp chồng lên nhau bao gồm một mạng sợi nano gồm sợi nano PVDF có đường kính trung bình 250 nm trên một bề mặt của lớp lọc thứ hai. Mạng sợi nano hình thành bao gồm các sợi nano có đường kính trung bình 250nm và bao gồm nhóm sợi nano thứ nhất có đường kính từ 0,1 μ m đến 0,2 μ m ở mức 35 % khối lượng, nhóm sợi nano thứ hai có đường kính từ 0,2 μ m đến 0,3 μ m ở mức 53% khối lượng và nhóm sợi nano thứ ba có đường kính từ 0,3 μ m đến 0,4 μ m ở mức 12% khối lượng và có khối lượng cơ bản là 10 g / m², độ dày 13 μ m, kích thước lỗ trung bình là 0,3 μ m, và độ xốp 75%.

Tiếp theo, để làm khô dung môi và độ ẩm còn lại trong mạng sợi nano của thân xếp chồng lên nhau và kết hợp nhiệt với bộ phận lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano, một quy trình cán được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt với nhiệt độ từ 140 °C hoặc

lớn hơn và áp suất 1 kgf / cm². Trong thân xếp chồng lên nhau, lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được liên kết thông qua phản ứng dung hợp nhiệt. Mạng sợi nano được triển khai để có cấu trúc mạng ba chiều như trong Fig. 16.

Sau đó, thân xếp chồng hình thành được ngâm trong một thành phần tạo lớp phủ ưa nước được chuẩn bị trong Ví dụ chuẩn bị dưới đây và sấy khô ở nhiệt độ 110 °C trong 5 phút trong máy sấy để bố trí lớp phủ ưa nước trên bề mặt của các sợi nano của mạng sợi nano.

Tiếp theo, thân xếp chồng hình thành được đặt trên mỗi bề mặt của một lớp lọc thứ nhất sao cho lớp lọc thứ hai phải đối diện với lớp lọc thứ nhất. Trong trường hợp này, lớp lọc thứ nhất bao gồm một loại vải không dệt (NP450 được sản xuất bởi Namyang Nonwoven Fabric Co., Ltd) có độ dày 5 mm và khối lượng cơ bản 450g /m² và được cấu tạo từ hỗn hợp thứ hai có độ nóng chảy thấp sợi có điểm nóng chảy 120 °C và đường kính 30 µm bao gồm polyetylen làm phần vỏ và polypropylen làm phần lõi. phương tiện lọc được sản xuất bằng cách sử dụng nhiệt với nhiệt độ 140 °C và áp suất 1 kgf /cm².

Ví dụ so sánh 1

Thiết bị khử mặn nước biển như thể hiện trong Bảng 1 dưới đây được triển khai theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ phần tiền xử lý không được bố trí và chỉ có phần lọc thẩm thấu được bố trí.

Ví dụ so sánh 2

Thiết bị khử mặn nước biển như trong Bảng 1 dưới đây được triển khai theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ việc chỉ có môđun lọc được tạo thành bộ phận tiền xử lý mà không có môđun kết tụ điện.

Ví dụ thực nghiệm 1

Các thiết bị khử mặn nước biển được vận hành trong cùng điều kiện bằng cách đưa nước biển vào một phần tiền xử lý của các thiết bị khử mặn nước biển theo Ví dụ 1, Ví dụ so sánh 1 và Ví dụ so sánh 2 với tốc độ dòng chảy 1 m³ / giờ và thời gian đến của một giai đoạn thay thế của màng thẩm thấu ngược của môđun thẩm thấu đã được đánh giá trong quá trình điều khiển của các thiết bị. Theo kết quả đánh giá, thời gian đến của thời gian thay thế của màng thẩm thấu ngược trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh

2 còn lại được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm so với 100% thời gian đến của thời gian thay thế của màng thẩm thấu ngược trong Ví dụ so sánh 1. Trong trường hợp này, tại thời điểm đó, tốc độ dòng chảy đã giảm 30% trên cơ sở tốc độ dòng khử muối thu được trong thời gian hoạt động ban đầu là 30 giờ của thiết bị khử mặn nước biển, đã được thiết lập là thời điểm đến của giai đoạn thay thế, và việc đánh giá đã được thực hiện.

Bảng 1

	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Phần tiền xử lý	Môđun kết tụ điện +Môđun lọc	Không	Môđun lọc
Thời gian tối của rửa ngược màng thẩm thấu ngược RO (%)	560	100	240

Như có thể được xác nhận từ Bảng 1, trong trường hợp Ví dụ 1 bao gồm cả môđun kết tụ điện và môđun lọc là phần tiền xử lý trước phần lọc thẩm thấu, có thể xác nhận rằng thời điểm thay thế màng thẩm thấu ngược của phần lọc thẩm thấu có thể được tăng lên đáng kể.

Ví dụ 2 đến Ví dụ 16

Phương tiện lọc như trong Bảng 2 hoặc 3 dưới đây được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ độ dày / khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất, độ dày / khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai và khối lượng cơ bản của mạng sợi nano đã được thay đổi như trong Bảng 2 hoặc 3 dưới đây. Thiết bị khử mặn nước biển được thực hiện bằng phương tiện lọc.

Trong trường hợp này, trong trường hợp của Ví dụ 12, các lớp lọc có các thông số kỹ thuật tương tự như lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai của Ví dụ 1 đã được sử dụng, nhưng lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai của Ví dụ 1 đã được thay đổi thành lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai, trong đó một phần vỏ được làm từ chất đồng trùng hợp polyeste có điểm nóng chảy thấp có nhiệt độ nóng chảy là 142 °C và phần lõi được

làm từ sợi composit polyetylen terephthalat (PET). Mỗi nhiệt độ được thay đổi thành 160 ° C trong quá trình cán để thực hiện phương tiện lọc.

Ví dụ thực nghiệm 2

Các tính chất vật lý sau đây được đánh giá trên hệ thống khử mặn nước biển bằng cách sử dụng từng phương tiện lọc được sản xuất trong các ví dụ và được hiển thị trong Bảng 2 và Bảng 3 dưới đây.

- Đo độ thấm nước ban đầu

Áp suất hoạt động 50 kPa được áp dụng cho môđun lọc để đo độ thấm nước và hiệu quả lọc trên diện tích 0,5 m² của một bộ lọc. Trong trường hợp này, tính thấm nước của từng bộ lọc được triển khai sử dụng phương tiện lọc theo các ví dụ còn lại được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm so với 100% độ thấm nước của bộ lọc được thực hiện bằng phương tiện lọc của Ví dụ 1.

- Đánh giá độ bền của rửa ngược

Sau khi tách một bộ lọc ra khỏi môđun lọc, bộ lọc tách biệt được ngâm trong nước và áp suất hoạt động 50 kPa được áp dụng để thực hiện rửa ngược trong điều kiện trong đó 400 LMH nước trên diện tích 0,5 m² được điều áp 2 phút. Độ bền rửa ngược được đánh giá theo cách mà trong quá trình rửa ngược, khi có sự bất thường bên ngoài như bị phồng, nó được đánh dấu O và khi không có bất thường, nó được đánh dấu X.

Trong trường hợp này, sau khi rửa ngược được thực hiện bằng cách tăng áp suất vận hành lên 125 kPa, đây là điều kiện áp suất vượt quá điều kiện rửa ngược thông thường, một bất thường bên ngoài được đánh giá theo cách tương tự chỉ trên các bộ lọc trong đó không có bất thường bên ngoài khi vận hành trong điều kiện hoạt động với áp suất 50 kPa.

Ngoài ra, độ thấm nước sau khi rửa ngược chỉ được đo trên các bộ lọc trong đó không có bất thường bên ngoài khi rửa ngược được thực hiện ở áp suất hoạt động 125 kPa theo cách tương tự như phương pháp đo độ thấm nước ban đầu của các bộ lọc tương ứng. Trong trường hợp này, độ thấm nước được tính theo tốc độ thay đổi của độ thấm nước B sau khi rửa ngược với độ thấm nước ban đầu A của từng mẫu theo Công thức 1. Khi tốc độ thay đổi tăng lên, có thể được coi là do rửa ngược, một mạng sợi

nano bị hỏng hoặc phân tách giữa các lớp không được xem là bất thường bên ngoài xảy ra.

Tỷ lệ thay đổi (%) = $\{(B - A) \times 100\} / A$ Công thức 1

Bảng 2

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
Mạng sợi nano	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	10	20	29	25	10	10	10	10
	Độ dày (μm)	15	25	40	40	15	15	15	15
Lớp lọc thứ hai	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	40	40	40	40	59	62	40	40
	Độ dày (μm)	200	200	200	200	250	250	200	200
Lớp lọc thứ nhất	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	450	450	450	450	450	450	330	650
	Độ dày (μm)	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Tổng độ dày của phương tiện lọc (μm)		5,215	5,225	5,240	5,240	5,265	5,265	5,215	5,215
Tỷ lệ của độ dày của lớp lọc thứ nhất với tổng độ dày của phương tiện lọc (%)		95,9	95,7	95,4	95,0	95,0	95,9	95,9	95,9
Tỷ lệ của khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai với Khối lượng cơ bản của mạng sợi nano		4	2	1,38	1,60	5,9	6,2	4	4
Tỷ lệ của Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất với Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai		11,25	11,25	11,25	10,23	7,63	7,26	8,25	16,25
Độ thấm nước ban đầu (%)		100	92	82	88	96	91	100	86

Độ bền của rửa ngược	Độ bất thường (@50 KPa)	×	×	×	×	×	×	×	×
	Độ bất thường (@125 KPa)	×	×	×	×	×	×	×	×
	Thay đổi tỷ lệ của độ thấm nước (%)	6,8	8,1	21,5	13,6	13,1	28,9	12,2	7,6

Bảng 3

		Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16
Màng sợi nano	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	10	10	10	10	10	10	10	32
	Độ dày (μm)	15	15	15	15	15	15	15	40
Lớp lọc thứ hai	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	40	40	40	41	40	40	0	40
	Độ dày (μm)	200	200	200	200	230	230	0	200
Lớp lọc thứ nhất	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	680	450	270	430	270	230	270	450
	Độ dày (μm)	5,000	3,400	2,200	5,000	2,000	2,500	2,200	5,000
Tổng độ dày của phương tiện lọc (μm)		5,215	3,615	2,415	5,215	2,245	2,745	2,215	5,240
Tỷ lệ của Độ dày của lớp lọc thứ nhất với Tổng Độ dày của phương tiện lọc (%)		95,9	94,1	91,1	95,9	89,2	91,1	99,4	95,4
Tỷ lệ của Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai với Khối lượng cơ bản của màng sợi nano		4	4	4	4,1	4	4	0	1,25

Tỷ lệ của Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất với Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai		17	11,25	6,75	10,49	6,75	5,75	-	11,25
Độ thấm nước ban đầu (%)		84	87	80	100	79	87	94	76
Độ bền của rửa ngược	Độ bất thường (@50 KPa)	×	×	×	×	×	○	○	×
	Độ bất thường (@125 KPa)	×	×	×	×	○	Không thực hiện	Không thực hiện	○
	Thay đổi tỷ lệ của độ thấm nước (%)	12,1	13,6	14,0	14,6	Không đo được	Không đo được	Không đo được	Không đo được

Các kết quả sau đây có thể được xác nhận trong Bảng 2 và 3.

