



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0038844

(51)^{2019.01} C02F 9/00; B01D 39/16; C02F 1/463; (13) B
B01D 35/02; C02F 1/00

(21) 1-2020-00882

(22) 17/08/2018

(86) PCT/KR2018/009449 17/08/2018

(87) WO 2019/035684 A2 21/02/2019

(30) 10-2017-0104715 18/08/2017 KR

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/05/2020 386

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

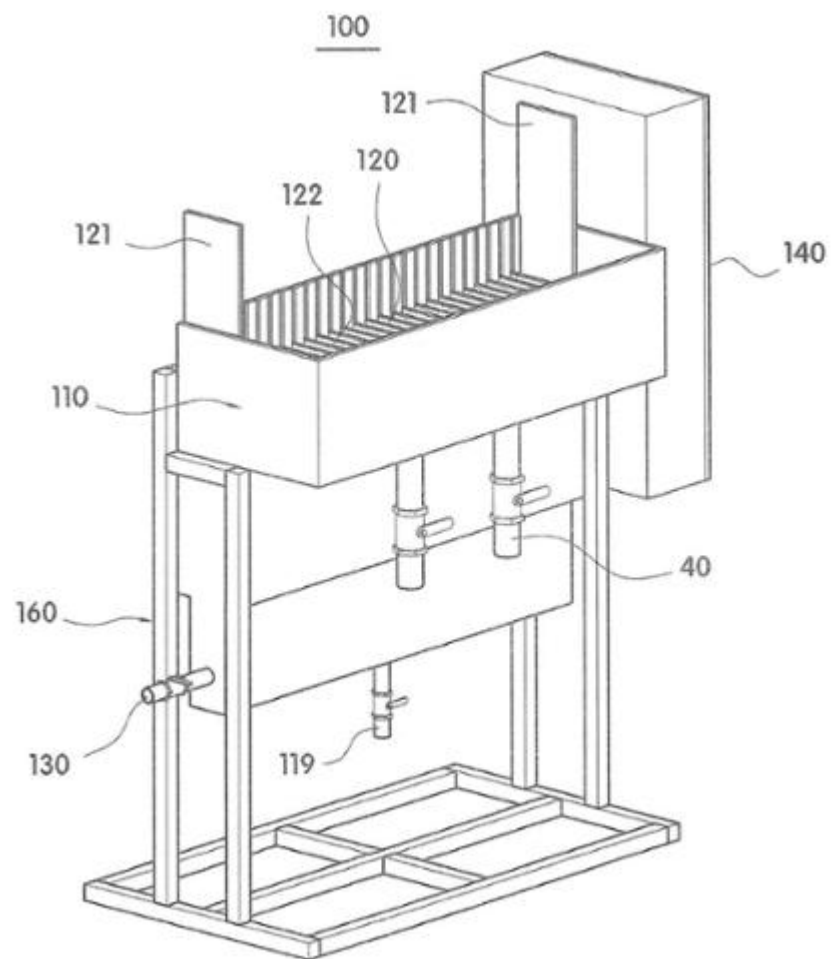
91, Gimpo-daero 1950beon-gil, Tongjin-eup, Gimpo-si Gyeonggi-do 10014, Korea

(72) LEE, Jin (KR).

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

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý nước. Hệ thống xử lý nước theo phương án thực hiện của sáng chế bao gồm: bộ phận kết tụ điện được tạo cấu hình để kết tụ điện các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được đưa vào từ bên ngoài bởi các cation được tạo ra từ điện cực hy sinh, trong đó bộ phận kết tụ điện xử lý công suất 2 m³/giờ hoặc lớn hơn nước thô được đưa vào; và bộ phận lọc được tạo cấu hình để lọc các chất kết tụ có trong nước được kết tụ đưa vào từ bộ phận kết tụ điện và bao gồm phương tiện lọc (1000) có hiệu suất lọc bằng 98% hoặc lớn hơn đối với các chất kết tụ và tốc độ dòng chảy bằng 2 m³/giờ hoặc lớn hơn đối với dịch lọc đã được lọc. Theo đó, các chất gây ô nhiễm chứa trong lượng lớn nước thô có thể được kết tụ một cách có hiệu quả, được xử lý ở tốc độ cao, sau đó thải ra ở tốc độ dòng chảy cao và có thể được loại bỏ mà không cần sử dụng đến chất phụ gia hóa học. Do đó, hệ thống xử lý nước theo sáng chế này là thân thiện với môi trường, có hiệu quả rửa ngược cao để loại bỏ các chất gây ô nhiễm được thu thập và do đó có chu kỳ sử dụng kéo dài, và rất kinh tế trong vận hành và do đó được áp dụng cho các lĩnh vực xử lý nước khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến hệ thống xử lý nước, và cụ thể là hệ thống xử lý nước có khả năng loại bỏ một cách có hiệu quả các chất gây ô nhiễm có trong nước thô như nước thải sinh hoạt và nước thải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do quá trình công nghiệp hóa tăng nhanh chóng, các vấn đề ô nhiễm nước, gây ra bởi các chất độc hại hoặc kim loại nặng có trong nước thải công nghiệp thải ra từ các nhà máy, nitrat do phân bón hóa học được sử dụng quá mức ở nông thôn hoặc nước thải chăn nuôi và nước thải sinh hoạt do sử dụng quá mức chất tẩy rửa hóa học, đang trở nên rất nghiêm trọng, và tiêu tốn rất nhiều tiền và thời gian cho việc lọc nước.

Thông thường, để xử lý nước thải sinh hoạt, nước thải nông nghiệp và nước thải chăn nuôi, nước thải công nghiệp, và tương tự, phương pháp bùn hoạt tính tiêu chuẩn bằng cách sử dụng phát triển vi sinh nổi và biến đổi chúng đã được sử dụng phổ biến trên cấp độ quốc gia. Tuy nhiên, với phương pháp bùn hoạt tính này, khó có thể loại bỏ có hiệu quả các tạp chất có trong một lượng lớn nước thô trong khoảng thời gian ngắn, và do đó, gần đây, đã tiến hành nghiên cứu để áp dụng phương pháp kết tụ tạp chất thông qua phản ứng kết tụ điện.

Với phương pháp kết tụ điện như vậy, các chất gây ô nhiễm trong nước thô được loại bỏ bằng cách hình thành các chất kết tụ bằng phản ứng trực tiếp với các ion kim loại được tạo ra từ các tấm điện cực hoặc được loại bỏ bằng cách hấp phụ các chất gây ô nhiễm lên bề mặt của các chất kết tụ được tạo ra từ các ion kim loại. Cụ thể, các chất kết tụ được tạo ra có thể được loại bỏ bằng cách kết tủa hoặc loại bỏ để làm cho chúng đi qua khí clo và/hoặc khí hydro được tạo ra bởi phản ứng điện hóa.

Tuy nhiên, khi sử dụng phương pháp kết tụ điện đơn thuần, có hạn chế trong việc loại bỏ các chất gây ô nhiễm do sự gia tăng lượng bùn được tạo ra do kết tụ được tạo ra và do đó không đủ để xử lý với lượng nước thô lớn.

Theo đó, nhu cầu cấp thiết là phát triển hệ thống xử lý nước có khả năng loại bỏ một cách có hiệu quả bùn thải ngay cả khi với lượng lớn nước thô được xử lý, có thể được áp dụng cho các loại nước thải và nước thải sinh hoạt một cách đơn giản và dễ bảo trì, thân thiện với môi trường trong phương pháp xử lý nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Để giải quyết vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế này là nhằm đề xuất hệ thống xử lý nước có khả năng làm kết tụ các chất gây ô nhiễm một cách có hiệu quả cho một lượng lớn nước thô, xử lý các chất gây ô nhiễm ở tốc độ cao và thải chất gây ô nhiễm ở lưu lượng cao.

Sáng chế này cũng nhằm mục đích đề xuất hệ thống xử lý nước có khả năng loại bỏ các chất gây ô nhiễm mà không sử dụng bất kỳ chất phụ gia hóa học nào và do đó thân thiện với môi trường, có chu kỳ sử dụng kéo dài do hiệu quả rửa ngược cao của việc loại bỏ các chất gây ô nhiễm được thu thập và hoạt động một cách kinh tế.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế này, hệ thống xử lý nước bao gồm: bộ phận kết tụ điện được tạo cấu hình để kết tụ điện các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được cung cấp từ bên ngoài bởi các cation được tạo ra từ điện cực hy sinh (điện cực tiêu hao), trong đó bộ phận kết tụ điện có công suất xử lý bằng $2\text{m}^3/\text{giờ}$ hoặc lớn hơn so với nước thô được đưa vào; và bộ phận lọc được tạo cấu hình để lọc các chất kết tụ có trong nước kết tụ được đưa vào từ bộ phận kết tụ điện và bao gồm phương tiện lọc có hiệu suất lọc bằng 98% hoặc lớn hơn của chất kết tụ và tốc độ dòng chảy bằng $2\text{m}^3/\text{giờ}$ hoặc lớn hơn dịch lọc đã được lọc.

Trong một phương án của sáng chế này, lưu lượng của dịch lọc được lọc có thể bằng 85% hoặc lớn hơn đối với khả năng xử lý của nước thô được đưa vào.

Phương tiện lọc có thể bao gồm lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được xếp chồng liên tục trên cả hai mặt của lớp lọc thứ nhất; và đường dẫn dòng chảy qua đó dịch lọc được lọc bằng mạng sợi nano chảy theo hướng tới lớp lọc thứ nhất.

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

Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 250 đến 800 g/m^2 và độ dày của chúng có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 8 mm.

Lớp lọc thứ hai có thể có khối lượng cơ bản từ 35 đến 100 g/m^2 và độ dày từ 150 đến 250 μm .

Mạng sợi nano có thể bao gồm hợp chất gốc flo như là thành phần hình thành sợi.

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

Các sợi nano hình thành mạng sợi nano có thể có đường kính trung bình từ 0,05 đến 1 μm .

Mạng sợi nano có thể có khối lượng cơ bản bằng 30 g/m^2 hoặc nhỏ hơn.

Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai có thể gấp 1,5 đến 6 lần khối lượng cơ bản của mạng sợi nano và khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất có thể gấp 7,5 đến 16,5 lần khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai.

Lớp lọc thứ hai có thể bao gồm sợi compozit thứ hai chứa thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp, ít nhất là một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí để lộ ra phía bề mặt ngoài của lớp lọc thứ hai, trong đó thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ hai có thể được dung hợp trên mạng sợi nano. Lớp lọc thứ nhất có thể bao gồm sợi compozit thứ nhất chứa thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp, ít nhất là một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí để lộ ra phía bề mặt ngoài của lớp lọc thứ nhất, trong đó lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai có thể được nối thông qua phản ứng dung hợp thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ nhất và thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ hai.

Hệ thống xử lý nước có thể còn bao gồm bộ phận kết tủa được tạo cấu hình để kết tủa các chất kết tụ có trong nước thô được cung cấp từ bộ phận kết tụ điện, bộ phận kết tủa được bố trí giữa bộ phận kết tụ điện và bộ phận lọc, trong đó một chất siêu lọc từ bộ phận kết tủa có thể được cung cấp cho các bộ phận lọc.

Phương tiện lọc có thể còn bao gồm khung lọc để đỡ các cạnh của phương tiện lọc, trong đó phương tiện lọc là bộ lọc tấm phẳng được chứa trong bộ phận lọc và khung lọc có thể bao gồm đường dẫn dòng chảy qua đó dịch lọc được lọc bởi phương tiện lọc chảy ra ngoài.

Bộ phận kết tụ điện có thể bao gồm: vỏ có không gian bên trong, phần trên là mở; và bộ điện cực được đặt trong không gian bên trong và bao gồm điện cực hy sinh và điện cực công suất để làm kết tụ các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được cung cấp từ bên ngoài, trong đó không gian bên trong có thể bao gồm khoang thứ nhất trong đó nước thô được đưa vào; khoang thứ hai được đặt phía trên khoang thứ nhất và trong đó bộ điện cực được bố trí, và điện cực thứ ba được tạo cấu hình để lưu trữ tạm thời nước bị kết tụ điện trong đó phản ứng kết tụ được hoàn thành trong khoang thứ hai.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế này, hệ thống xử lý nước có khả năng làm kết tụ các chất gây ô nhiễm có hiệu quả trong một lượng lớn nước thô, xử lý các chất gây ô nhiễm ở tốc độ cao, sau đó thải các chất gây ô nhiễm ở tốc độ dòng chảy cao và có khả năng loại bỏ các chất gây ô nhiễm mà không sử dụng phụ gia hóa học. Do đó, hệ thống xử lý nước là thân thiện với môi trường, có hiệu quả rửa ngược cao để loại bỏ các chất gây ô nhiễm được thu thập và do đó có chu kỳ sử dụng kéo dài và rất kinh tế trong vận hành và do đó, được áp dụng cho các lĩnh vực xử lý nước khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ sơ đồ của bộ phận kết tụ điện theo một phương án của sáng chế này.

Fig. 2A là hình vẽ khai triển của các thành phần chính của bộ phận kết tụ điện theo phương án khác của sáng chế này và Fig. 2B là hình vẽ nhìn từ phía dưới cùng của vỏ điện cực được sử dụng cho Fig. 2A.

Fig. 3A và 3B là các hình vẽ thể hiện bộ lọc loại tấm phẳng có thể được bao gồm trong bộ phận lọc theo một phương án của sáng chế này, trong đó Fig. 3A là hình vẽ

phối cảnh của bộ phận lọc và Fig. 3B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa dòng chảy lọc, được thực hiện theo đường X-X' của Fig. 3A,

Fig. 4 là hình vẽ mặt cắt ngang của phương tiện lọc được bao gồm trong bộ phận lọc theo một phương án của sáng chế này.

