



(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) 
1-0020358

(51)⁷ **B01D 71/30, 69/08, C02F 1/44, 3/12,**
D01F 6/08

(13) **B**

-
- | | | | | | |
|------|---|------------|------------|-----------------|------------|
| (21) | 1-2012-02884 | (22) | 02.03.2011 | | |
| (86) | PCT/JP2011/054745 | 02.03.2011 | (87) | WO2011/108579A1 | 09.09.2011 |
| (30) | 2010-047798 | 04.03.2010 | JP | | |
| (45) | 25.01.2019 | 370 | (43) | 25.12.2012 | 297 |
| (73) | SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (JP)
2-4-4, Nishitenma, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8565 JAPAN | | | | |
| (72) | Toshihiro TAMAI (JP), Naotaka OYABU (JP), Saki TANIMURA (JP), Takashi OSUGI (JP), Ryuichi MATSUO (JP) | | | | |
| (74) | Công ty TNHH Tư vấn - Đầu tư N.T.K. (N.T.K. CO., LTD.) | | | | |
-

(54) **MÀNG POLYME DÙNG ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MÀNG NÀY**

(57) Màng polyme dùng để xử lý nước, khác biệt ở chỗ màng polyme bao gồm màng sợi rỗng có thiết kế tự đỡ được tạo nên từ vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất là nhựa vinyl clorua, với đường kính ngoài bằng từ 3,6mm đến 10mm và tỷ lệ giữa đường kính ngoài với độ dày, SDR, bằng từ 3,6 đến 34.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyme dùng để xử lý nước, phương pháp sản xuất màng này và phương pháp xử lý nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các màng polyme dùng để xử lý nước được sử dụng để làm sạch nước, ví dụ, để loại bỏ vẩn đục ra khỏi nước sông và nước ngầm, làm trong nước công nghiệp, xử lý nước xả và nước thải, xử lý sơ bộ đối với quá trình khử muối nước mặn và các quá trình xử lý nước tương tự.

Thông thường, các màng polyme dùng để xử lý nước này được sử dụng làm màng tách trong các thiết bị xử lý nước sử dụng các màng sợi rỗng được tạo ra từ các vật liệu polyme khác nhau như polystyren (PS), poly(vinyliden florua) (PVDF), polyetylen (PE), xenluloza axetat (CA), polyacrylonitril (PAN), poly(rượu vinylic) (PVA), polyimit (PI) và các polyme tương tự khác. Cụ thể là, các loại nhựa polysulfon thường được sử dụng do các đặc tính cơ học và hoá học của chúng như độ bền nhiệt, tính chịu axit, tính chịu kiềm và các tính chất tương tự, và từ khía cạnh về tính dễ tạo màng.

Bằng cách cấp nước lẫn tạp chất dưới áp lực tới các lỗ xốp mịn, các màng sợi rỗng có thể tách các tạp chất ra khỏi nước bằng cách chỉ giữ lại các tạp chất có kích cỡ nhất định hoặc có kích cỡ lớn hơn. Nói chung, các ví dụ về các đặc tính cần thiết ở các màng polyme dùng để xử lý nước này ngoài việc có được các đặc tính tách tốt còn bao gồm việc màng có độ thấm nước cao và độ

bền vật lý cao, độ bền cao với nhiều hoá chất khác nhau (tức là tính chịu hoá chất), ít có khả năng bị các tạp chất bám dính trong quá trình lọc (tức là đặc tính chống bẩn cao) và các đặc tính tương tự khác.

Ví dụ, các màng tách sợi rỗng sợi xenluloza axetat đã được đề xuất, màng này có độ thấm nước tương đối cao và ít có khả năng bị bẩn ngay cả khi được sử dụng trong khoảng thời gian dài (JP H8-108053-AA).

Tuy nhiên, màng tách sợi rỗng sợi xenluloza axetat này có độ bền cơ học thấp và tính chịu hoá chất của nó cũng không phù hợp. Do vậy, tồn tại một vấn đề khi màng tách bị vấy bẩn, việc làm sạch màng bằng các phương pháp vật lý hoặc hoá học với việc có dùng các sản phẩm hoá chất và là cực kỳ khó khăn.

Hơn nữa, các màng polyme dùng để xử lý nước đã được đề xuất với việc sử dụng các màng sợi rỗng được tạo nên từ nhựa poly(vinyliden florua) có cả độ bền vật lý và độ bền hoá học cao (JP 2003-147629-A). Màng polyme dùng để xử lý nước này có thể được sử dụng bằng cách trực tiếp nhúng chìm trong bể sục khí và có thể được làm sạch bằng cách sử dụng nhiều tác nhân hoá học khác nhau ngay khi bị bám bẩn.