Trong phương tiện lọc của Ví dụ 16, trong đó khối lượng cơ bản của mạng sợi nano lớn hơn 30 g/m^2 , khi rửa ngược được thực hiện ở áp suất 50 kPa, không có bất thường bên ngoài, nhưng khi áp suất rửa ngược là 125 kPa, thì mạng sợi nano đã bị bong ra một phần, và do đó, hiện tượng bị phồng như trong Fig. 17 xảy ra. Ngược lại, trong các ví dụ 1 đến 3 trong đó khối lượng cơ bản của mạng sợi nano nhỏ hơn hoặc bằng 30 g/m^2 , có thể khẳng định rằng không có bất thường khi rửa ngược được thực hiện ở áp suất 125 kPa.

Ngoài ra, trong ví dụ 13, trong đó độ dày của lớp lọc thứ nhất nhỏ hơn 90% tổng độ dày của phương tiện lọc, khi rửa ngược được thực hiện ở áp suất 50 kPa, không có bất thường bên ngoài do rửa ngược, nhưng khi áp suất được tăng lên 125 kPa, có sự bất thường bên ngoài. Ngược lại, trong trường hợp Ví dụ 11 có cùng điều kiện với Ví dụ 13 và trong đó độ dày của lớp lọc thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc, có thể xác nhận rằng có không có bất thường bên ngoài mặc dù việc rửa ngược được thực hiện bằng cách tăng áp lực lên 125 kPa.

Ngoài ra, trong trường hợp Ví dụ 14 trong đó khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất nhỏ hơn 250 g/m^2 , mặc dù độ dày của lớp lọc thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc, có sự bất thường bên ngoài ngay cả ở áp suất rửa

ngược là 50 kPa, và có thể khẳng định rằng do giảm độ bền cơ học khi rửa ngược, độ bền đã giảm đáng kể theo rửa ngược so với Ví dụ so sánh 1.

Hơn nữa, trong trường hợp Ví dụ 15 không bao gồm lớp lọc thứ hai, có thể xác nhận rằng, ngay cả khi rửa ngược được thực hiện ở áp suất 50 kPa, vẫn có sự bất thường bên ngoài. Điều này được dự kiến là kết quả trong đó lực bám dính giữa lớp lọc thứ nhất và mạng sợi nano bị suy yếu mặc dù lớp lọc thứ nhất có khả năng chịu áp lực theo rửa ngược như trong Ví dụ 11 được bố trí mà không có lớp lọc thứ hai.

Ngược lại, trong trường hợp Ví dụ 11, trong đó khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 250 g / m^2 , có thể khẳng định rằng không có bất thường bên ngoài ngay cả trong điều kiện hoạt động nghiêm trọng là 125 kPa.

Trong khi đó, trong số các ví dụ, trong trường hợp ví dụ 3 và 6, trong đó khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai không được bao gồm trong phạm vi từ 1,5 đến 6 lần khối lượng cơ bản của mạng sợi nano, có thể xác nhận rằng tốc độ thay đổi là độ thấm nước cao đáng kể so với các Ví dụ 4 và 5 trong đó khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai gần với phạm vi trên.

Ngoài ra, trong số các Ví dụ 6 và 9 trong đó khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất không được bao gồm trong phạm vi từ 8 đến 16,5 lần khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai, trong trường hợp của Ví dụ 6, có thể xác nhận rằng thay đổi tốc độ thấm nước cao đáng kể so với Ví dụ 7, và trong trường hợp của Ví dụ 9, có thể khẳng định rằng tốc độ thay đổi của độ thấm nước cao đáng kể so với ví dụ 8 và độ thấm nước ban đầu đã giảm đáng kể.

Hơn nữa, ngay cả khi độ dày của lớp lọc thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc, trong Ví dụ 1 trong đó độ dày của lớp lọc thứ nhất lớn hơn hoặc bằng 95% tổng độ dày của phương tiện lọc, có thể xác nhận rằng thiệt hại theo rửa ngược là thấp đáng kể so với Ví dụ 10.

Ngoài ra, trong trường hợp Ví dụ 12 sử dụng lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai bao gồm sợi composit điểm nóng chảy thấp gốc polyeste thay vì sợi composit điểm nóng chảy thấp gốc polyolefin, khi áp suất rửa ngược là 125 Pa, độ bền sau khi rửa ngược được hạ xuống. Điều này được mong đợi vì lực bám dính bị hạ thấp do tính chất vật lý giòn của lớp lọc so với Ví dụ 1 sử dụng lớp lọc bao gồm sợi composit điểm nóng chảy thấp gốc polyolefin.

Trong khi các phương án điển hình của sáng chế này như đã được mô tả ở trên, sáng chế này bị không giới hạn ở các phương án được trình bày nêu trên. Người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng đề xuất các phương án khác bằng cách bổ sung, sửa đổi, xóa và thực hiện tương tự các thành phần trong phạm vi và tinh thần của sáng chế này, và việc thêm, sửa đổi, xóa và thực hiện tương tự các thành phần vẫn nằm trong phạm vi và tinh thần của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị khử mặn nước biển bao gồm:

phần tiền xử lý bao gồm một môđun kết tụ điện được tạo cấu hình để kết tụ điện các chất lơ lửng có trong nước biển được dẫn vào và một môđun lọc được tạo cấu hình để lọc chất kết tụ điện có trong nước kết tụ điện được đưa vào từ môđun kết tụ điện; và

phần lọc thẩm thấu bao gồm môđun màng thẩm thấu được tạo cấu hình để khử muối nước tiền xử lý được đưa vào từ phần tiền xử lý,

trong đó môđun lọc bao gồm một phương tiện lọc, và trong đó phương tiện lọc bao gồm lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano, được xếp chồng liên tục trên mỗi bề mặt của một lớp lọc thứ nhất và có một kênh dẫn mà qua đó dịch lọc được lọc trong mạng sợi nano chảy về phía lớp lọc thứ nhất, trong đó lớp lọc thứ hai có khối lượng cơ bản gấp 1,5 đến 6 lần khối lượng cơ bản của mạng sợi nano, và lớp lọc thứ nhất có khối lượng cơ bản gấp 8 đến 16,5 lần khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai.

2. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó môđun kết tụ điện thực hiện kết tụ điện các tạp chất có trong nước biển thông qua các cation được tạo ra ở điện cực hy sinh và có công suất xử lý từ 1 m³/giờ hoặc lớn hơn đối với nước biển được đưa vào.

3. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1,

phương tiện lọc có tốc độ dòng lọc từ 50 LMH hoặc lớn hơn đối với nước kết tụ điện được đưa vào từ môđun kết tụ điện và có hiệu suất lọc từ 99% hoặc lớn hơn đối với chất kết tụ điện có kích thước hạt từ 0,2 µm hoặc lớn hơn.

4. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó lớp lọc thứ nhất có khối lượng cơ bản từ 250 g/m² đến 800 g/m² và độ dày nằm trong khoảng từ 2 mm đến 8 mm.

5. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó lớp lọc thứ hai có khối lượng cơ bản nằm trong khoảng từ 35 g/m² đến 100 g/m² và độ dày nằm trong khoảng từ 150 µm đến 250 µm.

6. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó mạng sợi nano bao gồm hợp chất gốc flo là thành phần tạo sợi, và

hợp chất gốc flo có thể bao gồm ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm gốc polytetrafluoroetylen (PTFE), gốc copolyme tetrafluoroetylen-perfluoroalkyl vinyl ete, gốc copolyme tetrafluoroethylen-hexafluoropropylen, gốc copolyme tetrafluoroethylen-hexafluoropropylen-perfluoroalkyl vinyl ete, gốc copolyme etylen tetrafluoroetylen (ETFE), gốc polychlorotrifluoroethylen (PCTFE), gốc copolyme etylen-chlorotrifluoroetylen (ECTFE), và hợp chất gốc polyvinyliden florua (PVDF).

7. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó mạng sợi nano có kích thước lỗ trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 5 μm và độ xốp nằm trong khoảng từ 60% đến 90%.

8. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó các sợi nano hình thành mạng sợi nano có đường kính trung bình từ 0,05 μm đến 1 μm .

9. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó mạng sợi nano có khối lượng cơ bản từ 30 g/m^2 hoặc nhỏ hơn, và

lớp lọc thứ nhất có khối lượng cơ bản từ 250 g/m^2 hoặc lớn hơn và độ dày lớn hơn hoặc bằng 90% tổng độ dày của phương tiện lọc.

10. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó lớp lọc thứ hai bao gồm sợi composít thứ hai gồm thành phần lớp lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp và bố trí sao cho ít nhất một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp lộ ra ở bề mặt ngoài của nó,

thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composít thứ hai được dung hợp với mạng sợi nano,

lớp lọc thứ nhất bao gồm sợi composít thứ nhất bao gồm thành phần lớp lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp và được bố trí sao cho ít nhất một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được lộ ra ở bề mặt ngoài của nó, và

lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai được liên kết thông qua phản ứng dung hợp giữa thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composít thứ nhất và thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composít thứ hai.

11. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó bộ lọc là bộ lọc phẳng được hình thành để còn bao gồm khung đỡ được tạo cấu hình để đỡ cạnh của phương tiện lọc, và

khung đỡ có kênh dẫn mà qua đó dịch lọc được lọc trong phương tiện lọc được thải ra bên ngoài.

12. Thiết bị khử mặn nước biển theo điểm 1, trong đó môđun kết tụ điện bao gồm:

vỏ có khoang chứa bên trong có phần trên được mở; và

bộ điện cực được đặt trong khoang chứa bên trong và bao gồm điện cực hy sinh và điện cực công suất làm kết tụ điện các tạp chất có trong nước biển được cung cấp từ bên ngoài,

trong đó khoang chứa bên trong bao gồm:

khoang thứ nhất để nước biển được đưa vào đó;

khoang thứ hai được đặt trên khoang thứ nhất và trong đó các bộ điện cực được bố trí; và

khoang thứ ba lưu trữ tạm thời nước kết tụ điện trên đó phản ứng kết tụ điện được hoàn thành trong khoang thứ hai.

13. Phương tiện tiền xử lý cho thiết bị khử mặn nước biển, bao gồm:

môđun kết tụ điện được tạo cấu hình để kết tụ điện các tạp chất có trong nước biển được đưa vào; và

môđun lọc được tạo cấu hình để lọc chất kết tụ có trong nước kết tụ điện được dẫn vào từ môđun kết tụ điện

trong đó môđun lọc bao gồm một phương tiện lọc, và trong đó phương tiện lọc bao gồm lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano, được xếp chồng liên tục trên mỗi bề mặt của một lớp lọc thứ nhất và có một kênh dẫn mà qua đó dịch lọc được lọc trong mạng sợi nano chảy về phía lớp lọc thứ nhất, trong đó lớp lọc thứ hai có khối lượng cơ bản gấp 1,5 đến 6 lần khối lượng cơ bản của mạng sợi nano, và lớp lọc thứ nhất có khối lượng cơ bản gấp 8 đến 16,5 lần khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai.

1/19

Fig.1

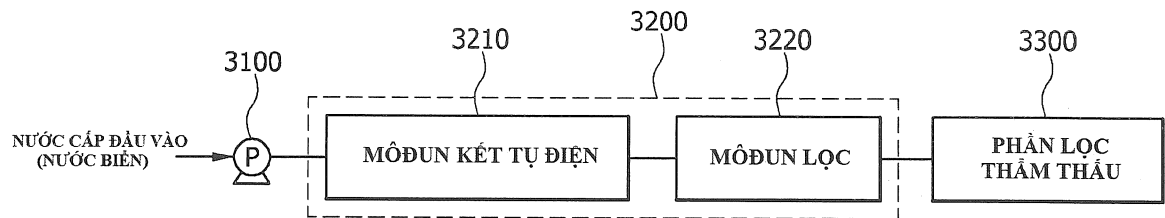
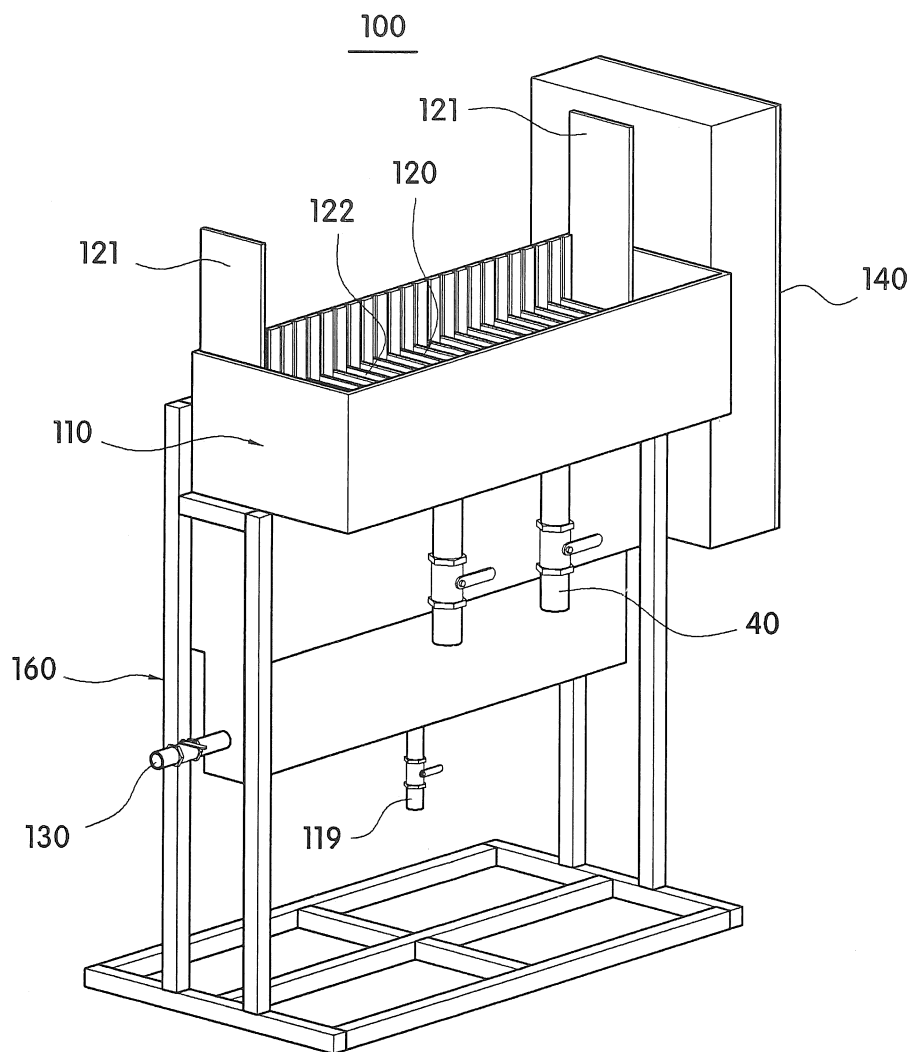
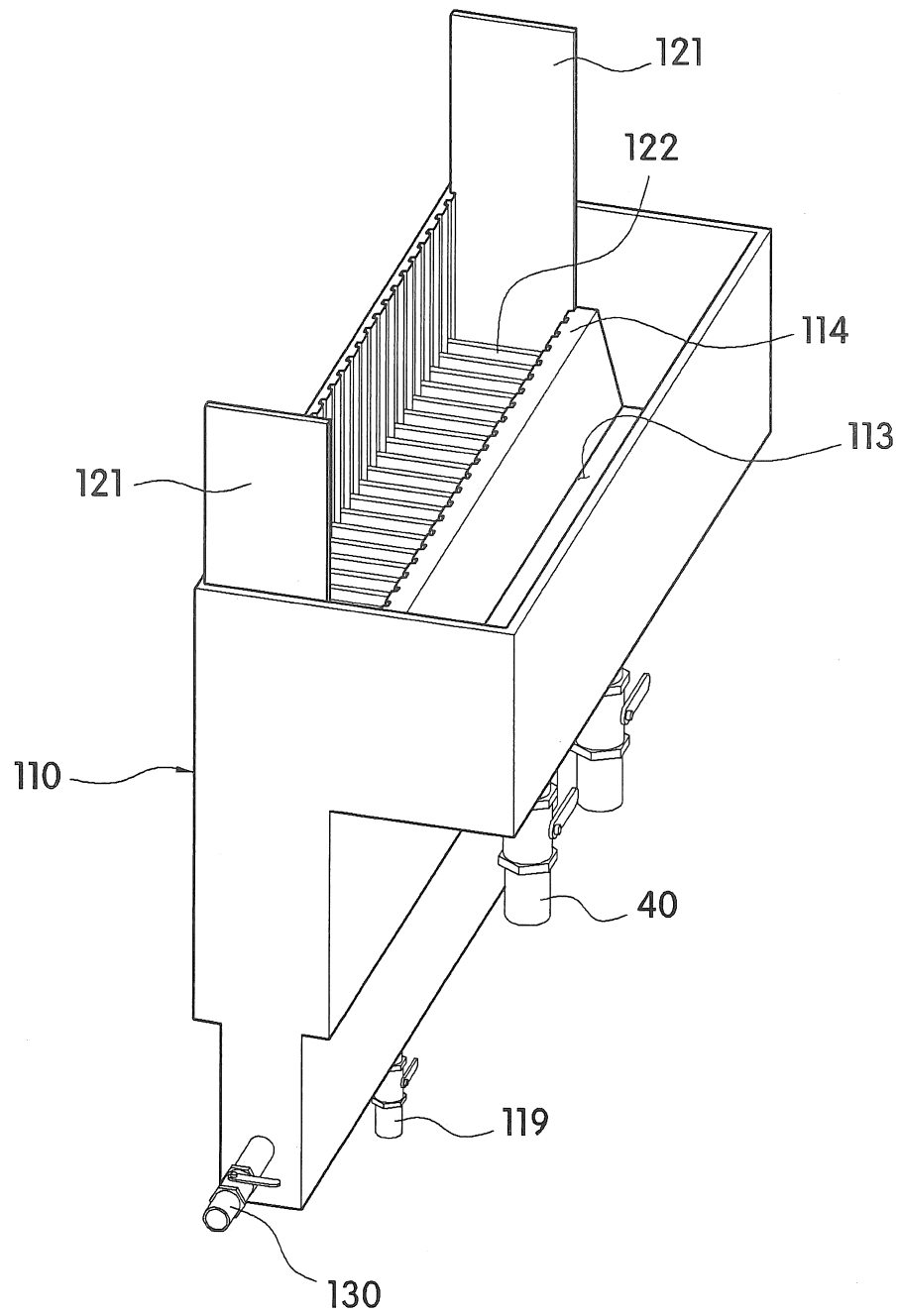