Fig. 5 là ảnh chụp bề mặt của sợi nano được áp dụng cho phương tiện lọc, được chụp bằng kính hiển vi điện tử, theo một phương án của sáng chế này, và

Fig. 6 đến Fig. 8 là hình vẽ các mặt cắt ngang của phương tiện lọc khác được bao gồm trong bộ phận lọc theo một phương án của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện tốt nhất

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo dưới đây để có thể thực hiện được dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật. Tuy nhiên, sáng chế này có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và không giới hạn ở các phương án được nêu trong mô tả sáng chế này. Để được rõ ràng, các phần không liên quan đến việc giải thích sáng chế này sẽ được bỏ qua trong các hình vẽ và các số chỉ dẫn tương tự được dùng cho các thành phần giống hoặc tương tự trong suốt mô tả sáng chế này.

Hệ thống xử lý nước theo một phương án của sáng chế này bao gồm bộ phận kết tụ điện và bộ phận lọc. Nước thô có thể được đưa vào qua bộ phận kết tụ điện và sau đó được thải ra bên ngoài qua bộ phận lọc hoặc thải ra bên ngoài sau khi thực hiện quá trình lọc, chẳng hạn như lọc hoặc khử trùng nước.

Bộ phận kết tụ điện thực hiện quy trình kết tụ điện đối với các chất gây ô nhiễm bằng cách làm kết tụ chất gây ô nhiễm được tích điện trong số các chất gây ô nhiễm có trong nước thô bởi các ion có điện tích trái dấu với chất gây ô nhiễm được tích điện để tạo ra kết tụ điện hóa hoặc bằng cách hấp phụ chất gây ô nhiễm.

Loại bộ phận kết tụ điện không bị giới hạn trong bất kỳ bộ phận kết tụ điện nào đã được biết đến là có khả năng thực hiện quy trình như vậy. Tuy nhiên, công suất xử lý nước thô được đưa vào bởi bộ phận kết tụ điện là $2\text{m}^3/\text{giờ}$ để xử lý một lượng lớn

nước thô trong thời gian ngắn và có thể đạt được 120 m³/giờ hoặc lớn hơn để xử lý 120 tấn nước thô hoặc lớn hơn trong mỗi giờ đối với một số trường hợp.

Bộ phận kết tụ điện 100 hoặc 200' theo một phương án của sáng chế này có thể bao gồm vỏ 110 hoặc vỏ 210 và bộ điện cực 120 như minh họa trong Fig. 1 hoặc Fig. 2A và 2B.

Vỏ 110 hoặc vỏ 210 được tạo cấu hình để tạo ra khoang lưu trữ tạm thời nước thô được cung cấp từ bên ngoài. Cuối cùng, vỏ 110 hoặc vỏ 210 có thể có dạng hình hộp với không gian bên trong, phần trên được mở. Có nghĩa là, vỏ 110 hoặc vỏ 210 có thể được tạo ra không gian bên trong là không gian chứa nước thô được tạo cấu hình sao cho các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được đưa vào từ bên ngoài bị kết tụ bởi phản ứng kết tụ điện để chuyển nước thô sang quá trình xử lý riêng biệt.

Cuối cùng, không gian bên trong có thể bao gồm khoang thứ nhất 111 trong đó nước thô chảy vào, khoang thứ hai 112 trong đó bộ điện cực 120 hoặc 120' được bố trí và khoang thứ ba 113 trong đó xử lý nước tại đó có phản ứng kết tụ điện hoàn thành được lưu trữ tạm thời trong khoang thứ hai 112.

Trong trường hợp này, khoang thứ hai 112 trong đó bộ điện cực 120 hoặc 120' được đặt có thể được hình thành ở phía trên của khoang thứ nhất 111, khoang thứ ba 113 có thể được hình thành song song với một bên của khoang thứ nhất 111, và khoang thứ hai 112 và khoang thứ ba 113 được bố trí song song với nhau có thể được phân chia với nhau bằng một vách ngăn 114 nhô ra ở một độ cao nhất định trong không gian bên trong. Do đó, nước thô chảy vào khoang thứ hai 112 có thể tiếp xúc với các khu vực đồng nhất của điện cực hy sinh 122 và điện cực công suất 121 và 121' của bộ điện cực 120, do đó tăng tốc độ xử lý tổng thể.

Trong vách ngăn 114, một bề mặt, trong đó tạo thành bề mặt vách của khoang thứ ba 113, có thể là bề mặt nghiêng. Ví dụ, bề mặt nghiêng có thể được hình thành để nghiêng xuống về phía khoang thứ ba 113 từ đầu trên của vách ngăn 114 đến phía dưới của vách ngăn 114 (xem Fig. 2A). Theo đó, nước đã qua xử lý tràn xuống một cách thuận lợi qua đầu trên của vách ngăn 114 đến khoang thứ ba 113 dọc theo bề mặt nghiêng.

Ngoài ra, ít nhất một lỗ xả có thể được hình thành ở bề mặt đáy của khoang thứ ba 113. Ít nhất một lỗ xả có thể mở rộng đến thiết bị sau xử lý để xử lý các chất gây ô

nhiệm bị kết tụ bởi phản ứng kết tụ điện, thông qua ống 40 riêng biệt để nước được xử lý có thể được chuyển đến thiết bị sau xử lý.

Vỏ 110 hoặc vỏ 210 có thể được hình thành từ chất cách điện hoặc không dẫn điện để ngăn ngừa ngắn mạch với bộ điện cực 120 hoặc 120' được đặt trong khoang thứ hai 112 khi được cung cấp điện. Ngoài ra, lớp phủ có ít nhất một tính chất trong số tính chất chịu hóa chất, chống ăn mòn và chịu nhiệt điện có thể được phủ trên bề mặt bên ngoài của vỏ 110 hoặc vỏ 210 để tránh vỏ 110 hoặc vỏ 210 bị hư hại bởi kim loại nặng có trong nước thô.

Vỏ 110 hoặc vỏ 210 có thể được cố định bằng khung lọc 160 riêng biệt và bộ điều khiển 140 được mô tả dưới đây cũng có thể được gắn vào một bên của khung lọc 160 khi bố trí khung lọc 160.

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

Cặp điện cực công suất 121 được hình thành dài hơn nhiều điện cực hy sinh 122 để nguồn điện được cung cấp từ bên ngoài có thể được đặt vào một cách thuận tiện, và do đó, ít nhất một phần của cặp điện cực công suất 121 có thể được tiếp xúc với bên ngoài mà không được ngâm hoàn toàn vào nước thô được lưu trữ trong khoang thứ hai 112 khi cặp điện cực công suất 121 được đặt trong khoang thứ hai 112. Mặt khác, nhiều điện cực hy sinh 122 được đặt giữa cặp điện cực công suất 121 được bố trí để nhúng hoàn toàn vào nước thô được lưu trữ trong khoang thứ hai 112 và do đó toàn bộ các điện cực hy sinh 122 có thể tiếp xúc với nước thô, do đó tối đa hóa vùng phản ứng.

Các điện cực hy sinh 122 và các điện cực công suất 121 của bộ điện cực 120 có thể được gắn trực tiếp vào vỏ 110 hoặc có thể được gắn vào bộ phận riêng biệt và sau đó bộ phận riêng biệt có thể được ghép vào khoang thứ hai 112.

Một ví dụ khác, như được minh họa trong Fig. 2A và Fig. 2B, trong bộ điện cực 120' của bộ phận kết tụ điện 200', cặp điện cực công suất 121' là các tấm điện cực

được đặt ở mặt ngoài của bộ phận chứa 123 để đối diện với nhau để có thể cung cấp điện từ bên ngoài và khối dẫn điện 122' có thể được bố trí như các điện cực hy sinh 122 như đã được mô tả ở trên trong bộ phận chứa 123 thay vì các tấm điện cực. Các cation kim loại tách rửa từ khối dẫn điện 122' được bố trí thay cho các tấm điện cực dạng tấm được trung hòa điện với các chất gây ô nhiễm tích điện để tạo ra phản ứng kết tụ, oxy hóa và khử, do đó loại bỏ các chất gây ô nhiễm.

Trong trường hợp bộ điện cực 120 của Fig. 1 trong đó nhiều điện cực hy sinh 122 được sắp xếp cách nhau giữa các tấm điện cực, nghĩa là các điện cực 121 đối diện nhau, lượng điện năng tiêu thụ thay đổi tùy theo khoảng cách tương đối so với điện cực công suất 121 trong đó điện được đặt vào và là tương đối cao. Do đó, chi phí sản xuất có thể tăng lên. Ngược lại, khi nhiều khối dẫn điện 122' được bố trí dưới dạng các điện cực hy sinh như được minh họa trong Fig. 2B, hiệu quả kết tụ điện tương đương hoặc cao hơn so với khi bố trí các tấm điện cực dạng tấm có thể đạt được trong khi giảm đáng kể mức tiêu thụ điện năng.

Cụ thể, khối dẫn điện 122' có thể được bố trí cho bộ phận chứa 123 và cặp tấm điện cực đóng vai trò là điện cực công suất 121' có thể được đặt bên ngoài bộ phận chứa 123 được bố trí đối diện với nhau. Ít nhất một lỗ thông thứ nhất 123b để dẫn nước thô từ khoang thứ nhất 111 vào không gian chứa của bộ phận chứa 123 và ít nhất một lỗ thông thứ hai 123a để chuyển nước thô được đưa qua lỗ thông thứ nhất 123b đưa vào hai tấm điện cực đối diện với nhau có thể được hình thành để đi qua bộ phận chứa 123.

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

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

Do đó, khi cung cấp điện năng cho điện cực công suất 121', một điện áp nhất định có thể được đặt vào cho nhiều phần của khối dẫn điện 122' trong bộ phận chứa

123 qua nước thô và do đó phản ứng kết tụ điện như được mô tả ở trên có thể xảy ra trong nhiều phần của khối dẫn điện 122'.

Mặc dù Fig. 2A và Fig. 2B minh họa liên quan đến bộ phận chứa 123 và điện cực công suất 121' có thể được nạp vào vỏ 110 thông qua vỏ điện cực 116', có thể thực hiện sửa đổi thiết kế sao cho vỏ điện cực 116' cũng có chức năng như bộ phận chứa. Cụ thể, vỏ điện cực 116' có thể có hình dạng trong đó bề mặt dưới không mở để chứa khối dẫn điện 122' trong không gian bên trong của nó, và bề mặt dưới có thể được bố trí lỗ thông thứ nhất với nhiều lỗ qua đó nước thô có thể chảy vào trong không gian bên trong. Ngoài ra, hai tấm ngăn cách điện cực công suất 121' với khối dẫn điện 122' có thể được đặt trong không gian bên trong của vỏ điện cực 116' để đối diện với nhau nhằm tránh dẫn điện do tiếp xúc trực tiếp giữa cặp các điện cực công suất 121', được bố trí ở hai phía đối diện của vỏ điện cực 116' để đối diện với nhau và khối dẫn điện 122' trong vỏ điện cực và có thể được bố trí với lỗ thông thứ hai để làm cho nước thô chảy vào không gian bên trong của vỏ điện cực 116' được đưa vào hai tấm điện cực thông qua hai tấm tách. Ngoài ra, các tấm ngăn cách có thể là chất cách điện hoặc không dẫn điện để cách điện giữa các điện cực công suất 121' và khối dẫn điện 122'. Ngoài ra, vỏ điện cực 116' có thể được bỏ qua, và thay vào đó, vỏ có thể được bố trí một rãnh chèn hoặc tương tự để qua đó các điện cực công suất 121' được nạp vào đối diện với nhau, bộ phận chứa 123 có thể được đặt trong không gian bên trong giữa các điện cực công suất 121' và khối dẫn điện 122' có thể được đặt trong không gian bên trong của bộ phận chứa 123.

Ít nhất một lỗ thông có thể được hình thành để đi qua khối dẫn điện 122' để tăng diện tích tiếp xúc với nước thô. Ví dụ, khối dẫn điện 122' có thể ở dạng ống rỗng hoặc có thể ở dạng xốp, qua đó nhiều lỗ thông được hình thành để dẫn qua. Do đó, ngay cả khi các phần của khối dẫn điện 122' được hình thành có cùng kích thước, diện tích tiếp xúc với nước thô có thể lớn hơn các phần của khối dẫn điện không có lỗ thông với nước thô. Theo đó, cùng hiệu quả xử lý có thể đạt được trong khi giảm tổng số phần của khối dẫn điện 122'.

Bộ phận chứa 123 có thể được hình thành từ chất cách điện hoặc không dẫn điện để ngăn ngừa ngắn mạch điện với các điện cực công suất 121' khi được cấp nguồn điện. Ngoài ra, lớp phủ có ít nhất một tính chất trong số tính chất chịu hóa chất, chống ăn

mòn và chịu nhiệt điện có thể được phủ lên bề mặt bên ngoài của bộ phận chứa 123 để tránh làm bộ phận chứa 123 bị hư hại bởi kim loại nặng có trong nước thô.

Ngoài ra, khối dẫn điện 122' trong bộ phận chứa 123 và các điện cực công suất 121' có thể được đặt cách nhau một khoảng cách thích hợp để ngăn ngừa ngắn mạch điện và thuận tiện cho việc cấp nguồn điện. Ví dụ, khoảng cách giữa khối dẫn điện 122' và một tấm điện cực trong số các điện cực công suất 121' có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 10 mm và một phần của bộ phận chứa 123 trong đó lỗ thông thứ hai 123a được tạo thành có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến 10 mm.