Tuy nhiên, poly(vinyliden florua) có xu hướng và đặc tính ưa nước tương đối yếu so với đặc tính chống bám bẩn thấp.

Màng lọc sinh học (Membrane Bioreactor - MBR) kiểu nhúng chìm thường xuyên được sử dụng trong việc xử lý nước thải trong những năm gần đây (JP 2000-051885-A và JP 2004-313923-A). MBR kiểu nhúng chìm này là phương pháp để thu được nước được xử lý bằng cách lọc hút với việc sử dụng các màng kiểu rỗng hoặc kiểu phẳng được nhúng chìm trong các bể xử lý, bể

mặt màng được làm sạch bằng cách sục khí liên tục để ngăn ngừa việc giảm hiệu quả lọc khi các chất bẩn bị lắng đọng trên các mặt ngoài của màng.

Tuy nhiên, năng lượng cho việc sục khí cần thiết cho màng MBR kiểu nhúng chìm liên quan đến chi phí điện năng và làm gia tăng chi phí vận hành.

Hơn nữa, tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể, việc xử lý nước được phân biệt thành lọc từ trong ra ngoài và lọc bên từ ngoài vào trong. Ví dụ, khi chất lỏng được lọc là nước máy có độ sạch đã cao, việc lọc từ trong ra ngoài được sử dụng và nước có áp lực cao được cấp tới các màng sợi rỗng với đường kính trong nhỏ. Theo cách này, việc xử lý nước ở tốc độ lọc cao là có thể. Mặt khác, để ngăn ngừa sự bít kín bên trong màng bởi các thành phần rắn đục khi nước có độ rắn đục cao được lọc, phương pháp vận hành được sử dụng để thực hiện việc xử lý nước dùng áp lực thấp với việc sử dụng màng ống với đường kính lỗ lớn được làm từ vật liệu composit trên khung đỡ hoặc màng phẳng, và một dòng khí hoặc luồng nước được cấp tới mặt ngoài màng để ngăn ngừa sự kết lắng của các thành phần rắn đục trên bề mặt màng.

Hơn thế nữa, màng MBR kiểu lọc từ trong ra ngoài (kiểu bên ngoài bể) đã được đề xuất trong đó nước được xử lý sinh học chảy vào trong màng sợi rỗng được lắp đặt trong bể xử lý sinh học nước và quá trình lọc được thực hiện với việc sử dụng áp suất bên trong. Trong môđun màng xử lý nước dùng MBR kiểu lọc từ trong ra ngoài này, màng xử lý nước dạng hình ống với đường kính trong nằm trong khoảng từ 5 đến 10mm được sử dụng để không xảy ra sự bít kín do sự lắng đọng các chất rắn tại bề mặt đầu môđun do nước được xử lý sinh học chứa các chất rắn với các kích cỡ khác nhau gây ra.

Tuy nhiên, tốc độ xử lý thường không đáp ứng do các vấn đề về khả năng chịu áp lực với quá trình lọc màng phẳng, và ngoài bơm nước chưa lọc và năng lượng thì cần có thiết bị khác dùng để ngăn ngừa sự lắng đọng của các thành phần vẫn đọng trên bề mặt màng.

Hơn thế nữa, do sự gia tăng về đường kính trong của màng xử lý nước, việc xử lý bằng cách sử dụng màng dạng ống đòi hỏi khung đỡ cứng hoặc sự gia tăng về độ dày của màng để làm giảm mức chịu áp suất trong quá trình xử lý. Mặt khác, khi sử dụng khung đỡ, việc làm sạch đối áp (nước chảy ngược) màng sợi rỗng thường được thực hiện khi tốc độ xử lý giảm do sự lắng đọng các chất bẩn như các thành phần vẫn đọng và các dạng tương tự trên, mà sự hư hỏng có thể dễ dàng xảy ra trong cách làm sạch này khi màng dạng ống được gắn vào khung đỡ tróc ra. Cụ thể là, việc làm sạch bằng nước chảy ngược là không khả thi trong thực tế ở màng ống kiểu lọc từ trong ra ngoài, là kiểu lọc thích hợp cho việc xử lý nước với hàm lượng các chất lơ lửng cao. Do vậy, các phương pháp khác với phương pháp nước chảy ngược, bóng bọt xốp được sử dụng để ngăn ngừa sự giảm tốc độ thẩm nước, duy trì được tốc độ dòng bên trong cao và các tính chất tương tự, sự phức tạp của hệ thống và sự gia tăng về tiêu hao năng lượng là không thể tránh được hiện nay.