Fig.2



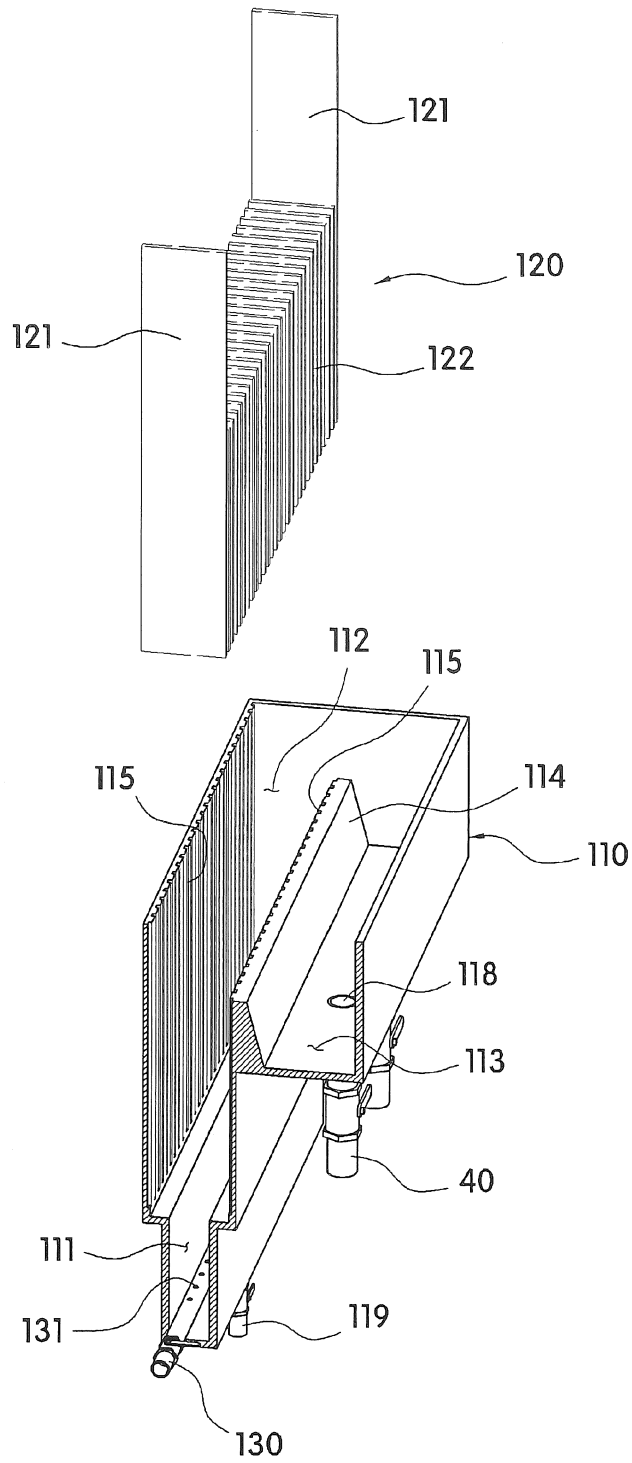
2/19

Fig.3



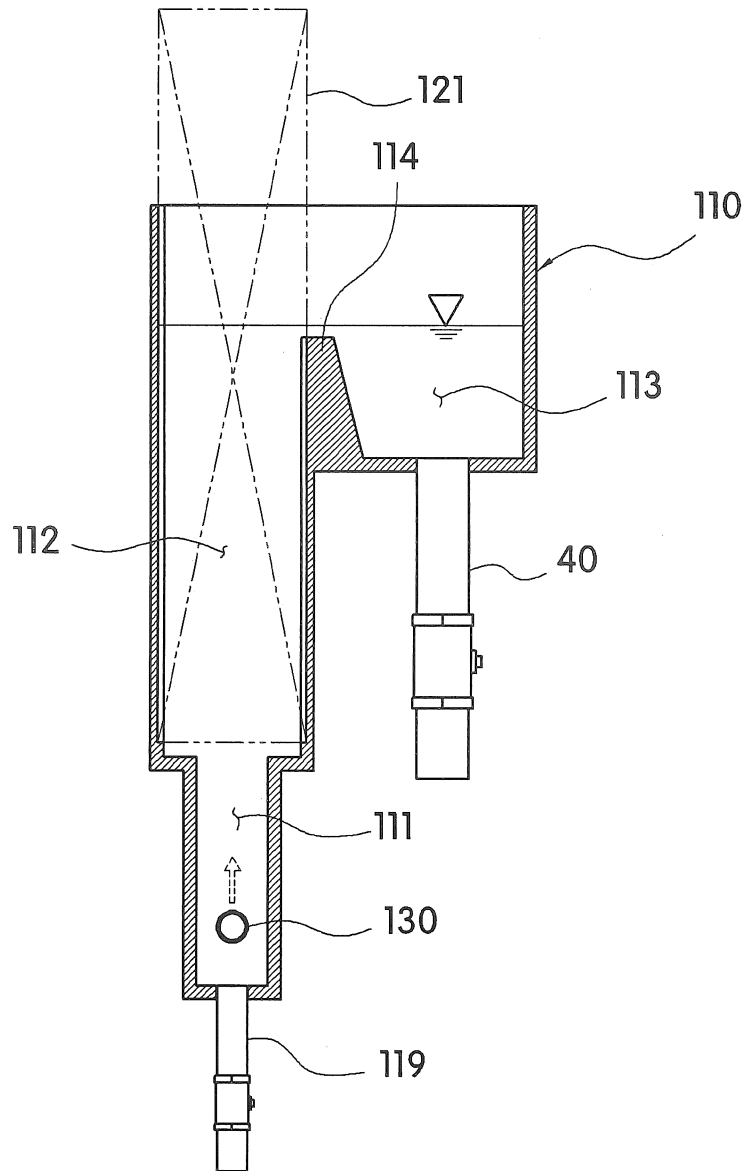
3/19

Fig.4



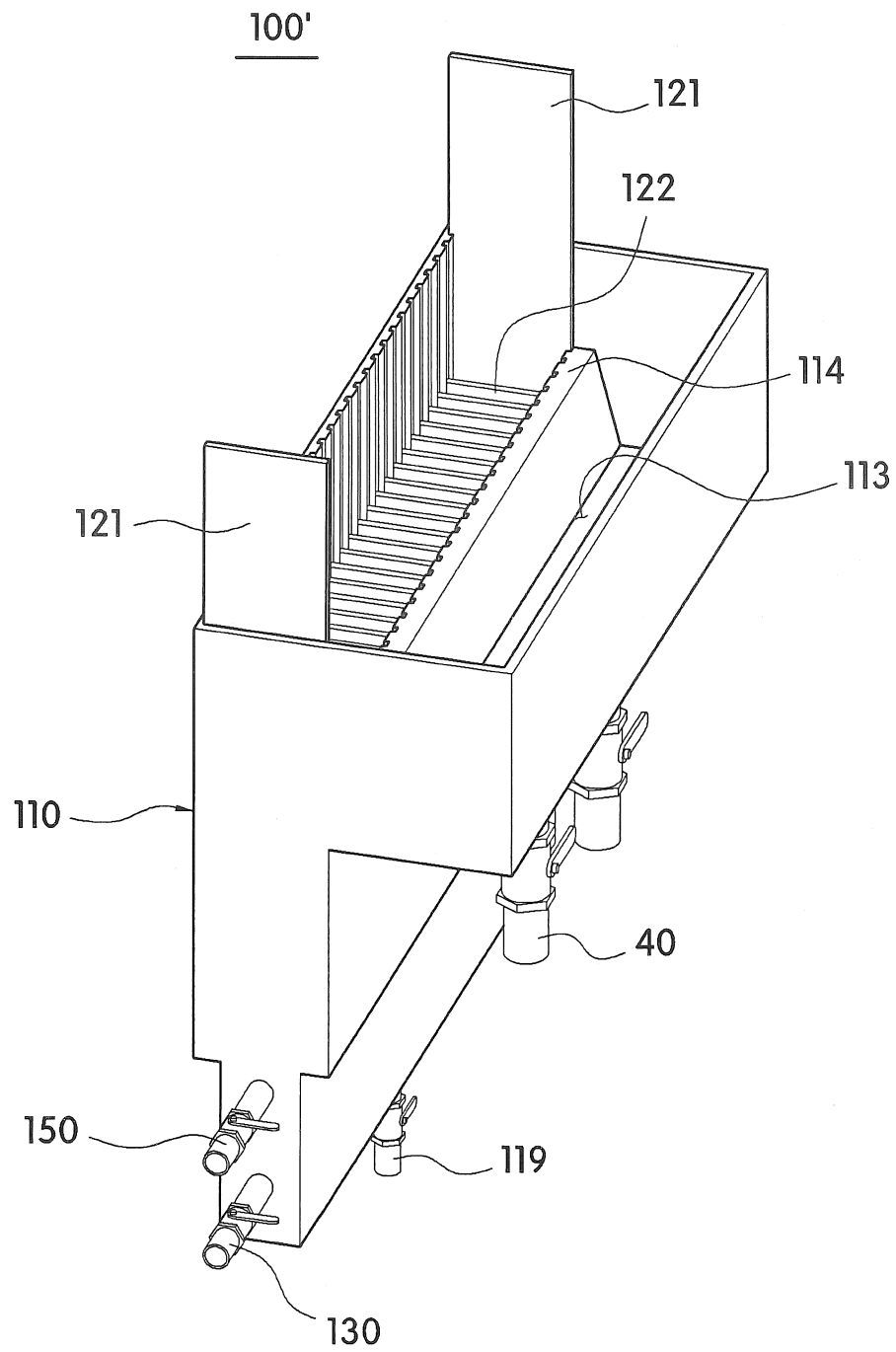
4/19

Fig.5