Bộ phận kết tụ điện 100 hoặc 200' theo sáng chế này có thể bao gồm bộ điều khiển 140 để điều khiển các hoạt động chung, chẳng hạn như cung cấp điện năng, ngắt điện, cường độ điện cung cấp cho cặp điện cực công suất 121 hoặc 121', mật độ dòng điện, v.v..

Trong trường hợp này, bộ điều khiển 140 có thể thay đổi theo chu kỳ cực tính của nguồn điện cung cấp cho cặp điện cực công suất 121 hoặc 121'. Theo cách này, cực tính của nguồn cung cấp cho cả hai phía 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 phía có thể được sử dụng đồng đều. Theo đó, cả hai bề mặt của điện cực công suất 121 có thể được sử dụng đồng đều để tăng chu kỳ trao đổi của các điện cực công suất 121.

Nước kết tụ điện, trong đó nước thô đi qua bộ phận kết tụ điện 100 hoặc 200' như được mô tả ở trên đây, chảy vào bộ phận lọc, nhiều loại kết tụ được kết tụ điện khác nhau đi qua bộ phận lọc có thể được lọc ra.

Cuối cùng, bộ phận lọc có thể bao gồm nhiều bộ lọc tấm phẳng 2000 mỗi bộ lọc này có phương tiện lọc 1000 như được minh họa trong Fig. 3A và Fig. 3B. Trong trường hợp này, nhiều bộ lọc tấm phẳng 2000 có thể được cố định để đặt cách nhau một khoảng nhất định trên vỏ ngoài để tạo thành khối đơn vị và bộ phận lọc có thể bao gồm ít nhất một khối đơn vị.

Bộ lọc tấm phẳng 2000 có thể còn bao gồm khung lọc 1100 để đỡ cạnh của phương tiện lọc 1000 và vùng của khung lọc 1100 có thể được bố trí đầu vào 1110 cho gradien áp suất khác nhau giữa bên ngoài và bên trong phương tiện lọc 1000. Ngoài ra, khung lọc 1100 có thể được bố trí với đường dẫn dòng chảy E qua đó dịch lọc được lọc bởi phương tiện lọc 1000 có thể chảy ra ngoài.

Cụ thể, khi một lực hút áp suất cao được đặt vào bộ lọc tám phẳng 2000 qua đầu vào 1110, nước bị kết tụ điện P bao gồm cả các chất kết tụ điện bên ngoài phương tiện lọc 1000 như minh họa trong Fig. 3B chảy vào bên trong phương tiện lọc 1000, phần lọc Q1 được lọc bằng cách cho qua phương tiện lọc 1000 chảy dọc theo đường dẫn dòng chảy bên trong phương tiện lọc 1000 rồi chảy vào đường dẫn dòng chảy E của khung lọc 1100 và được đưa vào phần lọc Q2 có thể được thải ra bên ngoài thông qua đầu vào 1110.

Bộ lọc tám phẳng 2000 bao gồm phương tiện lọc 1000 để lọc các chất kết tụ điện và các chất gây ô nhiễm khác. Loại phương tiện lọc 1000 không bị giới hạn miễn là nó là phương tiện lọc đã được sử dụng trong lĩnh vực xử lý nước. Tuy nhiên, điều quan trọng là chọn phương tiện lọc có tốc độ xử lý nước cao, có tính đến khả năng xử lý nước thô được đưa vào bởi bộ phận kết tụ điện là 2 m^3 /giờ hoặc lớn hơn. Khi tốc độ lọc của nước thô chảy với lượng lớn và/hoặc ở tốc độ cao bởi bộ phận kết tụ điện có công suất xử lý nước thô được đưa vào bằng 2 m^3 /giờ hoặc lớn hơn là thấp, áp suất ngược cao được đặt vào bộ lọc và do đó hiệu quả lọc và độ bền của thiết bị có thể bị suy giảm. Khi tốc độ xử lý nước thô đi qua phương tiện lọc được tăng lên để ngăn ngừa vấn đề suy giảm này, hiệu quả lọc các chất gây ô nhiễm được kết tụ điện có trong nước thô có thể bị giảm.

Theo đó, hiệu quả lọc các chất kết tụ có trong nước được kết tụ điện bởi phương tiện lọc 1000 có trong bộ lọc có thể bằng 98% hoặc lớn hơn và tốc độ dòng của dịch lọc được lọc có thể là 2 m^3 /giờ hoặc lớn hơn, và do đó, nước thô có thể được xả nhanh ra bên ngoài hoặc vào bộ lọc riêng biệt theo khả năng xử lý của bộ phận kết tụ điện trong khi giảm tối thiểu áp suất ngược đặt vào bộ lọc và các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được đưa vào bộ phận kết tụ điện có thể được loại bỏ một cách hiệu quả.

Ngoài ra, tốc độ dòng chảy của dịch lọc được lọc là 85% hoặc lớn hơn, và tốt nhất là 86% hoặc lớn hơn đối với khả năng xử lý của nước thô được đưa vào, và do đó, hiệu quả lọc rất cao và nước kết tụ điện được đưa vào có thể được xử lý một cách nhanh chóng.

Phương tiện lọc 1000 có các đặc tính vật lý như được mô tả ở trên có thể được sử dụng trong bộ lọc theo sáng chế này mà không giới hạn, nhưng như được minh họa trong Fig. 4, theo khía cạnh về hiệu quả và độ bền của rửa ngược được cải thiện hơn

do độ bền cơ học cao, phương tiện lọc 1000 theo phương án của sáng chế này có thể bao gồm các lớp lọc thứ hai là 321 và 322 và các sợi nano 311 và 312 được xếp chồng lên nhau trên cả hai bề mặt lớp lọc thứ nhất 330 và có đường dẫn lọc qua đó dịch lọc đã được lọc bởi các mạng sợi nano 311 và 312 chảy về phía lớp lọc thứ nhất 330.

Do quá trình xử lý nước của nước được kết tụ điện được thực hiện lặp lại nhiều lần bằng sử dụng phương tiện lọc, các tạp chất như chất kết tụ có trong nước được kết tụ điện có thể bám vào phương tiện lọc để tạo thành một lớp dính hoặc tạo thành cục bên trong phương tiện lọc làm chặn đường dẫn dòng chảy, do đó làm giảm chức năng lọc. Theo đó, cần thực hiện rửa ngược để loại bỏ các tạp chất bám vào hoặc dính vào phương tiện lọc bằng cách phun mạnh nước rửa hoặc thổi khí theo hướng ngược với hướng lọc của phương tiện lọc. Trong trường hợp này, để cung cấp nước rửa và hoặc không khí cho phương tiện lọc và loại bỏ các tạp chất đồng thời, cần phải phun 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 đủ để không bị biến dạng hoặc hư hỏng ngay cả khi áp suất cao được sử dụng cho chúng, và nói chung, hỗ trợ bổ sung độ bền cơ học trong phương tiện lọc.

Theo đó, để đảm bảo độ bền cơ học của phương tiện lọc 1000 trong khi vẫn đảm bảo đường dẫn dòng chảy đầy đủ, phương tiện lọc 1000 theo sáng chế này có thể bao gồm các mạng sợi nano 311 và 312 mỗi mạng sợi này có khối lượng cơ bản bằng $30\text{g}/\text{m}^2$ hoặc nhỏ hơn, và lớp lọc thứ nhất 330 có độ dày bằng 90% hoặc lớn hơn, tốt nhất là 95% hoặc lớn hơn và tốt nhất nữa là từ 95 đến 98%, dựa trên tổng độ dày của phương tiện lọc 1000 có thể được cung cấp. Khi độ dày của lớp lọc thứ nhất 330 nhỏ hơn 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000, phương tiện lọc 1000 với mạng sợi nano có khối lượng cơ bản bằng $30\text{g}/\text{m}^2$ hoặc nhỏ hơn không có đủ độ bền cơ học và do đó thực hiện rửa ngược là khó khăn và do đó chu kỳ trao đổi của phương tiện lọc 1000 có thể được rút ngắn. Tuy nhiên, ngay cả khi độ dày của lớp lọc thứ nhất 330 thỏa mãn 90% hoặc lớn hơn tổng độ dày của phương tiện lọc 1000, độ bền cơ học của phương tiện lọc 1000 có thể không đủ khi khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 là nhẹ. Theo đó, khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 có thể thỏa mãn $250\text{g}/\text{m}^2$ hoặc lớn hơn. Khi khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 nhỏ hơn $250\text{g}/\text{m}^2$, không thể đạt được độ bền cơ học cho quá trình rửa ngược và do đó phương tiện lọc

1000 có thể bị hỏng và do đó độ bền của chúng có thể bị giảm và diện tích bề mặt tiếp xúc cụ thể giữa các sợi có thể bị giảm, do đó làm giảm đáng kể mức độ bám dính với các mạng sợi nano.

Ngoài ra, khi lớp lọc thứ nhất 330 có độ dày nhỏ hơn 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000 và có độ bền cơ học đủ để chịu được nước rửa ngược, điều đó có nghĩa là dòng nước bị kết tụ điện có thể bị gián đoạn và lưu lượng của chúng có thể giảm do lớp lọc thứ nhất 330. Trong trường hợp này, trong bộ phận kết tụ điện có công suất xử lý bằng 2 m^3 /giờ hoặc lớn hơn, áp suất ngược cao có thể được đặt vào bộ phận lọc do tốc độ lọc nước thô thấp, được đưa vào ở tốc độ cao và/hoặc với số lượng lớn, bằng phương tiện lọc 1000, do đó làm giảm 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 bằng 800 g/m^2 hoặc nhỏ hơn. Khi khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 vượt quá 800 g/m^2 , độ bền cơ học có thể được bảo đảm nhưng tốc độ dòng chảy có thể giảm đáng kể ngay cả khi độ dày của lớp lọc thứ nhất 330 nhỏ hơn 90% tổng độ dày của phương tiện lọc 1000.

Để tăng mức độ bám dính của lớp lọc thứ hai 321 và 322 với lớp lọc thứ nhất 330 và các mạng sợi nano 311 và 312, khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai là 321 và 322 có thể tốt nhất là gấp 1,5 đến 6 lần so với các mạng nano 311 và 312 và khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 có thể gấp từ 7,5 đến 16,5 lần so với lớp lọc thứ hai là 321 và 322. Khi bất kỳ một trong các khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất 330 và các mạng sợi nano 311 và 312 không thỏa mãn phạm vi trên do các khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai là 321 và 322, độ bám dính có thể giảm và do đó khả năng xảy ra bong tróc rất cao trong quá trình rửa ngược, hiệu quả rửa ngược có thể giảm và tốc độ dòng chảy có thể giảm đáng kể.

Các thành phần của phương tiện lọc 1000 như được đề cập ở trên sẽ được mô tả chi tiết.

Trước hết, lớp lọc thứ nhất 330 được bố trí để ngăn ngừa các sự cố xảy ra trong quá trình lọc và/hoặc quá trình rửa ngược, có thể có sẵn trong lĩnh vực xử lý nước và có thể là bộ phận xốp đã biết rộng rãi với độ bền cơ học được bảo đảm. Ví dụ, lớp lọc thứ nhất 330 có thể là vải không dệt, vải hoặc vải dệt.

Ví dụ, như được minh họa trong Fig. 4, lớp lọc thứ nhất 330 có thể là vải không dệt, ví dụ, sợi 330a không có định hướng dọc hoặc ngang, và vải không dệt đã biết

được sản xuất bằng nhiều phương pháp khác nhau, ví dụ, vải không dệt khô hoặc ướt, chẳng hạn như vải không dệt liên kết hóa học, vải không dệt liên kết nhiệt, hoặc vải lọc không dệt, vải không dệt bằng áp lực, vải không dệt kim hoặc vải tan chảy, có thể được sử dụng ở đây.

Độ dày của lớp lọc thứ nhất 330 có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 8 mm, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 2 đến 5 mm, và tốt nhất là, trong khoảng từ 3 đến 5 mm để độ dày có thể bằng 90% hoặc lớn hơn tổng độ dày của phương tiện lọc 1000 đạt đủ độ bền cơ học như mô tả ở trên. Khi độ dày nhỏ hơn 2 mm, độ bền cơ học có thể không đủ để chịu được việc rửa ngược thường xuyên.

Khi độ dày vượt quá 8 mm, mức độ tích hợp của phương tiện lọc trên một đơn vị thể tích của môđun có thể thấp khi phương tiện lọc được thực hiện dưới dạng đơn vị bộ lọc như được mô tả dưới đây và nhiều đơn vị bộ lọc được thực hiện dưới dạng môđun bộ lọc được cài đặt trong một không gian hạn chế.

Ngoài ra, khi lớp lọc thứ nhất 330 được hình thành từ sợi như vải không dệt, đường kính trung bình của sợi có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 50 μm , tốt nhất là nằm trong khoảng từ 20 đến 50 μm và tốt hơn nữa là, trong khoảng từ 25 đến 40 μm . Do đó, khi đường kính của các sợi cấu thành lớp lọc thứ hai 321 và 322 như được mô tả dưới đây được xem xét, diện tích tiếp xúc giữa lớp lọc thứ nhất 330 và lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể tăng lên khi chúng được ghép lại với nhau và do đó độ bám dính có thể tăng lên. Ví dụ, sợi có thể có đường kính 35 μm . Ngoài ra, đường kính lỗ rỗng trung bình của lớp lọc thứ nhất 330 có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 200 μm và tốt nhất là trong khoảng từ 30 đến 180 μm , và có thể, ví dụ, 100 μm và độ xốp của chúng có thể nằm trong khoảng từ 50 đến 90% và tốt nhất là từ 55 đến 85%, và có thể, ví dụ, 70%, nhưng các phương án không bị giới hạn ở đó. Độ xốp và đường kính lỗ rỗng của lớp lọc thứ nhất 330 không bị giới hạn với điều kiện có thể đạt được mức độ bền cơ học mong muốn trong khi hỗ trợ các mạng sợi nano 311 và 312 như được mô tả dưới đây trong quá trình lọc và/hoặc quá trình rửa ngược và đường dẫn dòng chảy có thể hình thành thuận lợi ngay cả ở áp suất cao.