Hơn nữa, khi độ dày màng xử lý nước được gia tăng, điều này dẫn đến vấn đề mới về sự giảm hiệu quả bao phủ theo tốc độ xử lý nước.

Hơn thế nữa, trong phương pháp sản xuất các màng sợi rỗng, thông thường dung dịch nhựa bao gồm nhựa và dung môi đi vào trong khuôn kiểu ống đôi và dung dịch phi dung môi được sử dụng dẫn nước đông kết lên phần trong sẽ trở thành phần rỗng và phương pháp tách pha cảm ứng không dung

môi (non-solvent induced phase separation - NIPS) được áp dụng để thực hiện quá trình tách pha bằng cách nhúng phần ngoài trong bể đông kết (ví dụ, JP 2010-82509-A). Theo phương pháp này, dung dịch nhựa ra khỏi khuôn ngay lập tức được cho tiếp xúc với không khí và dung môi trong dung dịch nhựa bay hơi để tạo thành lớp mặt ngoài. Vì lý do này, dung dịch nhựa được làm chìm trong bể đông kết bằng cách rơi tự do thẳng đứng do trọng lực, và sau đó màng thu được bằng cách đông kết thành phần nhựa trong bể đông kết được cho qua dọc theo cơ cấu dẫn hướng như con lăn, được chuyển sang hướng máy khác và cuối cùng được định vị theo chiều ngang theo hướng máy và cắt.

Tuy nhiên, việc tạo đường kính lỗ của màng sợi rỗng lớn hơn có thể gây ra các vết nứt vỡ, rộp, cong vênh, độ dày không đều và các vấn đề tương tự. Hơn thế nữa, việc thu màng trở nên khó khăn và việc sản xuất các màng rỗng đồng nhất với hình dạng màng được làm phẳng hoặc dạng tương tự chẳng hạn, trở nên cực kỳ khó khăn với kết quả là cũng tồn tại các vấn đề trong việc có được màng polyme dùng để xử lý nước trong đó các đặc tính được đề cập trên đây có thể đạt được một cách thoả đáng.

Như được đề cập trên đây, nhu cầu về màng polyme dùng để xử lý nước có thể đáp ứng tất cả các đòi hỏi như độ thấm nước cao, độ bền vật lý cao, độ bền hoá học cao và các đặc tính chống bẩn cao ngày càng mạnh mẽ.

Hơn thế nữa, mong muốn thiết lập được phương pháp sản xuất trong đó màng có các đặc tính này có thể được sản xuất một cách dễ dàng và đáng tin cậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyme dùng để xử lý nước duy trì được độ bền cơ học, độ thấm nước và các đặc tính tương tự trong khi gia tăng hiệu quả xử lý nước và phương pháp sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước trong đó việc sản xuất là dễ dàng và đáng tin cậy, và phương pháp xử lý nước có thể thực hiện việc xử lý nước và bảo dưỡng hiệu quả.

Kết quả của một nghiên cứu tập trung về việc gia tăng hiệu quả bao phủ khi ứng dụng màng MBR kiểu lọc từ trong ra ngoài, bằng cách tập trung vào độ bền của màng xử lý nước và việc làm thế nào để cải thiện độ bền này, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng họ có thể có được màng xử lý nước đạt được sự cân bằng giữa hai đặc tính một cách thoả đáng.

Nói cách khác, bằng cách thiết kế thích hợp chỉ số SDR được xác định bởi tỷ lệ giữa đường kính ngoài và độ dày, và thiết kế thích hợp độ xốp mà thấy rõ từ mặt cắt ngang, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra là có thể thu được màng xử lý nước với đường kính trong lớn hơn so với các màng sợi rỗng thông thường và có thể thu được sức chịu thích hợp với các áp suất trong và ngoài liên quan đến các quá trình vận hành lọc.

Hơn nữa, ở các công đoạn sản xuất màng, kết quả của việc thực hiện nghiên cứu sâu sắc về các phản ứng và các hoạt động của dung dịch nhựa trong bể đông kết là thu được phương pháp chuyển màng và tương tự, các tác giả đã tìm ra được một phương pháp mà nhờ đó có thể sản xuất một cách đơn giản và đáng tin cậy màng có các đặc tính nêu trên một cách thoả đáng trong tình trạng

kéo sợi dưới các điều kiện cụ thể và/hoặc chuyển/cuốn màng dưới các điều kiện cụ thể và nhờ đó hoàn thành sáng chế.

Tức là, màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế, khác biệt ở chỗ bao gồm màng sợi rỗng có thiết kế tự đỡ được tạo nên bởi vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất,

với đường kính ngoài bằng từ 3,6mm đến 10mm và

tỷ lệ giữa đường kính ngoài với độ dày, SDR, bằng từ 3,6 đến 34.