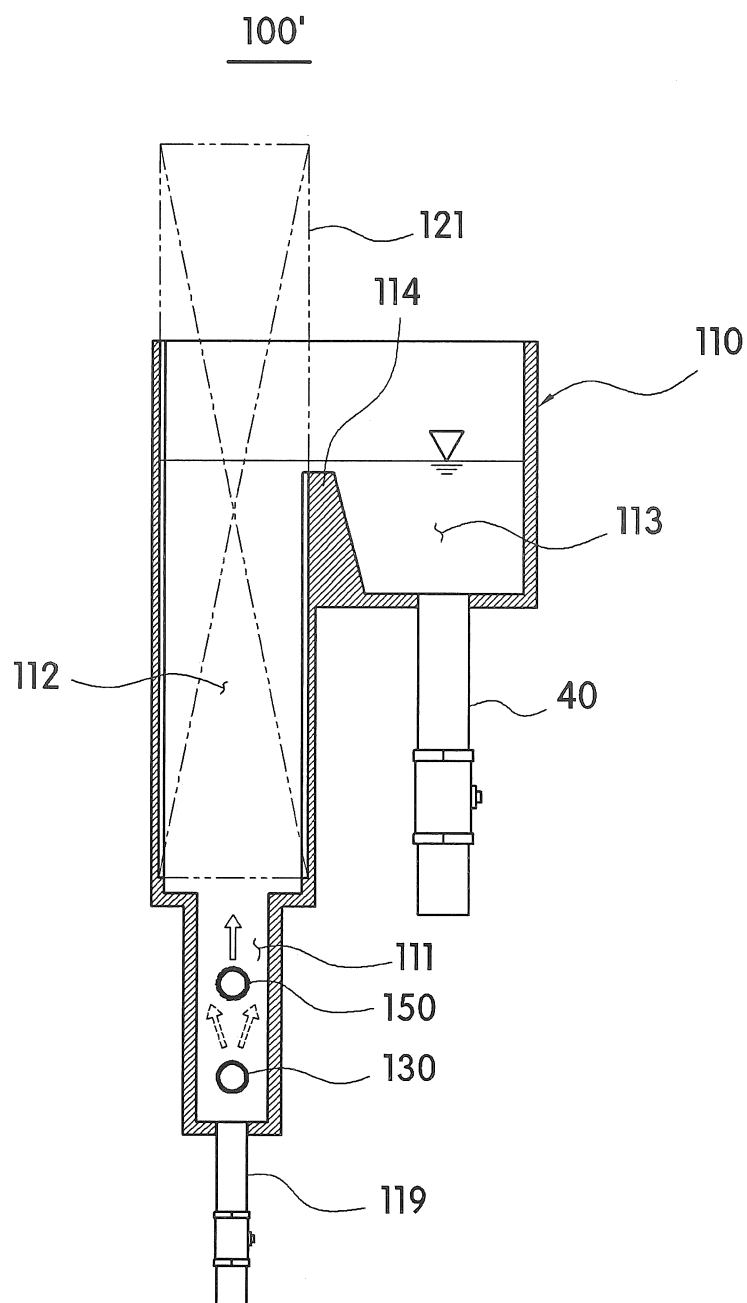
5/19

Fig.6



6/19

Fig.7



7/19

Fig.8

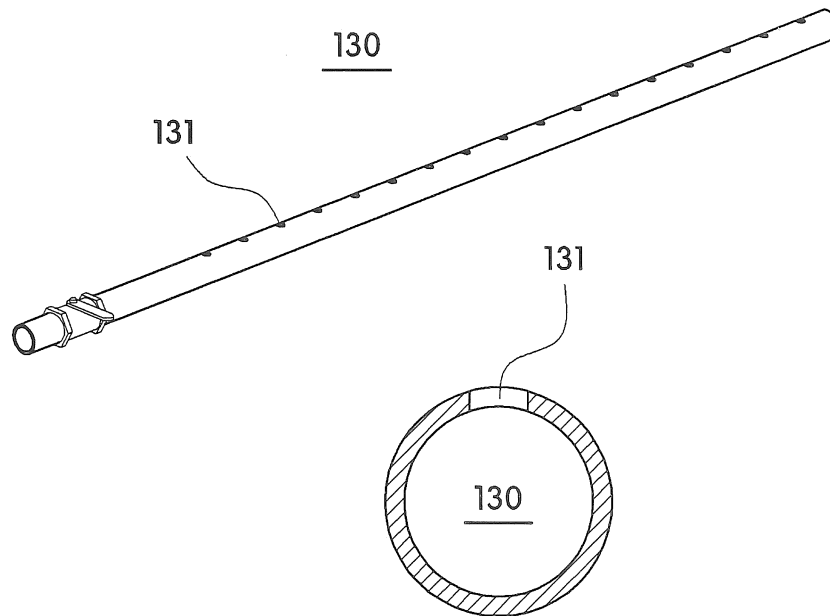
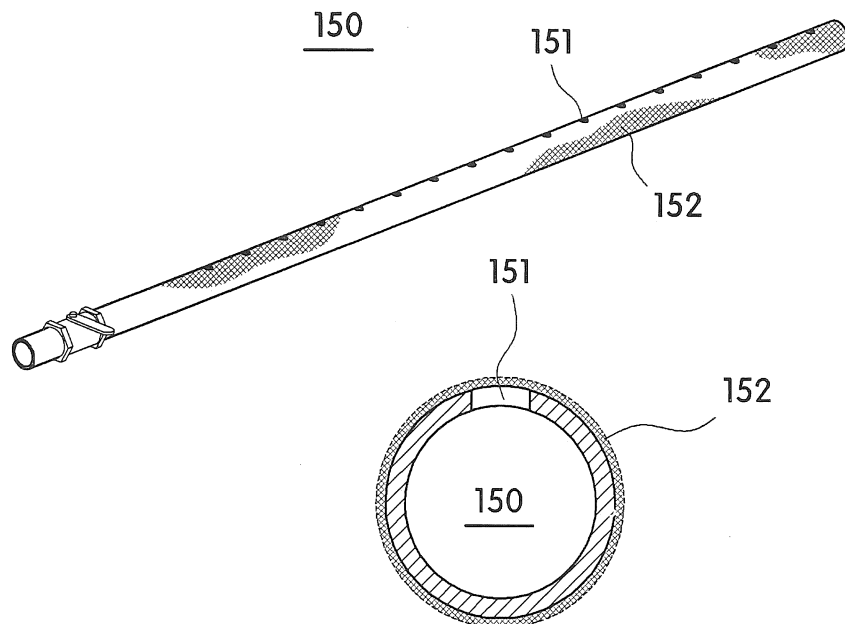
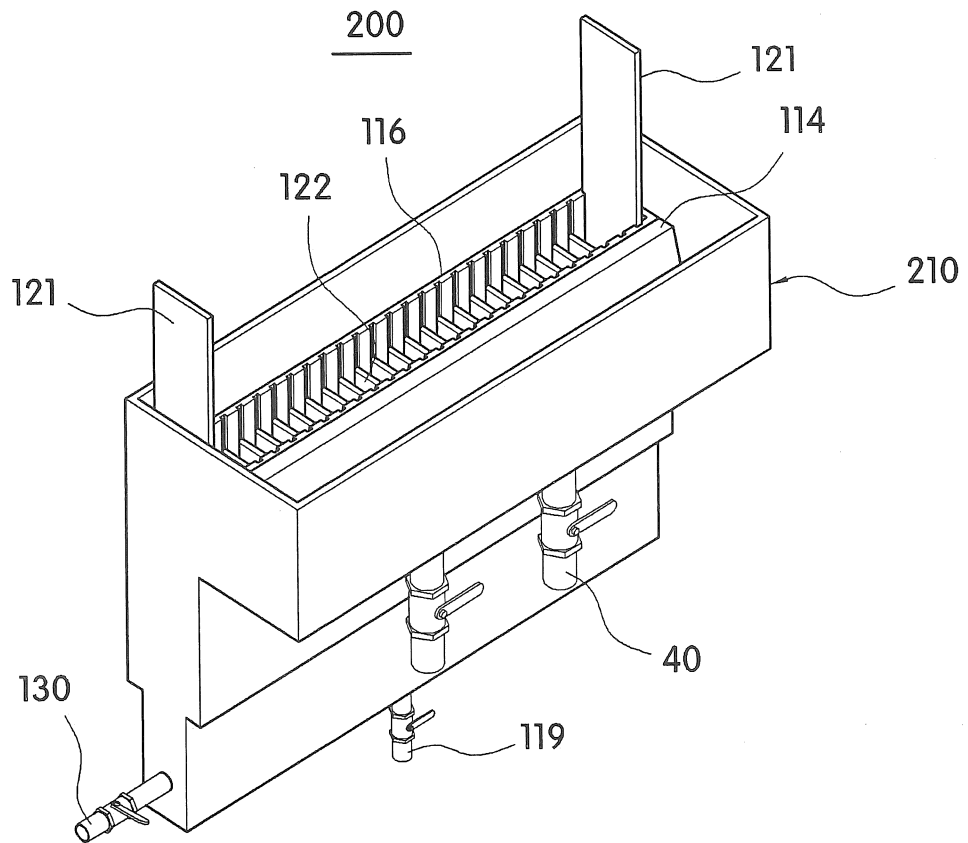