Loại vật liệu của lớp lọc thứ nhất 330 không bị giới hạn miễn là vật liệu đó có sẵn dưới dạng hỗ trợ cho phương tiện lọc. Ví dụ, vật liệu của lớp lọc thứ nhất 330 có thể là vật liệu gốc polyolefin để tăng độ bám dính với lớp lọc thứ hai là 321 và 322.

Trong khi đó, lớp lọc thứ nhất 330 có thể bao gồm một thành phần điểm nóng chảy thấp được nối với lớp lọc thứ hai là 321 và 322 mà không cần thêm một lớp dính hoặc chất kết dính. Khi lớp lọc thứ nhất 330 là loại vải như vải không dệt, lớp lọc thứ nhất 330 có thể được hình thành từ sợi composít thứ nhất 330a bao 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 ít nhất một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp có thể được bố trí để lộ ra qua bề mặt bên ngoài của nó. Ví dụ, sợi composít thứ nhất có thể là sợi composít có 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 sợi composít cạnh nhau trong đó thành phần điểm nóng chảy thấp được đặt ở một bên của thành phần lọc. Như đã mô tả ở trên, thành phần điểm nóng chảy thấp và thành phần lọc có thể tốt nhất là vật liệu gốc polyolefin về tính linh hoạt và độ giãn dài của lớp lọc. Ví dụ, thành phần lọc có thể là polypropylen và thành phần điểm nóng chảy thấp có thể là polyetylen. Điểm nóng chảy của thành phần điểm nóng chảy thấp có thể nằm trong khoảng từ 60 đến 180 °C, và tốt nhất là, nằm trong khoảng từ 100 đến 140 °C và do đó có thể đạt được độ bám dính cao mà không gây hư hại cho các mạng sợi nano 311 và 312 và lớp lọc thứ hai 321 và 322. Do đó, các khía cạnh của sáng chế này có thể được thực hiện.

Tiếp theo, lớp lọc thứ hai 321 và 322 được bố trí trên cả hai bề mặt của lớp lọc thứ nhất 330 như được đề cập ở trên 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 có chức năng làm tăng độ bám dính của từng lớp được bao gồm trong phương tiện lọc.

Loại lớp lọc thứ hai 321 và 322 không bị giới hạn cụ thể nào với điều kiện là chúng thường được dùng như là hỗ trợ cho phương tiện lọc. Ví dụ, lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể là vải không dệt và trong trường hợp này, các sợi tạo thành lớp lọc thứ hai là 321 và 322 có thể có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm và tốt hơn là từ 10 đến 25 μm . Khi cả hai đường kính của sợi cấu thành lớp lọc thứ nhất 330 và đường kính của các sợi cấu thành mạng sợi nano 311 và 312 được xem xét, diện tích tiếp xúc giữa lớp lọc thứ nhất 330 và lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể tăng lên khi chúng được ghép nhiều lớp với nhau và do đó kết dính giữa chúng có thể tăng lên. Ngoài ra, độ dày của lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể nằm trong khoảng từ 100 đến 400 μm , tốt nhất là trong khoảng từ 150 đến 400 μm , và tốt hơn nữa là trong

khoảng từ 150 đến 250 μm , và có thể, ví dụ, 200 μm . Khi độ dày của lớp lọc thứ hai 321 và 322 nhỏ hơn 100 μm , có thể khó đạt được độ bền cơ học đủ trong quá trình rửa ngược, và cụ thể là, độ bám dính của chúng với lớp lọc thứ nhất 330 và/hoặc các mạng sợi nano 311 và 312 có thể giảm xuống. Hơn nữa, khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể trở nên rất cao và do đó tính thấm nước có thể giảm và có thể xảy ra bong tróc trong quá trình rửa ngược. Ngoài ra, khi độ dày vượt quá 400 μm , có thể không dễ dàng thực hiện liên kết nhiệt khi lớp lọc thứ hai 321 và 322 được ghép với mạng sợi nano và do đó có thể xảy ra bong tróc trong quá trình rửa ngược.

Lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể có đường kính lỗ rỗng trung bình nằm trong khoảng từ 20 đến 100 μm và độ xốp nằm trong khoảng từ 50 đến 90%. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn ở đó, và đường kính lỗ rỗng trung bình và độ xốp không bị giới hạn với điều kiện là các mạng sợi nano 311 và 322 như được mô tả dưới đây có thể hỗ trợ để đạt được mức độ bền cơ học mong muốn và với điều kiện là dòng chảy của dịch lọc chảy qua mạng sợi nano 311 và 322 không bị gián đoạn.

Khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai là 321 và 322 có thể nằm trong khoảng từ 35 đến 100 g/m^2 , tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 35 đến 75 g/m^2 , và có thể, ví dụ, 40 g/m^2 . Khi khối lượng cơ bản nhỏ hơn 35 g/m^2 , lượng sợi tạo thành lớp lọc thứ hai 321 và 322 được phân bố tại giao diện với các mạng sợi nano 311 và 312 như được mô tả dưới đây có thể là nhỏ và do đó, vùng liên kết có hiệu quả của lớp lọc thứ hai 321 và 322 tiếp xúc với các mạng sợi nano 311 và 312 có thể giảm, do đó ngăn chặn mức độ lực liên kết mong muốn. Ngoài ra, độ bền cơ học đủ để hỗ trợ các mạng sợi nano 311 và 312 có thể không đạt được và độ bám dính với lớp lọc thứ nhất 330 có thể giảm. Khi khối lượng cơ bản vượt quá 100 g/m^2 , có thể khó đảm bảo tốc độ dòng chảy mong muốn và việc rửa ngược có thể không được thực hiện thuận lợi do sự gia tăng áp suất chênh lệch.

Loại vật liệu của lớp lọc thứ hai 321 và 322 không bị giới hạn miễn là vật liệu đó có sẵn dưới dạng hỗ trợ cho phương tiện lọc. Là một ví dụ không giới hạn, thành phần polyme tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm polyeste, polyuretan, polyolefin và polyamit, hoặc thành phần polyme tự nhiên, bao gồm xenluloza, có thể được sử dụng.

Tuy nhiên, lớp lọc thứ hai 321 và 322 có thể là các thành phần polyme gốc polyolefin để cải thiện độ bám dính với các mạng sợi nano 311 và 312 như được mô tả

dưới đây và lớp lọc thứ nhất 330 như được mô tả ở trên. Khi lớp lọc thứ hai 321 và 322 là các loại vải như vải không dệt, chúng có thể được tạo thành từ 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 ít nhất một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí để lộ ra qua bề mặt bên ngoài của nó. Ví dụ, sợi composít thứ nhất 330a có thể là sợi composít lõi có vỏ 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 sợi composít bố trí xen kẽ trong đó thành phần điểm nóng chảy thấp được đặt ở một bên của thành phần lọc. Như đã mô tả ở trên, thành phần điểm nóng chảy thấp và thành phần lọc tốt nhất có thể là vật liệu gốc polyolefin về tính linh hoạt và độ giãn dài của lớp lọc. Ví dụ, thành phần lọc có thể là polypropylen và thành phần điểm nóng chảy thấp có thể là polyetylen. Điểm nóng chảy của thành phần điểm nóng chảy thấp có thể nằm trong khoảng từ 60 đến 180 °C, và tốt nhất là, nằm trong khoảng từ 100 đến 140 °C, và do đó có thể đạt được độ bám dính cao mà không gây ra hư hỏng cho mạng sợi nano 311 và 312. Do đó, các khía cạnh của sáng chế này có thể được thực hiện.

Khi lớp lọc thứ nhất 330 như được mô tả ở trên được thể hiện dưới dạng sợi composít thứ nhất 330a bao gồm thành phần điểm nóng chảy thấp để cải thiện hơn nữa mức độ liên kết với lớp lọc thứ hai 321 và 322, phần dung hợp chắc chắn hơn có thể được hình thành ở giao diện giữa lớp lọc thứ nhất 330 và lớp lọc thứ hai 321 do sự hợp nhất của thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composít thứ nhất 330a và các thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi composít thứ hai 321a. Trong trường hợp này, sợi composít thứ nhất 330a và sợi composít thứ hai 321a có thể được hình thành từ cùng một vật liệu xét về khả năng tương thích.

Tiếp theo, các mạng sợi nano 311 và 312 được bố trí trên các lớp lọc thứ hai là 321 và 322 sẽ được mô tả. Các mạng sợi nano 311 và 312 có thể là cấu trúc mạng ba chiều (3D) được hình thành bằng cách xếp ngẫu nhiên và xếp chồng theo ba chiều một hoặc một vài sợi nano (xem Fig. 5).

Các sợi nano tạo thành mạng sợi nano 311 và 312 có thể được tạo thành từ thành phần hình thành sợi đã biết. Tuy nhiên, để đạt được độ bền hóa học và khả năng chịu nhiệt cao, hợp chất gốc flo tốt nhất có thể được đưa vào như một thành phần tạo sợi,

và do đó, mức độ hiệu quả lọc /lưu lượng mong muốn có thể được bảo đảm mà không làm thay đổi tính chất vật lý của phương tiện lọc và chu kỳ sử dụng dài có thể đạt được. Loại hợp chất gốc flo không bị giới hạn với điều kiện nó là hợp chất gốc flo đã biết được hình thành từ các sợi nano, và có thể, ví dụ, polyvinyliden fluorua (PVDF) về độ bền cơ học và chịu hóa chất. Trong trường hợp này, khi các sợi nano bao gồm PVDF là thành phần hình thành sợi, khối lượng phân tử trung bình của PVDF có thể nằm trong khoảng từ 10000 đến 1000000 và tốt nhất là trong khoảng từ 300000 đến 600000 nhưng không bị giới hạn ở đó.

Đường kính trung bình của các sợi nano có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1 μm và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 50 đến 450 nm, và có thể, ví dụ, 250 nm. Khi đường kính trung bình của các sợi nano nhỏ hơn 50 nm, độ xốp và độ thấm có thể giảm. Khi đường kính trung bình của sợi nano vượt quá 1 μm , hiệu quả lọc và độ bền kéo có thể bị giảm. Ngoài ra, các sợi nano có thể có tỷ lệ khung (tỷ lệ giữa chiều dài và đường kính của sợi) từ 1000 đến 100000 nhưng không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, trong các sợi nano của mạng sợi nano 311 và 312, nhóm sợi nano thứ nhất có đường kính từ 0,1 đến 0,2 μm , nhóm sợi nano thứ hai có đường kính 0,2 đến 0,3 μm và nhóm sợi nano thứ ba có đường kính 0,3 đến 0,4 μm có thể được bao gồm tương ứng với số lượng từ 25 đến 45% khối lượng, từ 40 đến 60% khối lượng và từ 5 đến 15% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của mạng sợi nano 311. Do đó, độ bám dính với lớp lọc thứ hai 321 và 322, độ bền cơ học của mạng sợi nano 311 và 312, v.v. có thể tăng lên và do đó độ bền cơ học có thể tăng thêm trong quá trình rửa ngược. Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế này, ví dụ, hiệu quả lọc cao, tốc độ dòng chảy cao, v.v., có thể đạt được nhiều ưu điểm hơn nữa. Ví dụ, nhóm sợi nano thứ nhất có đường kính từ 0,1 đến 0,2 μm , nhóm sợi nano thứ hai có đường kính từ 0,2 đến 0,3 μm và nhóm sợi nano thứ ba có đường kính từ 0,3 đến 0,4 μm có thể được bao gồm tương ứng với lượng 35% khối lượng, 53% khối lượng và 12% khối lượng.

Độ dày của các mạng sợi nano 311 và 312 có thể nằm trong khoảng từ 0,5 đến 200 μm và tốt nhất là trong khoảng từ 10 đến 50 μm và có thể, ví dụ, 20 μm . Khi độ dày của các mạng sợi nano 311 và 312 nhỏ hơn 0,5 μm , rất khó để chống lại sự rửa ngược do giảm độ bền cơ học và do đó, nguy cơ gây ra hư hại cho các mạng sợi nano 311 và 312 là rất cao hoặc đường kính lỗ rỗng trở nên rất nhỏ, do đó làm giảm đáng kể

tốc độ dòng chảy. Khi độ dày của mạng sợi nano 311 và 312 vượt quá 200 μm , tốc độ dòng chảy hoặc hiệu quả lọc có thể giảm và phồng rộp hoặc bong tróc có thể xảy ra do rửa ngược. Độ xốp của các mạng sợi nano 311 và 312 có thể nằm trong khoảng từ 40 đến 90% và tốt nhất là trong khoảng từ 60 đến 90%. Ngoài ra, kích thước lỗ trung bình của các mạng sợi nano 311 và 312 có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 μm , tốt hơn là trong khoảng từ 0,1 đến 3 μm , và có thể, ví dụ 0,25 μm . Khi đường kính lỗ rỗng trung bình của mạng sợi nano nhỏ hơn 0,1 μm , độ thấm nước của chất lỏng được lọc có thể giảm và khi đường kính lỗ rỗng trung bình vượt quá 5 μm , hiệu quả lọc chất gây ô nhiễm có thể là thấp.

Ngoài ra, các mạng sợi nano 311 và 312 có thể được bố trí thành nhiều lớp trong phương tiện lọc 1000 và trong trường hợp này, độ xốp, kích thước lỗ rỗng, khối lượng cơ bản và/hoặc độ dày của từng mạng sợi nano 311 và 312 có thể khác nhau.