Tốt hơn, nếu màng polyme dùng để xử lý nước này có một hoặc nhiều dấu hiệu kỹ thuật dưới đây:

Trên mặt cắt ngang theo phương xuyên tâm của màng sợi rỗng:

(a) độ xốp trên diện tích mặt cắt ngang màng sợi rỗng là 30 - 85%,

(b) các lỗ với kích thước trực ngắn bằng từ 10 đến 100 μ m chiếm 80% tổng diện tích bề mặt lỗ hoặc nhiều hơn, và

(c) có phân bố các lớp từ tâm theo phương xuyên tâm là lớp trong cùng, lớp trong, lớp ngoài và lớp ngoài cùng, và kích thước trực dài của các lỗ ở mỗi lớp trong số lớp trong và lớp ngoài bằng từ 20 đến 50% độ dày, trong khi đó kích thước trực dài của các lỗ ở mỗi lớp trong số lớp trong cùng và lớp ngoài cùng bằng từ 0 đến 20% độ dày.

Màng polyme có đặc tính phân đoạn của màng siêu lọc hoặc màng vi lọc.

Màng polyme có:

sức chịu áp suất trong bằng 0,3MPa hoặc lớn hơn,

sức chịu áp suất ngoài bằng 0,1MPa hoặc lớn hơn, và

thông lượng nước sạch bằng 100L/m²•giờ•atm hoặc lớn hơn.

Vật liệu cấu trúc chính là poly(vinyl clorua), poly(vinyl clorua) được clo hoá hoặc copolyme vinyl clorua-vinyl clorua được clo hoá.

Mức polyme hoá của nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 250 đến 3000.

Hàm lượng clo trong nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 56,7 đến 73,2%.

Tỷ lệ khối lượng của các đơn vị monome vinyl clorua trong nhựa vinyl clorua bằng từ 50 đến 99% khối lượng.

Phương pháp sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước bao gồm các bước:

chuẩn bị dung dịch nhựa được tạo nên từ vật liệu gần như duy nhất, và

đông kết dung dịch nhựa bằng cách xả từ cửa xả vào trong bể đông kết theo phương nằm ngang nghiêng khoảng $\pm 30^\circ$ so với mặt đất.

Tốt hơn, nếu phương pháp sản xuất này có một hoặc nhiều đặc điểm dưới đây.

Phương pháp bao gồm các bước:

chuẩn bị dung dịch nhựa được tạo nên từ vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất, và

đông kết dung dịch nhựa bằng cách xả từ cửa xả vào trong bể đông kết trong đó hướng xả của dung dịch nhựa là theo phương nằm ngang so với mặt

đất.

Sử dụng đầu định hình được bố trí với cửa xả, trong đó cửa xả xả dung dịch nhựa ở trạng thái được chìm ngập vào trong bể đông kết không chứa dung môi.

Phương pháp còn có:

cắt màng thu được bên trong bể, hoặc

cắt màng bên ngoài bể tại vị trí cao hơn so với cửa xả.

Chênh lệch về trọng lượng riêng giữa dung dịch nhựa và phi dung môi nằm trong phạm vi 1,0.

Phương pháp xử lý nước theo sáng chế khác biệt là màng polyme dùng để xử lý nước được mô tả trên đây được sử dụng làm màng tách hoặc việc tách nước được thực hiện bằng cách cho nước thải được xử lý vi sinh với việc sử dụng bùn hoạt tính đi qua bên trong màng polyme dùng để xử lý nước được mô tả trên đây.

Theo sáng chế là có thể tạo ra màng polyme dùng để xử lý nước duy trì được độ bền cơ học, độ thấm nước và các đặc tính tương tự trong khi gia tăng hiệu quả xử lý nước.

Mặt khác, bằng cách sử dụng phương pháp theo sáng chế, có thể sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước có thể đáp ứng tốt các đặc tính trên đây.

Hơn nữa, bằng cách sử dụng màng polyme dùng để xử lý nước có thể thực hiện được việc xử lý nước và bảo dưỡng hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng giản đồ mô tả mặt cắt ngang dọc theo phương xuyên tâm của màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ mô tả mà màng MBR kiểu lọc từ trong ra ngoài sử dụng cụm xử lý nước được lắp màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ dạng giản đồ mô tả góc xả đối với dung dịch nhựa trong phương pháp sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ dạng giản đồ mô tả các công đoạn từ khi xả dung dịch nhựa đến khi cắt màng trong phương pháp sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ dạng giản đồ mô tả việc cuộn dung dịch nhựa theo một ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế cơ bản là màng được tạo nên từ màng sợi rỗng có cấu trúc tự đỡ với việc sử dụng vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất.