Fig.9



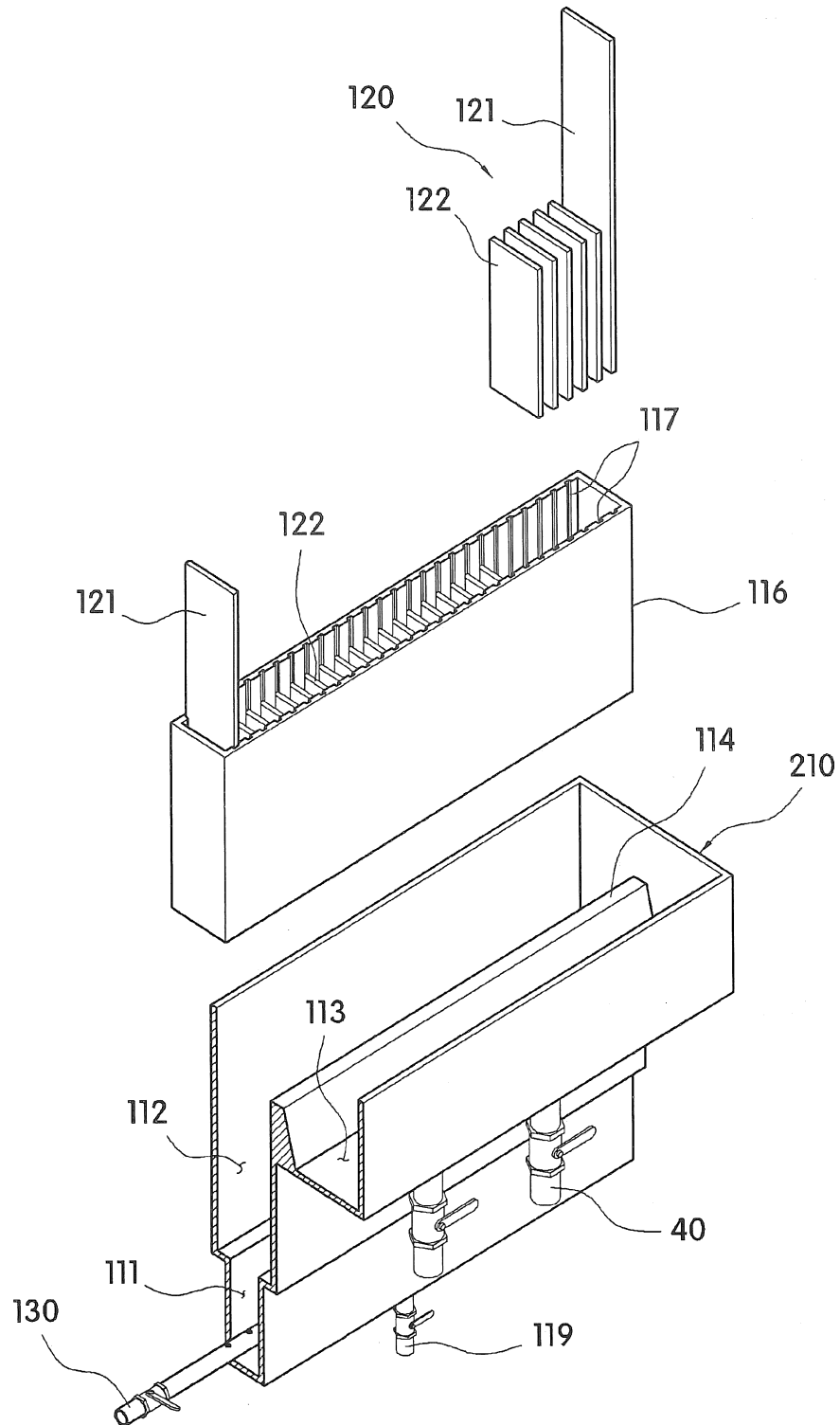
8/19

Fig.10



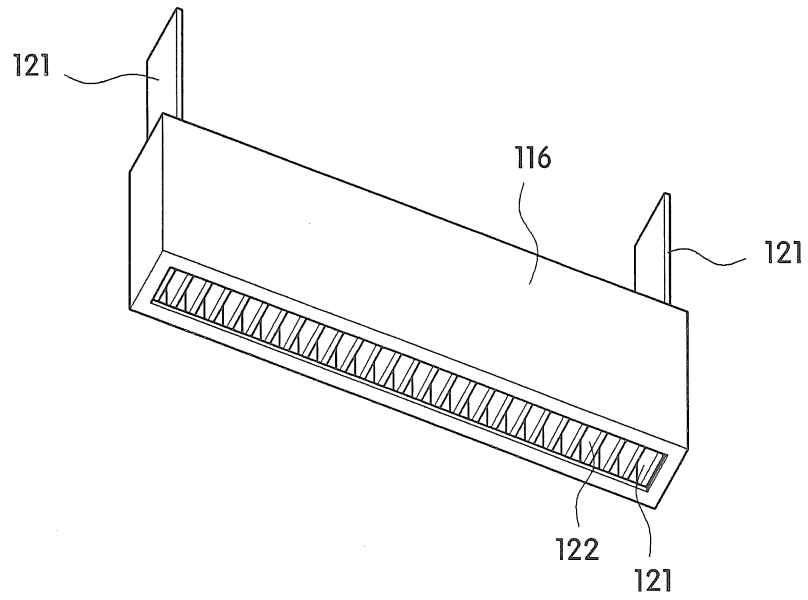
9/19

Fig. 11



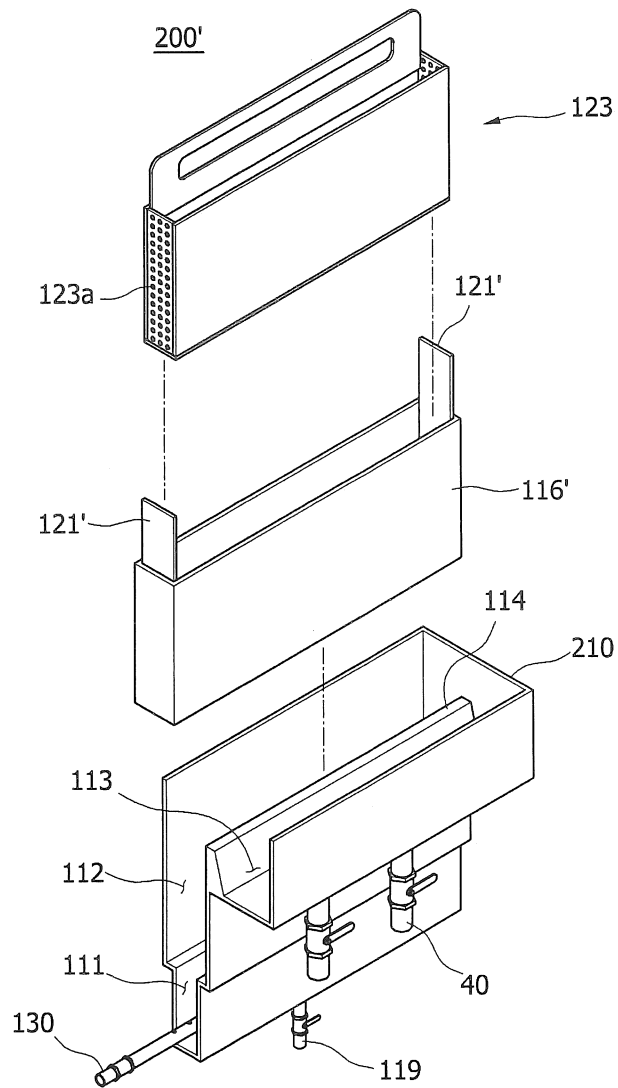
10/19

Fig.12



11/19

Fig. 13A



12/19

Fig.13B

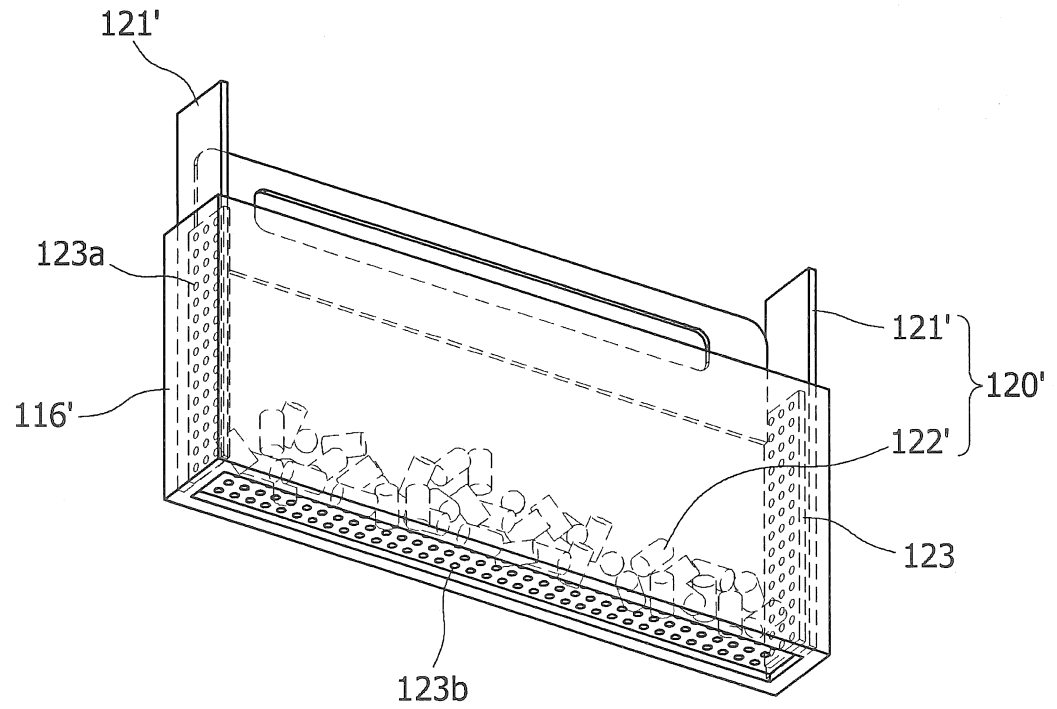
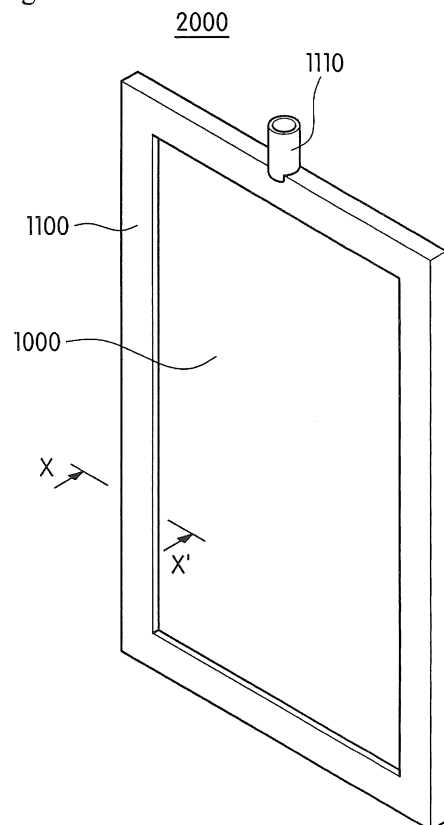