Trong khi đó, các sợi nano tạo thành mạng sợi nano 311 và 312 có thể được thay đổi để tăng tính chịu nước. Ví dụ, lớp phủ chịu nước còn có thể được bố trí thêm trên ít nhất một phần bề mặt bên ngoài của mỗi sợi nano. Lớp phủ chịu nước có thể là lớp đã biết và có thể được hình thành, ví dụ, bao gồm loại polyme chịu nước có chứa một nhóm hydroxyl hoặc bằng cách liên kết ngang polyme chịu nước bằng cách sử dụng tác nhân liên kết ngang. Ví dụ, polyme chịu nước có thể bao gồm rượu polyvinyl (PVA), rượu ethylenevinyl (EVOH), natri anginat hoặc hỗn hợp của chúng và tốt nhất là rượu polyvinyl (PVA). Loại tác nhân liên kết ngang không bị giới hạn với điều kiện nó là tác nhân liên kết ngang đã biết có chứa một nhóm chức năng có khả năng liên kết ngang bởi phản ứng ngưng tụ với nhóm hydroxyl có trong polyme chịu nước hoặc tương tự. Ví dụ, nhóm chức năng có thể là nhóm hydroxyl, nhóm cacboxyl hoặc tương tự.

Lớp phủ chịu nước có thể được hình thành trên một số hoặc tất cả các bề mặt bên ngoài của sợi nano. Trong trường hợp này, lớp phủ chịu nước có thể được phủ trên các sợi nano để có thể chứa 0,1 đến 2 g trên mỗi đơn vị diện tích (m^2) của sợi nano.

Làm ướt các góc của các bề mặt của mạng sợi nano 311 và 312, được thay đổi để bao gồm lớp phủ chịu nước, có thể là 30 ° hoặc nhỏ hơn, tốt nhất là 20 ° hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 12 ° hoặc nhỏ hơn, và thậm chí tốt nhất là 5 ° hoặc nhỏ hơn. Theo đó,

ngay cả khi các mạng sợi nano 311 và 312 được hình thành từ các sợi nano kỵ nước, tốc độ dòng chảy có thể được cải thiện.

Phương tiện lọc 1000 có thể được sản xuất theo phương pháp sản xuất sẽ được mô tả dưới đây nhưng không giới hạn ở đó.

Phương tiện lọc 1000 có thể được sản xuất bao gồm các bước (1) ghép lớp mạng sợi nano và các lớp lọc thứ hai với nhau và bước (2) sắp xếp và ép các mạng sợi nano nhiều lớp và lớp lọc thứ hai ở cả hai mặt của lớp lọc thứ nhất sao cho lớp lọc thứ hai tiếp xúc với lớp lọc thứ nhất.

Đầu tiên, trong bước (1), các mạng nano và các lớp lọc thứ hai có thể được ghép lớp lại với nhau.

Loại mạng sợi nano không bị giới hạn trong trường hợp phương pháp hình thành mạng sợi có hình dạng mạng 3D bằng cách sử dụng sợi nano. Tốt hơn là, mạng sợi nano có thể được hình thành bằng cách spin điện dung dịch kéo sợi có chứa hợp chất gốc flo trên lớp lọc thứ hai.

Dung dịch kéo sợi là thành phần tạo sợi và có thể bao gồm, ví dụ, hợp chất gốc flo và dung môi. Hợp chất gốc flo tốt nhất là chứa trong khoảng 5 đến 30% khối lượng và tốt nhất là lượng 8 đến 20% khối lượng trong dung dịch kéo sợi. Khi lượng hợp chất gốc flo dưới 5% khối lượng, rất khó hình thành sợi từ hợp chất gốc flo. Khi hợp chất gốc flo được kéo sợi, hợp chất gốc flo có thể được phun vào các giọt nhỏ để tạo thành màng chứ không phải được kéo ở dạng sợi. Ngay cả khi hợp chất gốc flo được tạo thành ở dạng sợi, rất nhiều hạt có thể được hình thành và sự bay hơi dung môi không dễ dàng và do đó lỗ xốp có thể bị tắc trong quy trình cán như sẽ được mô tả dưới đây. Khi lượng hợp chất gốc flo vượt quá 30% khối lượng, độ nhớt có thể tăng và do đó bề mặt của dung dịch có thể cứng lại, do đó khó kéo sợi hợp chất gốc flo trong một thời gian dài và đường kính sợi có thể tăng, do đó làm cho khó có được dạng sợi có kích thước cỡ micromet hoặc nhỏ hơn.

Loại dung môi không bị giới hạn với điều kiện là nó có khả năng hòa tan hợp chất gốc flo như thành phần tạo sợi mà không tạo ra kết tủa và không ảnh hưởng đến tính chất kéo sợi của các sợi nano sẽ được mô tả dưới đây, và có thể, ví dụ, là hỗn hợp dung môi của dimethylacetamid và axeton.

Sợi nano có thể được sản xuất bằng cách sử dụng dung dịch kéo sợi đã điều chế bằng thiết bị và phương pháp spin điện đã biết. Ví dụ, thiết bị spin điện có thể là thiết bị spin điện có cụm kéo sợi duy nhất với vòi kéo sợi, thiết bị spin điện có nhiều cụm kéo sợi để sản xuất hàng loạt hoặc thiết bị spin điện có cụm kéo sợi với nhiều vòi phun. Ngoài ra, phương pháp spin điện có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở việc, kéo sợi khô hoặc kéo sợi ướt bằng cách sử dụng dung dịch kết tụ bên ngoài.

Mạng sợi nano được hình thành từ các sợi nano có thể thu được bằng cách phun dung dịch kéo sợi đã khuấy vào thiết bị spin điện để được spin điện lên một bộ thu, ví dụ, giấy.

Ngoài ra, mạng sợi nano có thể được hình thành trực tiếp trên lớp lọc thứ hai bằng các sợi nano kéo sợi điện 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 3D, và nhiệt và/hoặc áp suất có thể được đặt vào để đạt được độ xốp, kích thước lỗ rỗng, khối lượng cơ bản, v.v., phù hợp để đạt được độ thấm nước mong muốn và hiệu quả lọc mong muốn của lớp phân tách theo yêu cầu, do đó có được mạng sợi nano có cấu trúc mạng 3D. Một phương pháp đã biết đến có thể được sử dụng như phương pháp cụ thể để đặt nhiệt và/hoặc áp suất và một ví dụ không giới hạn có thể là quy trình cán nói chung. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nhiệt đặt vào có thể nằm trong khoảng từ 70 đến 190 °C. Ngoài ra, khi quy trình cán được thực hiện, quy trình cán này có thể được chia thành nhiều công đoạn và thực hiện nhiều lần. Ví dụ, việc cán ban đầu có thể được thực hiện để thực hiện quy trình sấy khô loại bỏ một phần hoặc hoàn toàn dung môi và độ ẩm còn lại trong sợi nano và phép cán thứ cấp có thể được thực hiện để kiểm soát độ xốp và cải thiện độ bền. Trong trường hợp này, lượng nhiệt và/hoặc mức áp suất được sử dụng trong mỗi quy trình cán có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

Khi lớp lọc thứ hai được thể hiện dưới dạng sợi composit có điểm nóng chảy thấp, việc liên kết mạng sợi nano và lớp lọc thứ hai với nhau bằng phản ứng dung hợp nhiệt cũng có thể được thực hiện bằng quy trình cán.

Sau đó, hình thành lớp phủ chịu nước bằng cách xử lý nhiệt thành phần tạo lớp phủ chịu nước trên mạng sợi nano có thể được thực hiện. Quy trình sấy khô dung môi trong thành phần lớp phủ chịu nước có thể được thực hiện đồng thời bằng cách xử lý nhiệt. Việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện bằng máy sấy, nhiệt độ của nhiệt được sử

dụng trong trường hợp này có thể nằm trong khoảng từ 80 đến 160 °C và thời gian xử lý nhiệt có thể nằm trong khoảng từ một đến sáu mươi phút, nhưng các phương án thực hiện không giới hạn ở đó.

Tiếp theo, trong bước (2), các mạng sợi nano nhiều lớp và các lớp lọc thứ hai được sắp xếp và ghép lại với nhau ở cả hai phía của lớp lọc thứ nhất sao cho các lớp lọc thứ hai tiếp xúc với lớp lọc thứ nhất.

Bước (2) có thể bao gồm 2-1) xếp chồng các lớp lọc thứ hai và các mạng sợi nano được ghép lớp lại với nhau trong bước (1) ở cả hai phía của lớp lọc thứ nhất và 2-2) dung hợp lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai với nhau bằng cách sử dụng ít nhất một nhiệt lượng và áp lực đặt vào chúng.

Phương pháp đã biết có thể được sử dụng như phương pháp cụ thể để sử dụng nhiệt và/hoặc áp suất trong bước 2-2) và một ví dụ không giới hạn có thể là quy trình cán nói chung. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nhiệt lượng được sử dụng có thể nằm trong khoảng từ 70 đến 190 °C. Khi quy trình cán được thực hiện, nó có thể được chia thành nhiều công đoạn và thực hiện nhiều lần. Ví dụ, cán thứ cấp có thể được thực hiện sau khi cán ban đầu. Trong trường hợp này, nhiệt lượng và/hoặc mức áp suất được sử dụng trong mỗi quy trình cán có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Thông qua bước 2-2), các lớp lọc thứ hai và lớp lọc thứ nhất có thể được nối với nhau bằng phản ứng dung hợp nhiệt và do đó có thể bỏ qua lớp dính hoặc lớp dính bổ sung.

Trong khi đó, như được minh họa trong Fig. 6, trong bộ phận lọc theo phương án khác của sáng chế này, lớp lọc thứ nhất 430 của phương tiện lọc 1002 có thể bao gồm nhiều lỗ thứ nhất Q đi qua các bề mặt của lớp lọc thứ nhất 430 đối diện với lớp lọc thứ hai 421 và 422 để đạt được không chỉ độ bền cơ học và hiệu quả rửa ngược của phương tiện lọc 1000 trong Fig. 4 nhưng cũng được cải thiện hơn nữa tốc độ dòng chảy.

Ngoài ra, như được minh họa trong Fig. 7 và Fig. 8, lớp lọc thứ nhất 530 của phương tiện lọc 1003 hoặc 1004 có thể bao gồm nhiều lỗ thứ nhất Q đi qua các bề mặt của lớp lọc thứ nhất 530 đối diện với lớp lọc thứ hai 521 và 522 và nhiều lỗ thứ hai P đi qua các lớp lọc thứ hai 521 và 522 theo hướng mà các lỗ thứ nhất Q đi qua lớp lọc thứ nhất 530, do đó cải thiện hơn nữa tốc độ dòng chảy. 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. Lỗ

thứ hai P có thể được định vị để nối với lỗ thứ nhất Q như minh họa trong Fig. 7 hoặc được định vị không nối với các lỗ thứ nhất Q như minh họa trong Fig. 8. Vị trí của các lỗ thứ hai P có thể được thay đổi một cách thích hợp khi tính đến tốc độ dòng chảy mong muốn, mức độ liên kết giữa lớp lọc thứ nhất 530 và lớp lọc thứ hai 521 và 522 và tương tự.

Ngoài ra, đường kính của các lỗ P và Q, hình dạng các mặt cắt ngang của các lỗ P và Q, khoảng cách giữa các lỗ P và Q, v.v., có thể được thay đổi theo mục tiêu cụ thể và do đó không bị giới hạn cụ thể nào trong sáng chế này.

Ngoài ra, thùng chứa để lưu trữ tạm thời nước bị kết tụ được xử lý bằng bộ phận kết tụ điện 100 hoặc 200', bơm cung cấp nước được kết tụ cho bộ phận lọc và các thiết bị điều khiển khác có thể được bố trí giữa các bộ phận kết tụ điện 100 hoặc 200' và bộ phận lọc.

Mặc dù sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các ví dụ sau, nhưng nên hiểu rằng các ví dụ sau đây không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế này và được cung cấp nhằm giúp hiểu được sáng chế này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Bộ phận kết tụ điện và bộ phận lọc được chuẩn bị làm hệ thống xử lý nước. Như được minh họa trong Fig. 2A và 2B, bộ phận kết tụ điện có công suất xử lý 4 m³ /giờ đã được chuẩn bị bằng cách bố trí 1200 miếng khối dẫn điện làm bằng nhôm giữa các điện cực công suất đối diện sao cho khoảng cách tối đa giữa khối dẫn điện và điện cực công suất là 10 mm. Ngoài ra, tám mươi phương tiện lọc đã được chuẩn bị dưới dạng các bộ phận lọc lớp phẳng như được minh họa trong Fig. 3A và 3B và được gắn vào bộ phận lọc. Sau đó, nước kết tụ được xử lý bằng bộ phận kết tụ điện được đưa vào bộ phận lọc để kết tụ lọc bằng bộ phận kết tụ, từ đó nhận được hệ thống xử lý nước như nêu trong Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ chuẩn bị - phương tiện lọc

Đầu tiên, để chuẩn bị dung dịch kéo sợi, dung dịch hỗn hợp đã được điều chế bằng cách hòa tan 12 gram polyvinyliden fluorua (Kynar 761 do Arkema sản xuất) làm

thành phần tạo sợi bằng 88 gam dung môi hỗn hợp, thu được bằng cách trộn dimethylacetamit và axeton ở tỷ lệ khối lượng 70:30, ở 80 °C trong sáu giờ bằng cách sử dụng thanh từ tính. Dung dịch kéo sợi được phun vào bể chứa dung dịch của thiết bị spin điện và xả ra với tốc độ 15 μl /phút/lỗ. Trong trường hợp này, các cấu trúc xếp chồng lên nhau trong đó mạng sợi nano hình thành từ sợi nano PVDF có đường kính trung bình 250 μm được cung cấp trên một bề mặt của lớp lọc thứ hai được sản xuất bằng cách duy trì phần kéo sợi ở 30 °C và ở độ ẩm 50%, đặt khoảng cách giữa bộ thu và đầu vòi spin đến 20 cm, sắp xếp, như là lớp lọc thứ hai, các loại vải không dệt (CCP40 do Namyang Nonwoven Fabric Co., Ltd. sản xuất) có độ dày khoảng 200 μm và khối lượng cơ bản là 40 g /m² trên bộ thu, các loại vải không dệt được hình thành từ sợi composit thứ hai có điểm nóng chảy thấp bao gồm phần vỏ được làm bằng polyetylen có điểm nóng chảy vào khoảng 120 °C và phần lõi được hình thành từ polypropylen và có đường kính trung bình là 20 μm , và sau đó sử dụng áp suất không khí 0,03 MPa cho mỗi cụm vòi phun kéo sợi trong khi sử dụng điện áp 40 kV cho cụm vòi phun bằng máy phát điện cao áp. Mạng sợi nano đã chuẩn bị được hình thành từ các sợi nano có đường kính trung bình 250 nm, trong đó nhóm sợi nano thứ nhất có đường kính 0,1 đến 0,2 μm , nhóm sợi nano thứ hai có đường kính 0,2 đến 0,3 μm và nhóm sợi nano thứ ba có đường kính 0,3 đến 0,4 μm tương ứng được chứa trong một lượng 35% khối lượng, một lượng là 53% khối lượng và một lượng là 12% khối lượng. Trong trường hợp của mạng sợi nano đã chuẩn bị, khối lượng cơ bản là 10 g /m², độ dày là 13 μm , đường kính lỗ rỗng trung bình là 0,3 μm và độ xốp vào khoảng 75%.