Hình dạng/cấu trúc

Nói cách khác, màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế là màng sợi rỗng có cấu trúc một lớp được tạo nên với vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất.

Trong bản mô tả này, cấu trúc một lớp có nghĩa là được tạo nên từ một

vật liệu duy nhất. Thông thường, nếu các vật liệu yếu không được gia cường thông qua việc tạo ra các vật liệu composit với các thể đỡ cấu trúc là các vật liệu khoẻ hơn (gốm, vải không dệt và các vật liệu tương tự), chúng không thể giữ lại được ở hình dạng mong muốn bất kỳ như dạng hình trụ, hình ống hoặc các hình dạng tương tự chẳng hạn. Do vậy, để duy trì hình dạng mong muốn trong khi được dùng làm màng xử lý nước, ngoài các vật liệu tạo màng, các màng xử lý nước thông thường với các đường kính lỗ tương đối lớn được liên kết với gốm dạng ống hoặc vải không dệt được tạo thành dạng ống hoặc các vật liệu tương tự làm các khung cấu trúc để đỡ màng.

Mặt khác, màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế được tạo ra chỉ từ màng sợi rỗng và không được bổ sung thêm khung đỡ được tạo ra từ các thành phần hoặc vật liệu khác (ví dụ, vải không dệt, giấy, kim loại, gốm và các loại vật liệu tương tự) mà không làm thay đổi hình dạng mong muốn như dạng ống chẳng hạn. Nói cách khác, điều này có nghĩa là màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế được tạo ra theo cấu trúc một lớp, và cấu trúc phân lớp với việc sử dụng các thành phần hoặc vật liệu khác nhau không được sử dụng. Bất kể điều đó, ngay cả khi cấu trúc này cần có đủ độ khoẻ để duy trì hình dạng mong muốn như dạng hình trụ, hình ống hoặc dạng tương tự để dùng làm màng xử lý nước. Nói cách khác, nó có “đặc tính/cấu trúc tự đỡ”. Do vậy, màng không khung đỡ với đường kính lỗ rộng có thể được thực hiện. Vì lý do này, độ thấm nước cao có thể được duy trì ngay cả trong quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược mà không có phần của màng chịu trách nhiệm về khả năng lọc bị tách ra khỏi khung đỡ cấu trúc, điều này làm khác biệt hơn nữa với các màng dạng hình ống và các loại màng tương tự dùng các khung đỡ cấu trúc bằng gốm

hoặc các vật liệu tương tự.

Hơn nữa, như được đề cập trên đây, vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất có nghĩa là màng đã được tạo ra từ vật liệu gần như duy nhất. Vật liệu gần như duy nhất có nghĩa là vật liệu cấu trúc chính là một loại. Nói cách khác, điều này có nghĩa là trong vật liệu tạo màng polyme dùng để xử lý nước (ví dụ, nhựa mà màng polyme dùng để xử lý nước được tạo ra từ đó), một loại nhựa chiếm khoảng 50% khối lượng hoặc nhiều hơn (tốt hơn nếu là 60% khối lượng hoặc nhiều hơn, tốt hơn nữa nếu là 70% khối lượng hoặc nhiều hơn), và có nghĩa là các đặc tính của một loại nhựa này điều chỉnh các đặc tính của vật liệu cấu trúc. Cụ thể là, một loại nhựa có nghĩa là một vật liệu chiếm khoảng từ 50 đến 99% khối lượng.

Hơn nữa, đối với vật liệu duy nhất và vật liệu cấu trúc chính duy nhất, trong quá trình sản xuất nhựa vinyl clorua được mô tả dưới đây, trong quá trình sản xuất màng sợi rỗng được nêu dưới đây, phương án không bao gồm các phụ gia thường được sử dụng.

Một ví dụ về màng sợi rỗng là màng với đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 3,6 đến 10mm và độ dày nằm trong khoảng từ 0,15 đến 2,4mm.