Fig.14A



13/19

Fig.14B

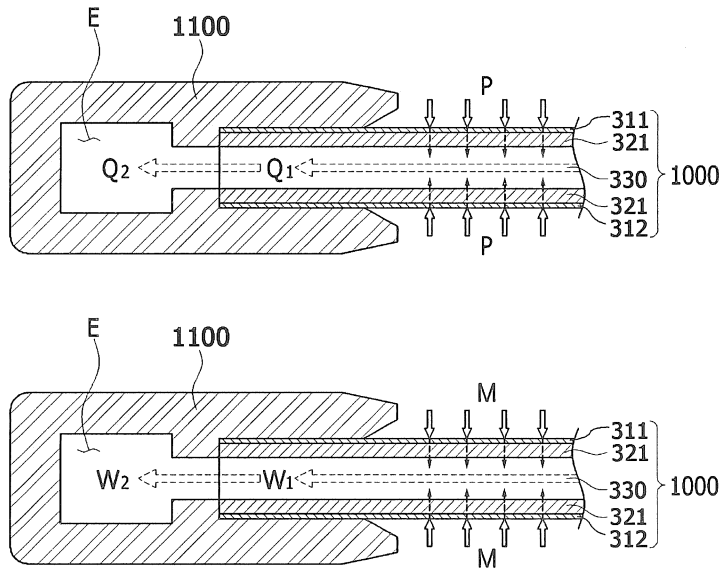
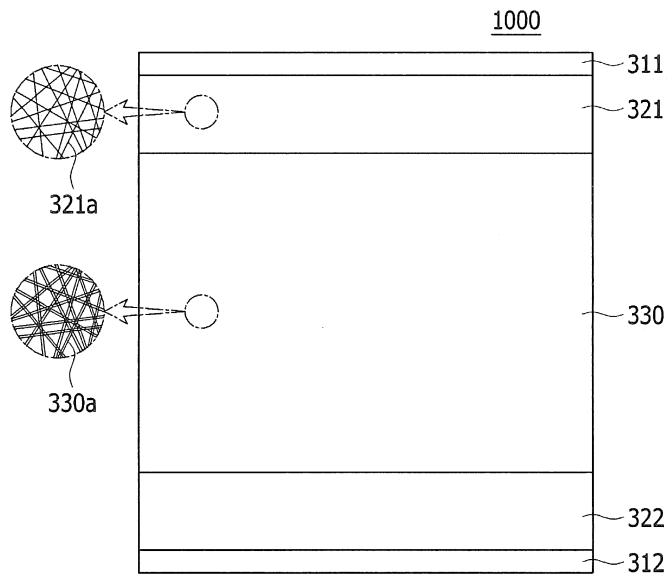


Fig.15



14/19

Fig.16

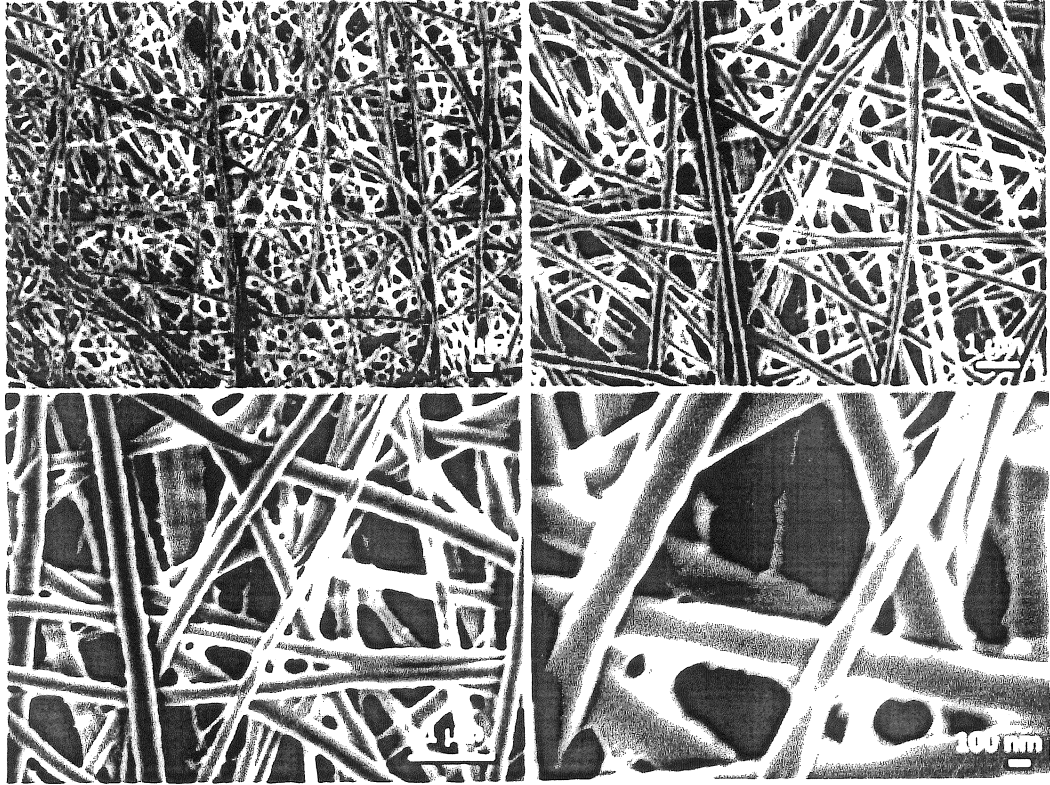
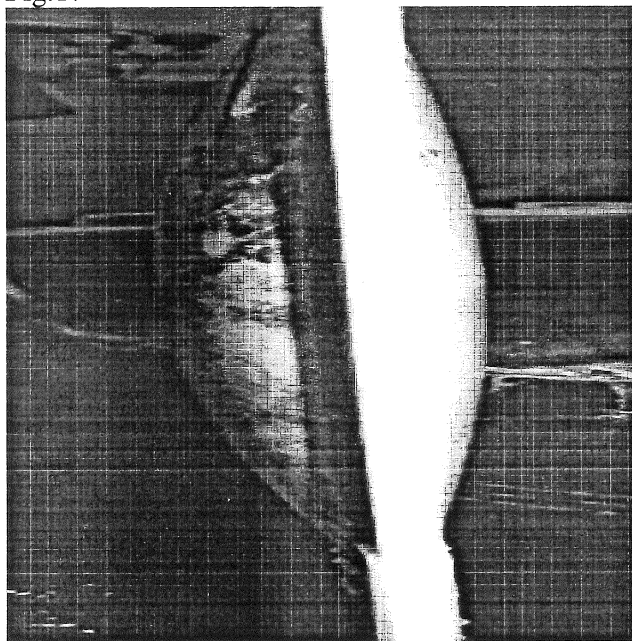


Fig.17



15/19

Fig.18

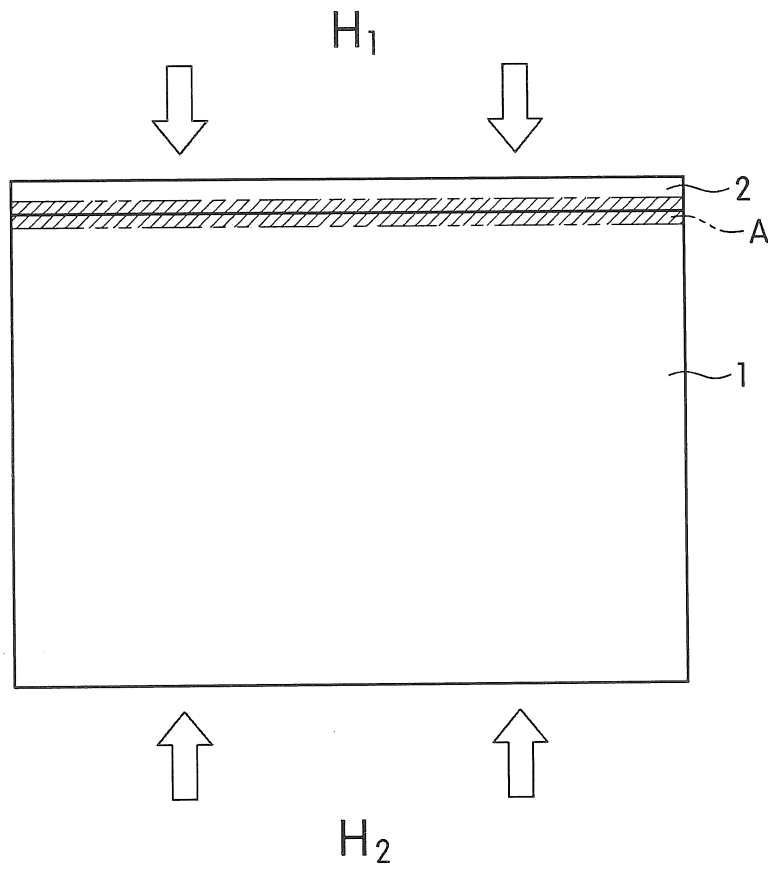
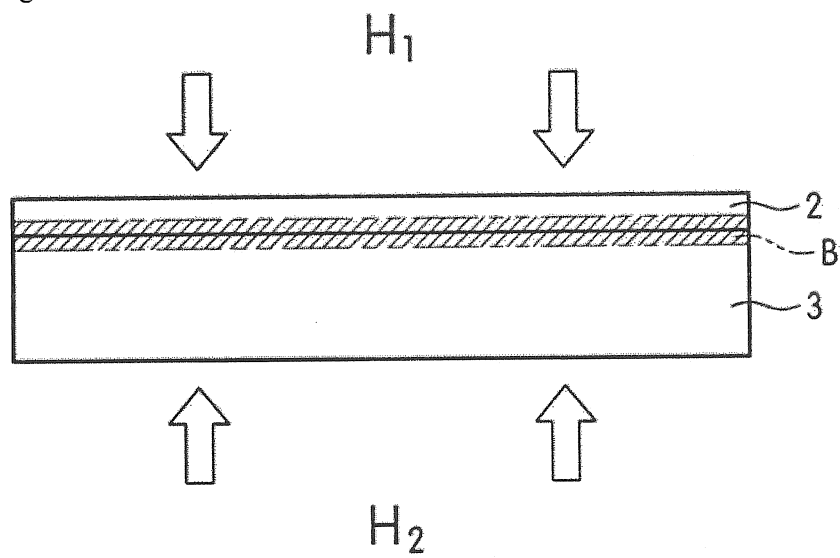