Tiếp theo, quy trình nung được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt ở 140 °C hoặc lớn hơn và áp suất 1 kgf / cm² để làm khô dung môi và độ ẩm còn lại trong các mạng sợi nano của các cấu trúc xếp chồng lên nhau và dung hợp nhiệt với các lớp lọc thứ hai và các mạng sợi nano với nhau. Các lớp lọc thứ hai và các mạng sợi nano của các cấu trúc xếp chồng đã chuẩn bị được nối với nhau bằng phản ứng dung hợp nhiệt và các mạng sợi nano ở dạng cấu trúc mạng 3D như được minh họa trong Fig. 5.

Sau đó, lớp phủ chịu nước được phủ trên các bề mặt của các sợi nano của mạng sợi nano bằng cách nhúng các cấu trúc xếp chồng đã chuẩn bị vào thành phần lớp phủ chịu nước được chuẩn bị trong ví dụ chuẩn bị tiếp theo và sấy khô các cấu trúc xếp chồng ở 110 °C trong năm phút bằng máy sấy.

Sau đó, các cấu trúc xếp chồng lên nhau được bố trí ở cả hai phía của lớp lọc thứ nhất sao cho các lớp lọc thứ hai của các cấu trúc xếp chồng phải đối diện với nhau. Trong trường hợp này, vải không dệt có khối lượng cơ bản 450 g/m^2 (NP450 được sản xuất bởi Namyang Nonwoven Fabric Co., Ltd.), được hình thành từ sợi composit thứ hai có điểm nóng chảy thấp, có độ dày 5 mm, bao gồm phần vỏ được tạo thành từ polyetylen có nhiệt độ nóng chảy khoảng 120°C và phần lõi được hình thành từ polypropylen và có đường kính khoảng $30 \mu\text{m}$ có thể được sử dụng làm lớp lọc thứ nhất. Sau đó, phương tiện lọc được sản xuất bằng cách sử dụng nhiệt ở nhiệt độ 140°C và áp suất 1 kgf/cm^2 .

Ví dụ 2 đến 17

Các hệ thống xử lý nước được chuẩn bị theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, nhưng phương tiện lọc trong Bảng 1 đến 3 dưới đây được sản xuất bằng cách thay đổi độ dày/khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất, độ dày/khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai và độ dày /khối lượng cơ bản của các sợi nano như thể hiện trong Bảng 2 hoặc Bảng 3 dưới đây và các hệ thống xử lý nước đã nhận được bằng cách sử dụng phương tiện lọc.

Trong trường hợp của Ví dụ 12, các lớp lọc có 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 phương tiện lọc được sản xuất bằng cách thay thế lớp lọc thứ nhất và thứ hai của Ví dụ 1 bằng lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai, là sợi composit trong đó mỗi phần bao gồm phần vỏ được hình thành từ copolyme polyeste có điểm nóng chảy thấp ở điểm nóng chảy là 142°C và phần lõi được tạo thành từ PET và thay đổi nhiệt độ ghép thành nhiệt độ 160°C .

Ví dụ thực nghiệm 1

Các tính chất vật lý sau đây của hệ thống xử lý nước, mỗi hệ thống sử dụng một trong các phương tiện lọc đã được chuẩn bị theo các ví dụ trên đây đã được đánh giá và kết quả đánh giá được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 3 dưới đây.

+ Đo tốc độ dòng chảy của dịch lọc và hiệu quả lọc

Sau khi bụi thử nghiệm (loại bụi thử nghiệm ISO loại A2) được phân tán trong nước tinh khiết để chuẩn bị nước thô có độ đục 100 NTU , nước bị kết tụ điện bao gồm cả chất keo tụ được hình thành bằng cách làm kết tụ bụi thử nghiệm bằng bộ phận kết

tụ điện được đưa vào bộ phận lọc để lọc các chất kết tụ. Trong trường hợp này, phần trăm tốc độ dòng chảy của dịch lọc được lọc so với 4 m³ /giờ, là công suất xử lý của nước thô chảy vào bộ phận kết tụ điện, khi 4m³ /giờ được chuyển đổi thành 100, đã được tính toán. Ngoài ra, hiệu quả lọc được đo bằng cách đo độ đục của nước thô trước và sau khi hệ thống xử lý nước được sử dụng cho nước thô.

+ Đánh giá độ bền của rửa ngược

Sau khi tách một bộ lọc ra khỏi bộ phận lọc, bộ lọc tách ra được nhúng vào trong nước, rửa ngược được thực hiện trong điều kiện áp suất 400 LMH của nước trên diện tích 0,5 m² trong hai phút bằng áp suất hoạt động 50 kPa, và sau đó độ bền rửa ngược được đánh giá bằng cách đánh dấu O khi có bất thường về ngoại quan như phòng rộp xảy ra và đánh dấu X khi bất thường về ngoại quan không xảy ra trong quá trình thực hiện rửa ngược.

Trong trường hợp này, rửa ngược được thực hiện trên bộ lọc không cho thấy sự bất thường về ngoại quan khi hoạt động ở áp suất 50 kPa bằng cách tăng áp suất vận hành, đó là điều kiện về áp suất, đến 125 kPa để vượt quá điều kiện rửa ngược thông thường và sau đó xem có bất thường nào về ngoại quan xảy ra đã được đánh giá.

Trong trường hợp không có sự xuất hiện bất thường khi rửa ngược được thực hiện dưới áp suất hoạt động 125 kPa, độ thấm nước của bộ lọc sau khi rửa ngược được đo theo cách tương tự như phương pháp đo độ thấm nước ban đầu của chúng.

Trong trường hợp này, độ thấm nước được tính bằng cách tính tốc độ thay đổi độ thấm nước B của từng mẫu sau khi rửa ngược với độ thấm nước ban đầu A của từng mẫu theo Công thức 1 dưới đây. Khi tỷ lệ thay đổi tăng, mạng sợi nano có nhiều khả năng bị hư hỏng do rửa ngược hoặc phân tách không xuất hiện bất thường về ngoại quan có nhiều khả năng xảy ra.

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

Công thức 1

Bảng 1

Phân loại		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6
Mạng sợi nano	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	10	20	29	25	10	10
	Độ dày (μm)	15	25	40	40	15	15

Lớp lọc thứ hai	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	40	40	40	40	59	62
	Độ dày (μm)	200	200	200	200	250	250
Lớp lọc thứ nhất	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	450	450	450	450	450	450
	Độ dày (μm)	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Tổng độ dày (μm) của phương tiện lọc		5215	5225	5240	5240	5265	5265
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
Tỷ lệ 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
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	11,25	7,63	7,26
Lưu lượng (%) của dịch lọc		98	90,2	80,4	86,2	94,1	89,2
Hiệu quả lọc (%)		99,90	99,95	99,94	99,97	99,92	98,82
Rửa ngược	Bình thường/Bất thường (@50kpa)	X	X	X	X	X	X
	Bình thường/Bất thường (@125kpa)	X	X	X	X	X	X
	Tỷ lệ thay đổi độ thấm nước (%)	6,8	8,1	21,5	13,6	13,1	28,9

Bảng 2

Phân loại		Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12
Mạng sợi nano	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	10	10	10	10	10	10
	Độ dày (μm)	15	15	15	15	15	15
Lớp lọc thứ hai	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	40	40	40	40	40	41
	Độ dày (μm)	200	200	200	200	200	200
Lớp lọc thứ nhất	Khối lượng cơ bản (g/m ²)	330	650	680	450	270	430
	Độ dày (μm)	5000	5000	5000	3400	2200	5000

Tổng độ dày (μm) của phương tiện lọc		5215	5215	5215	3615	2415	5215
Tỷ lệ (%) của độ dày của lớp lọc thứ nhất với tổng độ dày của phương tiện lọc		95,9	95,9	95,9	94,1	91,1	95,9
Tỷ lệ của khối lượng cơ bản lớp lọc thứ hai với khối lượng cơ bản của mạng sợi nano		4	4	4	4	4	4,1
Tỷ lệ của khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất với khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai		8,25	16,25	17	11,25	6,75	10,49
Lưu lượng (%) của dịch lọc		98	85,3	81,3	86,3	78,4	98
Hiệu quả lọc (%)		99,92	99,90	99,97	99,95	99,95	99,95
Rửa ngược	Bình thường/Bất thường (@50kpa)	X	X	X	X	X	X
	Bình thường/Bất thường (@125kpa)	X	X	X	X	X	X
	Tỷ lệ thay đổi độ thấm nước (%)	12,2	7,6	12,1	13,6	14,0	14,6

Bảng 3

Phân loại		Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17
Mạng sợi nano	Khối lượng cơ bản (g/m^2)	10	10	10	32	25
	Độ dày (μm)	15	15	15	40	220
Lớp lọc thứ hai	Khối lượng cơ bản (g/m^2)	40	40	0	40	40
	Độ dày (μm)	230	230	0	200	200
Lớp lọc thứ nhất	Khối lượng cơ bản (g/m^2)	270	230	270	450	450
	Độ dày (μm)	2000	2500	2200	5000	5000
Tổng độ dày (μm) của phương tiện lọc		2245	2745	2215	5240	5420
Tỷ lệ (%) của độ dày của lớp lọc thứ nhất với tổng độ dày của phương tiện lọc		89,2	91,1	99,4	95,4	92,3
Tỷ lệ của khối lượng cơ bản lớp lọc thứ hai với khối lượng cơ bản của mạng sợi nano		4	4	0	1,25	1,60
Tỷ lệ của khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất với khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ		6,75	5,75	-	11,25	11,25

hai						
Lưu lượng (%) của dịch lọc		77,4	85,3	92,1	74,5	99
Hiệu quả lọc (%)		99,92	99,91	98,94	99,95	92,2
Rửa ngược	Bình thường/Bất thường (@50kpa)	X	○	○	X	X
	Bình thường/Bất thường (@125kpa)	○	Không tiến hành	Không tiến hành	○	X
	Tỷ lệ thay đổi độ thấm nước (%)	Không đo	Không đo	Không đo	Không đo	7,4

Như có thể thấy trong Bảng 1 đến Bảng 3 nêu ở trên, không chỉ tốc độ dòng chảy của dịch lọc và hiệu quả lọc mà còn cả độ bền rửa ngược của các Ví dụ 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10 và 12, đã đáp ứng tất cả độ dày/khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất, độ dày /khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai, độ dày /khối lượng cơ bản của sợi nano, loại sợi composit và tương tự theo sáng chế này, là cao hơn nhiều so với trong các Ví dụ 3, 6, 9, 11 và 13 đến 17 trong đó không thỏa mãn bất kỳ một trong các điều kiện.

Mặc dù các phương án của sáng chế này đã được mô tả ở trên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở đó và các phương án khác có thể dễ dàng thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật hiểu được tinh thần của sáng chế này bằng cách thêm, thay đổi hoặc xóa các phần tử mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý nước bao gồm:

bộ phận kết tụ điện được tạo cấu hình để kết tụ điện các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được cung cấp từ bên ngoài bởi các cation được tạo ra ở điện cực hy sinh, trong đó bộ phận kết tụ điện có công suất xử lý nước thô được đưa vào bằng $2\text{m}^3/\text{giờ}$ hoặc lớn hơn; và

bộ phận lọc được tạo cấu hình để lọc các chất kết tụ có trong nước được kết tụ điện đưa vào từ bộ phận kết tụ điện và bao gồm phương tiện lọc có hiệu suất lọc bằng 98% hoặc lớn hơn đối với chất kết tụ và tốc độ dòng chảy bằng $2\text{m}^3/\text{giờ}$ hoặc lớn hơn đối với dịch lọc,

trong đó, phương tiện lọc bao gồm lớp lọc thứ hai và mạng sợi nano được xếp chồng liên tục trên cả hai mặt của lớp lọc thứ nhất và đường dẫn dòng chảy mà qua đó dịch lọc được lọc qua mạng sợi nano chảy theo hướng tới lớp lọc thứ nhất, và khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai gấp 1,5 đến 6 lần khối lượng cơ bản của mạng sợi nano và khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất gấp 7,5 đến 16,5 lần khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ hai.

2. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó tốc độ dòng chảy của dịch lọc đã được lọc là 85% hoặc lớn hơn đối với khả năng xử lý nước thô được đưa vào.

3. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó lớp lọc thứ nhất có khối lượng cơ bản bằng 250 g/m^2 hoặc lớn hơn và độ dày bằng 90% hoặc lớn hơn trong tổng độ dày của phương tiện lọc.

4. Hệ thống xử lý nước theo điểm 3, trong đó khối lượng cơ bản của lớp lọc thứ nhất nằm trong khoảng từ 250 đến 800 g/m^2 và độ dày của chúng nằm trong khoảng từ 2 mm đến 8 mm.

5. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó lớp lọc thứ hai có khối lượng cơ bản từ 35g/m^2 đến 100g/m^2 và độ dày từ $150\text{ }\mu\text{m}$ đến $250\text{ }\mu\text{m}$.
6. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó mạng sợi nano bao gồm hợp chất gốc flo là thành phần tạo sợi.
7. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó mạng sợi nano có kích thước lỗ trung bình từ $0,1\text{ }\mu\text{m}$ đến $5\text{ }\mu\text{m}$ và độ xốp từ 60% đến 90%.
8. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó các sợi nano hình thành mạng sợi nano có đường kính trung bình $0,05\text{ }\mu\text{m}$ đến $1\text{ }\mu\text{m}$.
9. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó mạng sợi nano có khối lượng cơ bản từ 30g/m^2 hoặc nhỏ hơn.
10. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó lớp lọc thứ hai bao gồm sợi compozit thứ hai có chứa thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp, ít nhất là một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được lộ ra qua bề mặt bên ngoài của lớp lọc thứ hai, trong đó thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ hai được dung hợp trên mạng sợi nano, và

lớp lọc thứ nhất bao gồm sợi compozit thứ nhất chứa thành phần lọc và thành phần điểm nóng chảy thấp, ít nhất là một phần của thành phần điểm nóng chảy thấp được bố trí để lộ ra qua bề mặt ngoài của lớp lọc thứ nhất, trong đó lớp lọc thứ nhất và lớp lọc thứ hai được liên kết thông qua phản ứng dung hợp thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ nhất và thành phần điểm nóng chảy thấp của sợi compozit thứ hai.
11. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, còn bao gồm bộ phận kết tụ được tạo cấu hình để kết tủa các chất kết tụ có trong nước thô được cung cấp từ bộ phận kết tụ điện, bộ phận kết tủa được bố trí giữa bộ phận kết tụ điện và bộ phận lọc, trong đó một chất siêu lọc từ bộ phận kết tủa được cung cấp cho bộ phận lọc.

12. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó phương tiện lọc còn bao gồm khung lọc để đỡ các cạnh của phương tiện lọc, trong đó phương tiện lọc là bộ lọc tấm phẳng có trong bộ phận lọc,

trong đó khung lọc bao gồm đường dẫn dòng chảy qua đó dịch lọc đã được lọc bởi phương tiện lọc chảy ra ngoài.

13. Hệ thống xử lý nước theo điểm 1, trong đó bộ phận kết tụ điện bao gồm:

vỏ với không gian bên trong, phần trên; và

bộ điện cực được đặt trong không gian bên trong và bao gồm điện cực hy sinh và điện cực công suất để làm kết tụ các chất gây ô nhiễm có trong nước thô được cung cấp từ bên ngoài,

trong đó không gian bên trong bao gồm:

khoang thứ nhất trong đó nước thô được đưa vào;

khoang thứ hai được đặt phía trên khoang thứ nhất và trong đó bộ điện cực được bố trí, và

điện cực thứ ba được tạo cấu hình để lưu trữ tạm thời nước kết tụ điện trong đó phản ứng kết tụ điện được hoàn thành trong khoang thứ hai.