Độ bền của màng sợi rỗng được xác định theo nhiều yếu tố khác nhau như vật liệu, đường kính trong, độ dày, độ tròn, cấu trúc trong và các yếu tố tương tự, trong số đó việc sử dụng chỉ số SDR (chỉ số được tính toán là tỷ lệ giữa đường kính ngoài và độ dày) được phát hiện là hiệu quả. Nói cách khác, trong các kết quả thu được từ các thử nghiệm khác nhau được tiến hành, đã phát hiện ra được là cần thiết kể cho chỉ số SDR bằng khoảng 34 hoặc thấp hơn để đạt được sức chịu áp suất trong/ngoài bằng 0,3MPa. Mặt khác, phương án

trong đó chỉ số SDR được làm giảm được liên kết với sự giảm về diện tích lọc của màng trong môđun xử lý nước. Do vậy, từ cách nhìn về việc đảm bảo sự cân bằng giữa chúng, SDR bằng khoảng 3,6 hoặc lớn hơn là được ưu tiên.

Trong số đó, chỉ số SDR bằng khoảng 4,0 hoặc lớn hơn là được ưu tiên và khoảng 20 hoặc nhỏ hơn là được ưu tiên, và khoảng 16 hoặc nhỏ hơn, hoặc khoảng 11 hoặc nhỏ hơn là được ưu tiên hơn nữa. Cụ thể là, tốt hơn nếu thiết lập chỉ số SDR nằm trong khoảng từ 4 đến 16 khi đường kính ngoài là nằm trong khoảng từ 5 đến 7mm, và khoảng từ 6,5 đến 11 là được ưu tiên hơn.

Hơn nữa, đường kính trong được xác định bởi đường kính ngoài và độ dày của nó, nhưng trong ví dụ bằng khoảng từ 1,6 đến 9,4mm, 4mm đến 8mm là thích hợp và trong trường hợp này tốt hơn nếu độ dày là khoảng từ 0,1mm đến 2mm.

Do vậy, cụ thể là đối với màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế, các ví dụ gồm

(1) màng bao gồm màng sợi rỗng có cấu trúc tự đỡ từ việc sử dụng vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất có đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 3,6mm đến 10mm và chỉ số SDR nằm trong khoảng từ 3,6 đến 34.

Trong số này, đường kính ngoài bằng khoảng từ 5 đến 7mm và chỉ số SDR bằng khoảng từ 6,5 đến 11 là được ưu tiên. Vì lý do này, màng sợi rỗng duy trì độ bền của nó khi áp suất trong hoặc ngoài tác động lên, và đường kính trong rộng được duy trì và bên trong của sợi rỗng không bị bít kín khi dòng nước chảy qua có nước thải có độ đặc cao.

Hơn nữa, các đường kính trong và ngoài của màng, độ dày và các yếu tố tương tự có thể được đo từ các kích thước thực tế bằng cách sử dụng máy chụp vi ảnh điện tử.

Hơn nữa, các ví dụ gồm (2) màng bao gồm màng sợi rỗng có cấu trúc tự đỡ từ việc sử dụng vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất có đường kính trong bằng từ 3 đến 8mm và chỉ số SDR bằng từ 4 đến 13,

(3) màng bao gồm màng sợi rỗng có cấu trúc tự đỡ từ việc sử dụng vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất có đường kính trong nằm trong khoảng từ 1,6mm đến 9,4mm và độ dày nằm trong khoảng từ 0,15mm đến 2,4mm.

Tốt hơn, nếu màng polyme dùng để xử lý nước là màng xốp có nhiều lỗ xốp mịn ở bề mặt của nó. Đường kính lỗ trung bình của các lỗ xốp mịn này nằm trong khoảng từ 0,001 đến 10 μ m, được ưu tiên là khoảng từ 0,01 đến 1 μ m. Kích cỡ và mật độ của các lỗ xốp mịn ở bề mặt màng có thể được điều chỉnh một cách thích hợp bằng cách sử dụng đường kính trong, độ dày, các đặc tính dự kiến và các yếu tố tương tự chẳng hạn, các yếu tố này có thể là thích hợp để đạt được đủ độ thấm nước như được đề cập dưới đây. Do vậy, nhờ các lỗ xốp mịn nhiều cùng với việc đóng vai trò là màng thấm nước, việc sử dụng kích cỡ lỗ, mật độ và các yếu tố tương tự có thể được điều chỉnh đối với các đặc tính phân đoạn của màng siêu lọc hoặc màng vi lọc. Hơn nữa, thường đã biết rằng, nói chung các màng siêu lọc có cỡ lỗ nằm trong khoảng từ 2 đến 200nm, trong khi màng vi lọc có cỡ lỗ nằm trong khoảng từ 50nm đến 10 μ m.

Độ xốp nằm trong khoảng từ 10 đến 90%, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 80%. Ở đây, độ xốp có nghĩa là tỷ lệ giữa tổng diện tích lỗ so với tổng diện tích của màng polyme dùng để xử lý nước từ mặt cắt theo

phương ngang tùy ý (mặt cắt hướng tâm của sợi rỗng, giống bên dưới) chẳng hạn, xác định được theo phương pháp tính toán các diện tích tương ứng từ vi ảnh của mặt cắt theo phương ngang của màng.