Fig.19A



16/19

Fig.19B

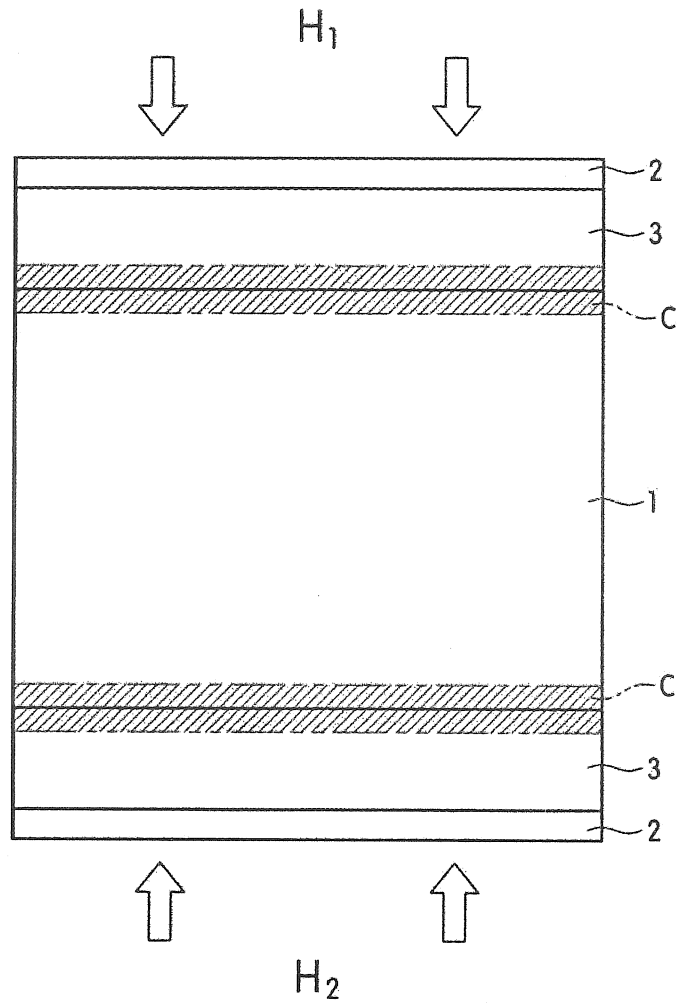


Fig.20

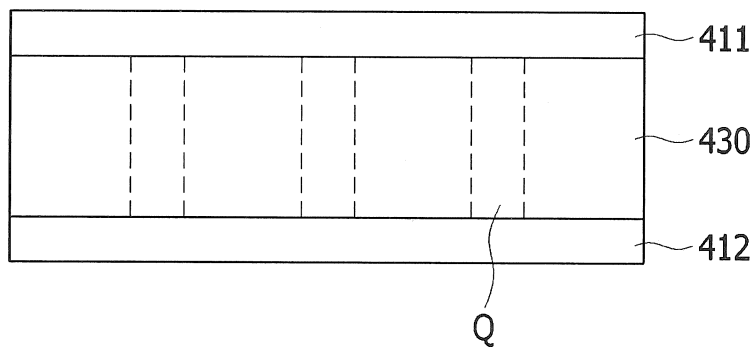
1001

Fig.21

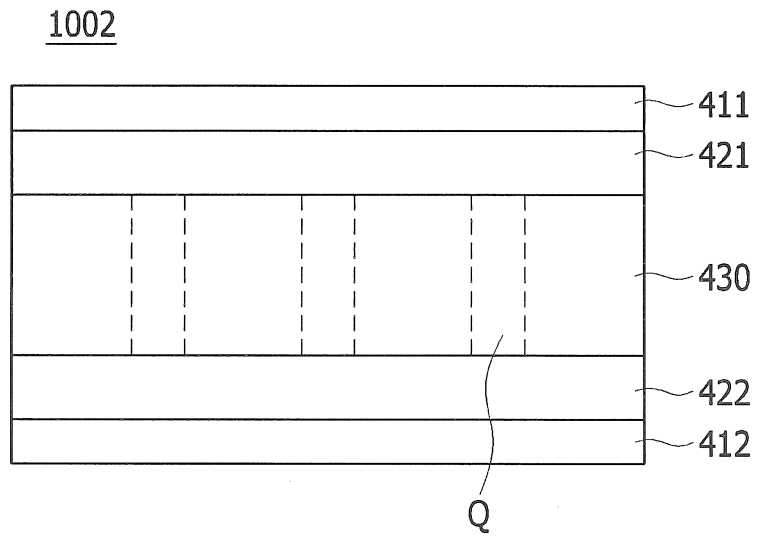


Fig. 22

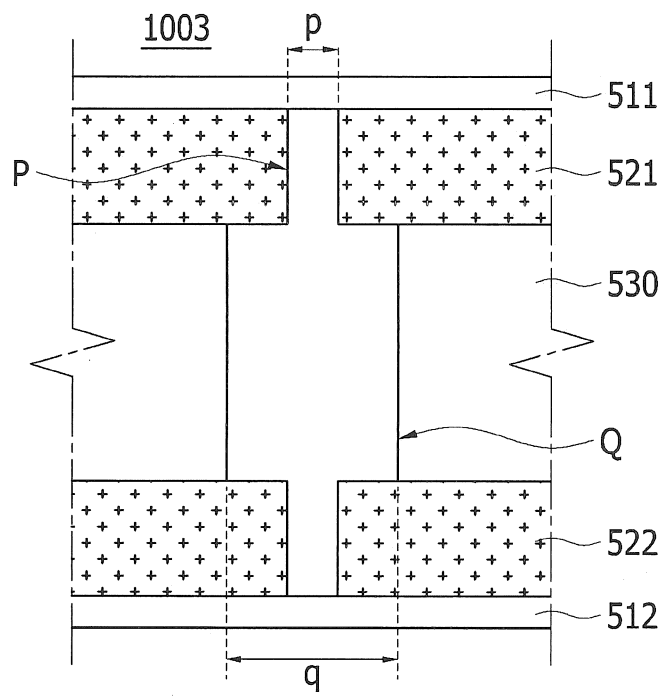


Fig.23

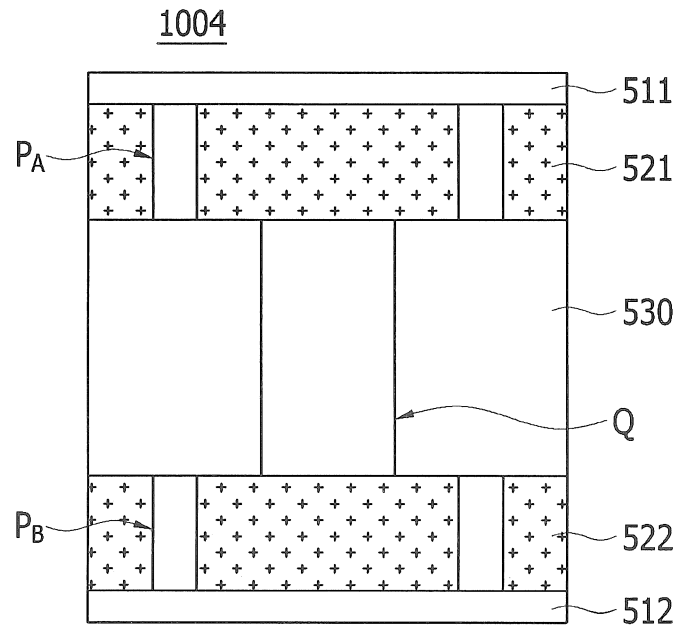
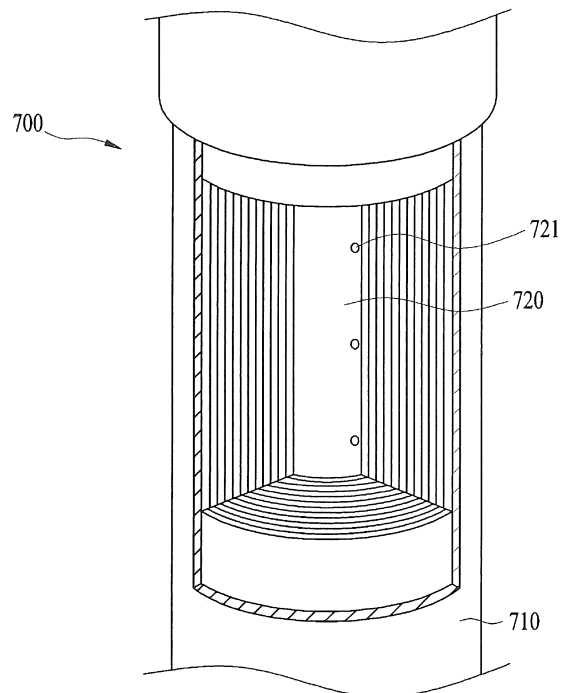


Fig.24



19/19

Fig.25