1/9

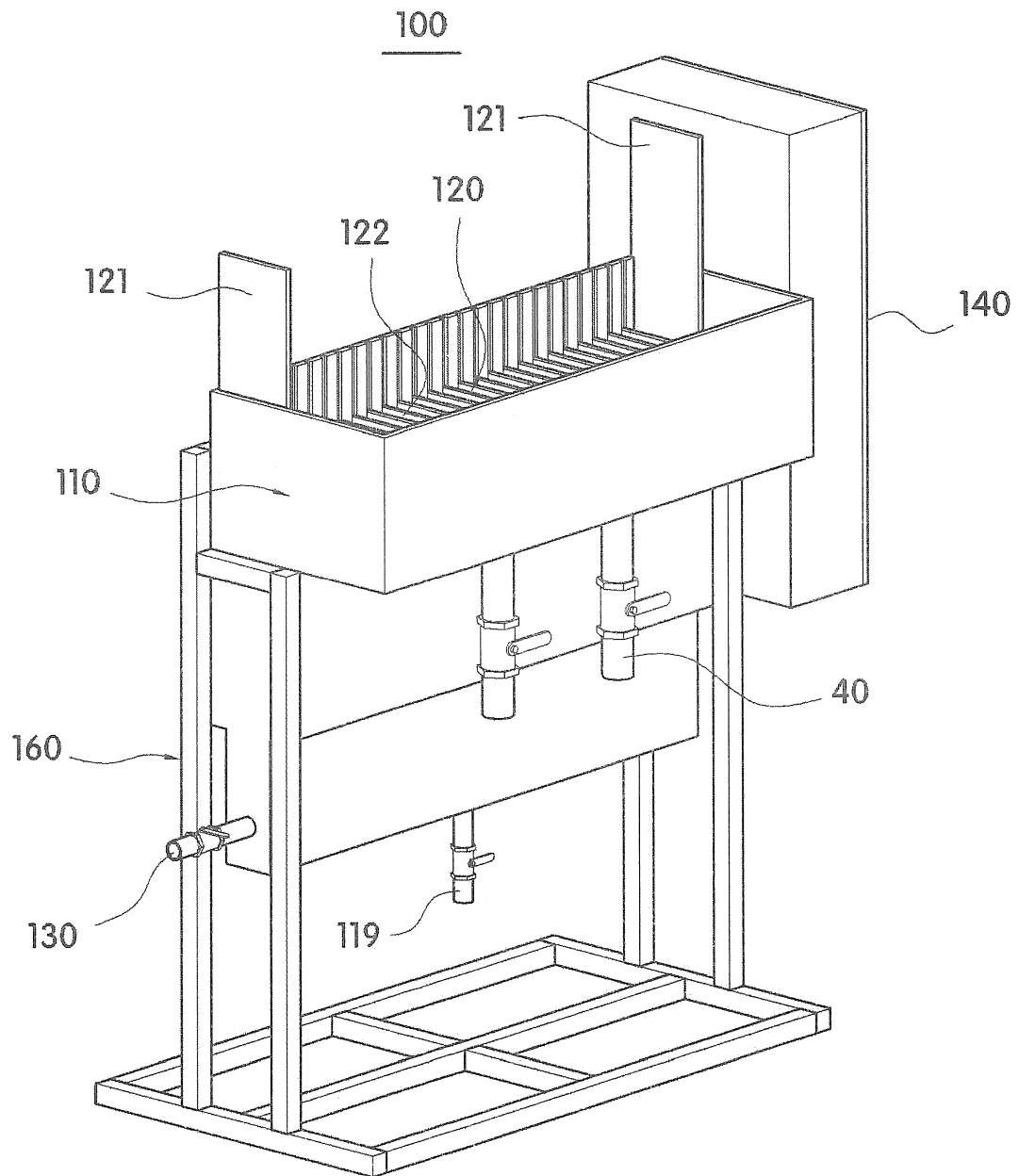


Fig. 1

2/9

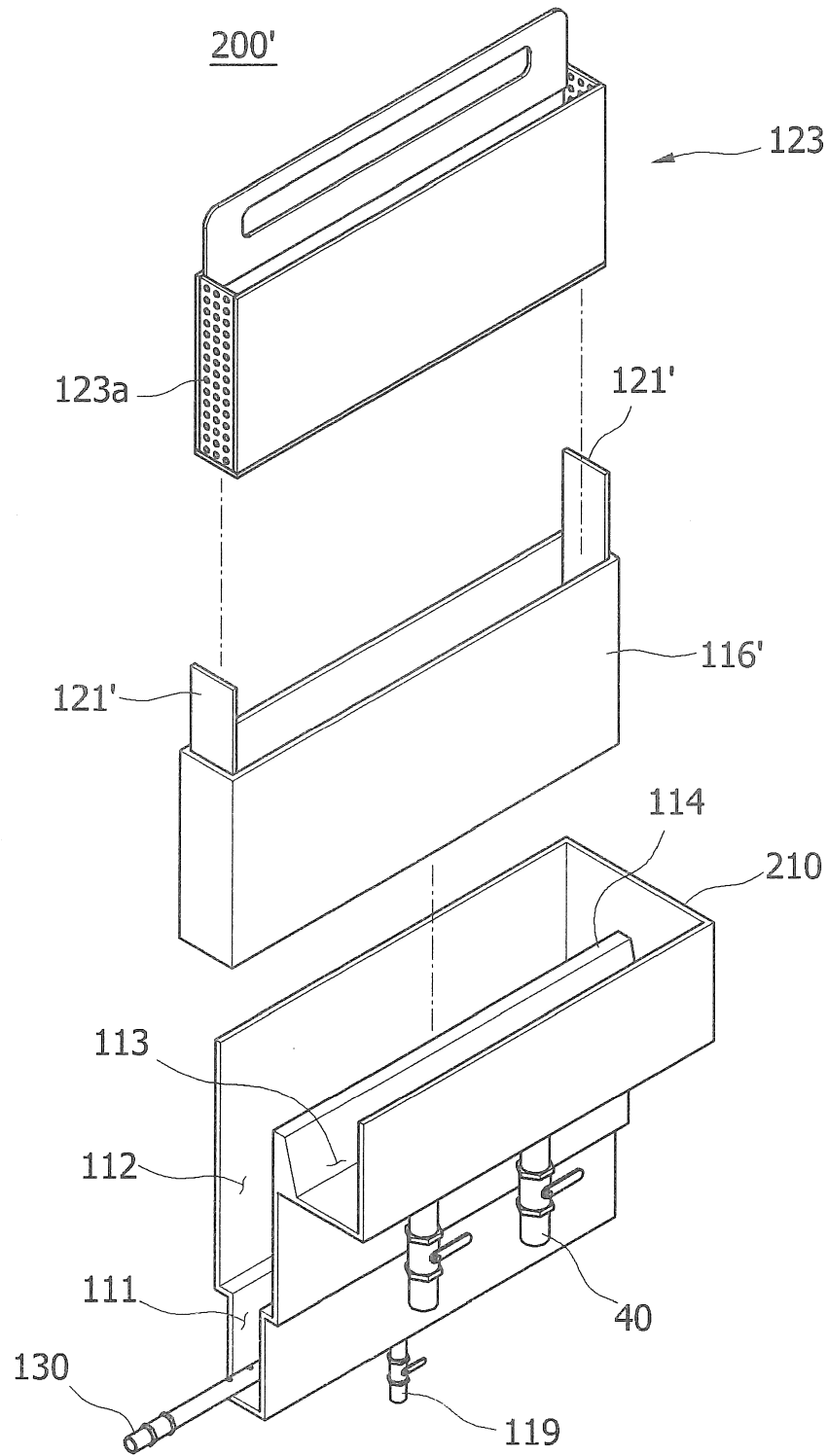


Fig. 2A

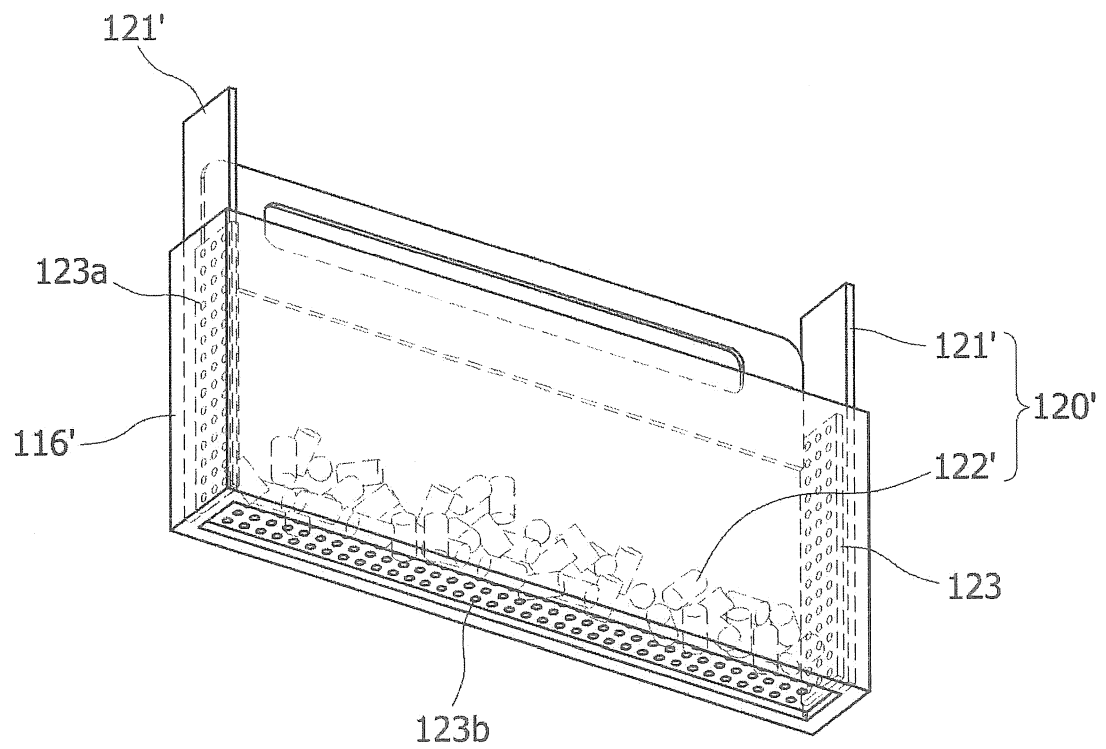


Fig. 2B

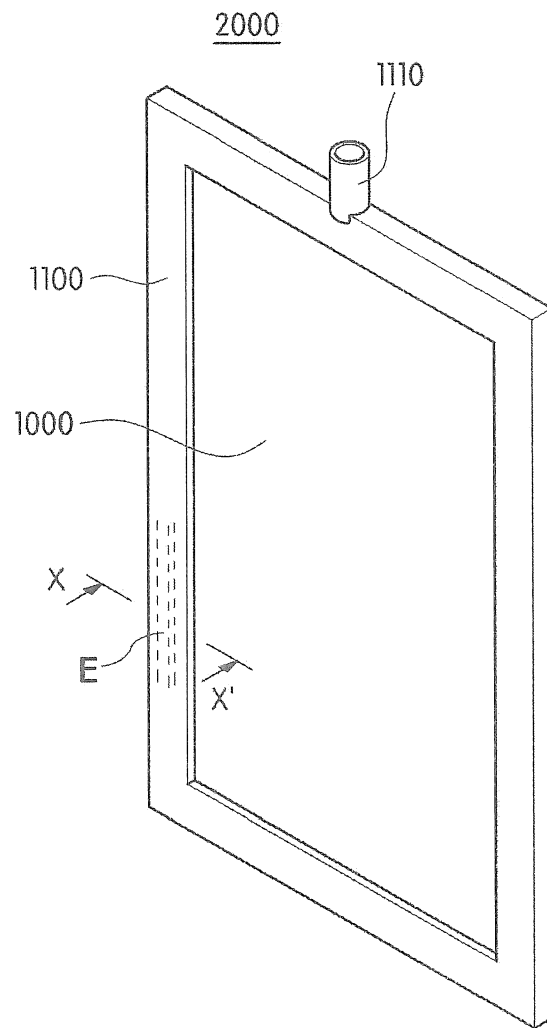


Fig. 3A

5/9

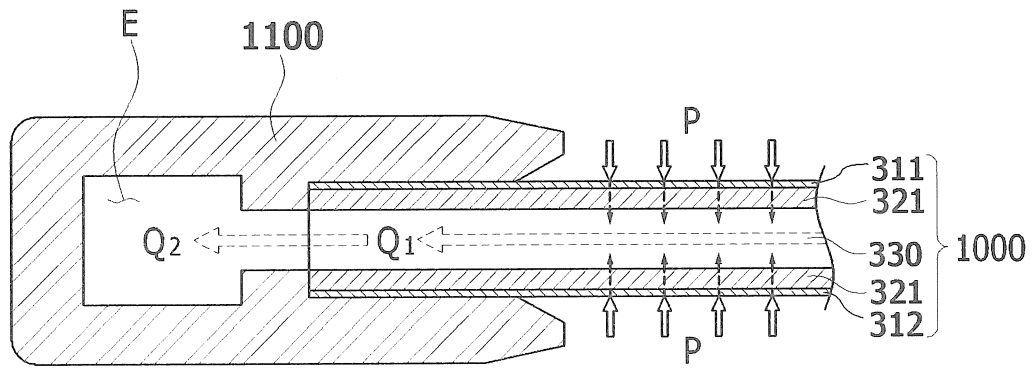


Fig. 3B

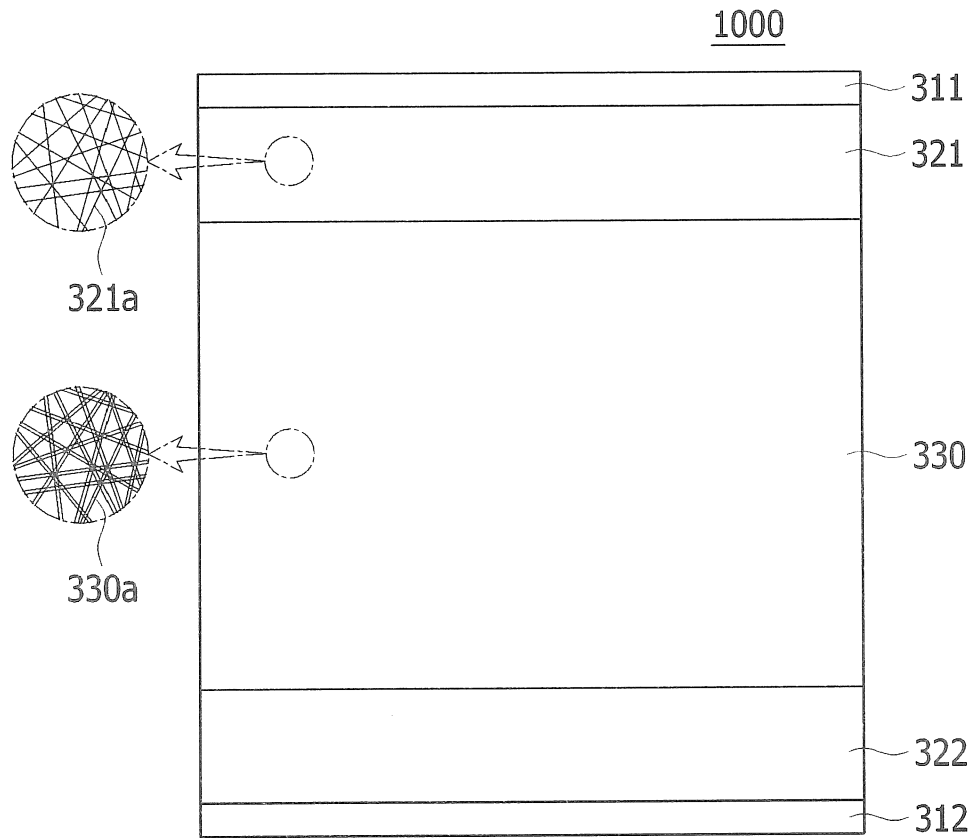


Fig. 4

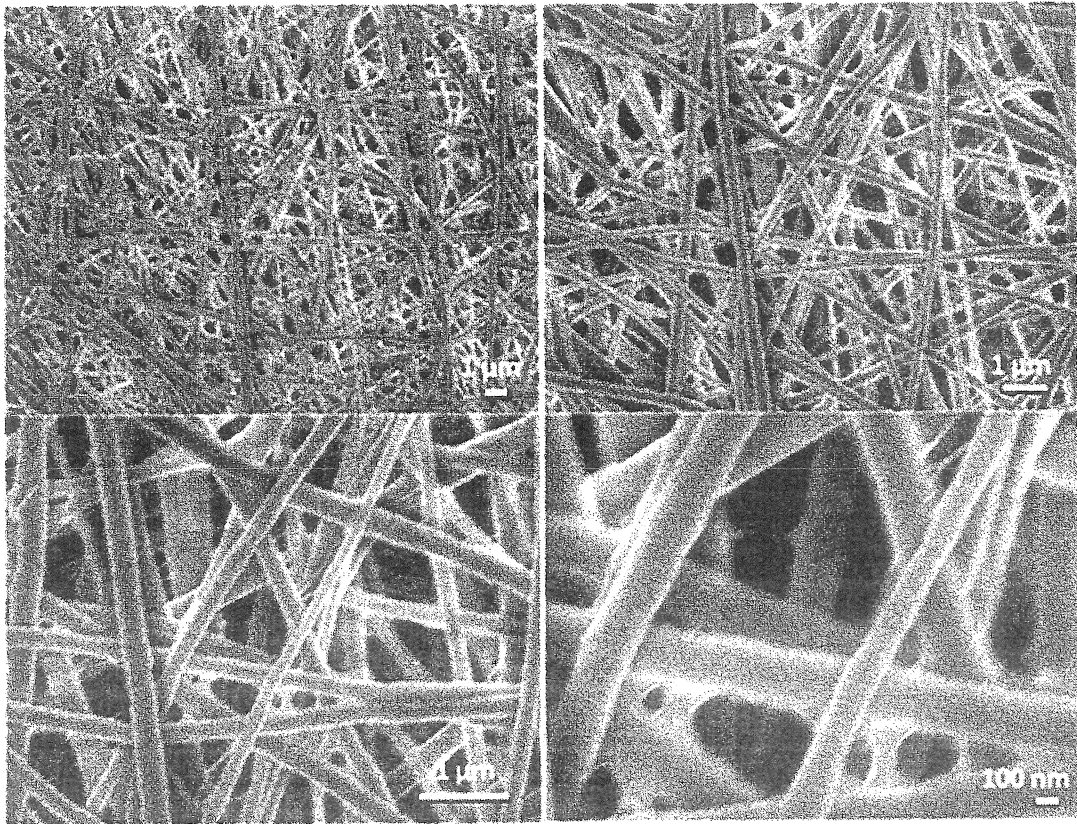


Fig. 5

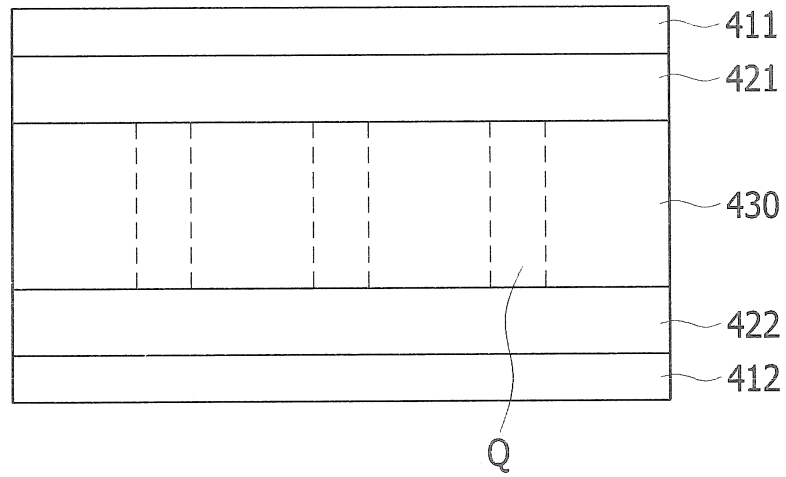
1002

Fig. 6

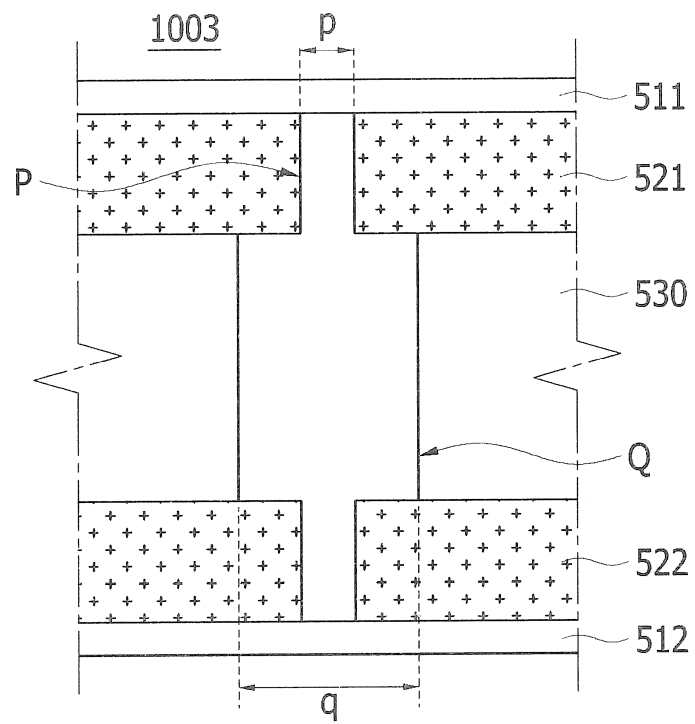


Fig. 7

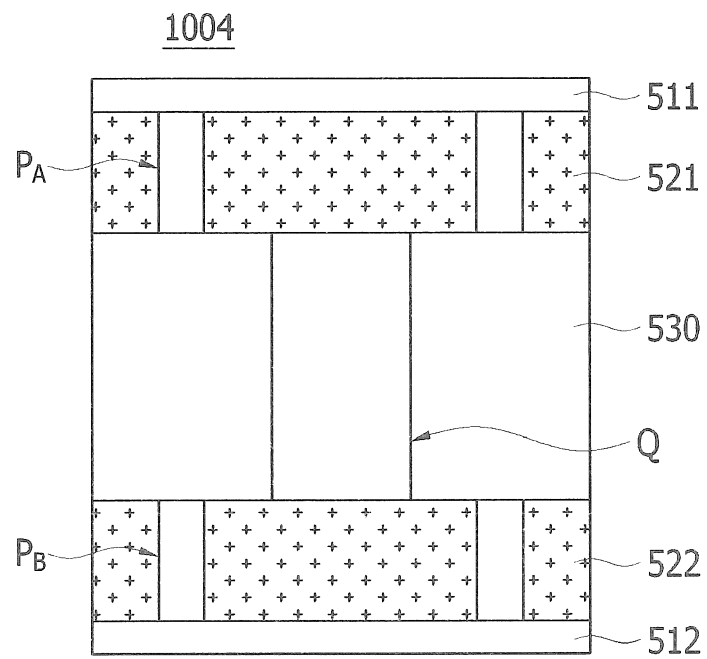


Fig. 8