Ví dụ, ở mặt cắt hướng tâm của sợi rỗng như được đề cập ở mục (1) nêu trên,

(a) tốt hơn, nếu độ xốp trên diện tích mặt cắt của màng sợi rỗng nêu trên nằm trong khoảng từ 30 đến 85%, và nằm trong khoảng từ 50 đến 85%, nằm trong khoảng từ 40 đến 75%, hoặc nằm trong khoảng từ 50 đến 75% là được ưu tiên hơn.

Hơn thế nữa, (b) tốt hơn, nếu các lỗ với kích thước trực ngắn nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μ m chiếm khoảng 80% tổng diện tích bề mặt lỗ hoặc cao hơn, và khoảng 83% hoặc cao hơn, khoảng 85% hoặc cao hơn, hoặc khoảng 87% hoặc cao hơn là được ưu tiên hơn.

Tốt hơn thế nữa, nếu (c) có phân bố lớp của các lỗ tạo nên lớp trong cùng, lớp trong, lớp ngoài và lớp ngoài cùng từ tâm theo phương xuyên tâm, và kích thước trực dài của các lỗ trong lớp trong và lớp ngoài nêu trên lần lượt bằng khoảng từ 20 đến 50% độ dày, trong khi đó kích thước trực dài của các lỗ trong mỗi lớp trong số lớp trong cùng và lớp ngoài cùng lần lượt bằng khoảng từ 0 đến 20% độ dày. Vì lý do này, có thể phân tán sự tập trung ứng suất khi áp suất trong hoặc áp suất ngoài được tác động lên màng sợi rỗng, và để giữ độ bền của toàn bộ màng trong khi giữ được các đặc tính thấm nước.

Nói cách khác, trên Fig.1 thể hiện mặt cắt hướng tâm của màng sợi rỗng 20, các lỗ 21 được tạo ra theo các lớp với trật tự tương đối sao cho trực dài sẽ

khớp với hướng xuyên tâm và lần lượt được sắp xếp/phân bố để được tạo nên từ lớp trong cùng 20d, lớp trong 20c, lớp ngoài 20b và lớp ngoài cùng 20a. Việc sắp xếp/phân bố trong trường hợp này có thể có nhiều lớp khác nhau được tách ra rõ ràng và có thể gần độc lập, nhưng các lỗ 21 được tạo nên trong một lớp có thể được xếp lồng một phần để gối chồng với các lỗ 21 được tạo ra ở lớp khác (xem X trên Fig.1).

Hơn nữa, sự phân bố của các lỗ ở các lớp này có thể quan sát được/được bằng cách sử dụng vi ảnh điện tử.

Các lỗ 21d tương ứng được phân bố ở lớp trong cùng 20 của màng sợi rỗng, tương tự như vậy, các lỗ 21c ở lớp trong 20c, các lỗ 21b ở lớp ngoài 20b và các lỗ 21a ở lớp ngoài cùng 20a. Do kích cỡ của các lỗ 21 ở mỗi lớp, tốt hơn nếu trục dài A và/hoặc trục ngắn B như được thể hiện trên Fig.1 được làm cho bằng nhau đối với mỗi lớp nằm trong phạm vi khoảng $\pm 30\%$. Cụ thể là, tốt hơn nếu kích thước trục dài của các lỗ 21c và 21b ở lớp trong 20c và lớp ngoài 20b bằng khoảng từ 20 đến 50% độ dày và khoảng từ 25 đến 45% độ dày. Tốt hơn, nếu kích thước trục dài trung bình tương ứng của các lỗ 21c và 20b, ví dụ, được làm cho bằng nhau tương đối tới khoảng $\pm 30\%$, và tốt hơn nữa nếu khoảng $\pm 15\%$. Hơn thế nữa, tốt hơn nếu kích thước trục dài của các lỗ 21d và 21a ở lớp trong cùng 20d và lớp ngoài cùng 20a bằng khoảng từ 0 đến 20% độ dày và khoảng từ 5 đến 15% độ dày. Tốt hơn, nếu kích thước trục dài trung bình tương ứng của các lỗ 21d và 20a được làm cho bằng nhau tới khoảng $\pm 30\%$, và tốt hơn nữa nếu khoảng $\pm 15\%$.

Thành phần/vật liệu

Màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế được tạo ra từ vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất và các thành phần và vật liệu được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được sử dụng làm vật liệu cấu trúc chính, và các nhựa vinyl clorua là thích hợp trong số đó.

Các ví dụ về nhựa vinyl clorua gồm các homopolyme vinyl clorua, các copolyme của monome vinyl clorua với các monome có thể copolyme hoá được có liên kết chưa bão hoà, các copolyme ghép trong đó monome vinyl clorua được copolyme hoá ghép lên trên một polyme, các (co)polyme được dẫn xuất bằng cách clo hoá các đơn vị monome vinyl clorua của các vật liệu đó và các nhựa tương tự. Các nhựa này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hay nhiều loại nhựa có thể được kết hợp để dùng. Cụ thể là, để cải thiện các đặc tính chống bẩn, là thích hợp để một monome ưa nước được copolyme hoá.

Quá trình clo hoá các đơn vị monome vinyl clorua có thể được thực hiện trước quá trình polyme hoá hoặc sau quá trình polyme hoá.

Hơn nữa, trong trường hợp của copolyme vinyl clorua (gồm vinyl clorua được clo hoá), hàm lượng các đơn vị monome khác với các đơn vị monome vinyl clorua (gồm vinyl clorua được clo hoá) là nằm trong phạm vi không gây hạn chế các đặc tính chính, và các đơn vị vinyl clorua (gồm có các đơn vị được dẫn xuất từ vinyl clorua được clo hoá) được dẫn xuất chiếm 50% khối lượng hoặc nhiều hơn, ví dụ, một hàm lượng chiếm từ 50 đến 99% khối lượng là được ưu tiên (việc tính toán tỷ lệ khối lượng ở đây không bao gồm các chất dẻo hoá trong nhựa vinyl clorua hoặc các polyme khác được trộn vào trong nhựa copolyme này).

Các monome hoặc polyme khác có thể được trộn vào trong nhựa vinyl clorua. Cụ thể, để gia tăng các đặc tính chống bắn, tốt hơn nếu trộn copolyme chứa monome ưa nước hoặc polyme ưa nước vào. Trong trường hợp này, hàm lượng nhựa vinyl clorua chiếm tới 50% khối lượng hoặc nhiều hơn (tốt hơn nếu là 60% khối lượng hoặc nhiều hơn, tốt hơn nữa nếu là 70% khối lượng hoặc nhiều hơn) trên tổng lượng nhựa tạo màng, và monome hoặc polyme được trộn vào chiếm ít hơn 50% khối lượng trên tổng lượng nhựa tạo màng.

Các ví dụ về các monome có thể copolyme được với monome vinyl clorua, các monome này có liên kết chưa bão hoà,

các dẫn xuất axit (met)acrylic như metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, n-propyl (met)acrylat, isopropyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat, isobutyl (met)acrylat, t-butyl (met)acrylat, n-pentyl (met)acrylat, neopentyl (met)acrylat, xyclopentyl (met)acrylat, n-hexyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, n-octyl (met)acrylat, isooctyl (met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, n-dexyl (met)acrylat, isodexyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat, tridexyl (met)acrylat, stearyl (met)acrylat, isostearyl (met)acrylat, behenyl (met)acrylat, phenyl (met)acrylat, toluyll (met)acrylat, xylyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, 2-etoxyetyl(met)acrylat, 2-butoxy(met)acrylat, 2-phenoxy(met)acrylat, 3-metoxypopyl (met)acrylat, 3-etoxypropyl (met)acrylat và các dẫn xuất tương tự chẳng hạn;

các α -olefin như etylen, propylen, butylen và các nhóm tương tự chẳng hạn;

các vinyl este như vinyl axetat, vinyl propionat và các este tương tự chẳng hạn;

các vinyl ete như butyl vinyl ete, xetyl vinyl ete và các ete tương tự chẳng hạn;

các hợp chất vinyl thơm như styren, α -metylstyren và các hợp chất tương

tự chẳng hạn;

các vinyl halogenua như vinyliden clorua, vinyliden florua và các hợp chất tương tự chẳng hạn;

các maleimit được thế N như N-phenylmaleimit, N-xyclohexylmaleimit và các maleimit tương tự chẳng hạn;

axit (met)acrylic, anhydrit maleic, acrylonitril và các hợp chất tương tự chẳng hạn.

Các monome đó có thể được sử dụng một mình, hoặc hai monome hoặc nhiều hơn có thể được kết hợp để sử dụng.

Ví dụ, có lợi nếu copolyme hoá hoặc trộn vinyl axetat, acrylic este, etylen, propylen, vinyliden florua vào để có thêm được độ đàn hồi và các đặc tính chống ô nhiễm, độ bền hoá học.

Các ví dụ về các polyme được polyme hoá ghép với vinyl clorua, mặc dù không bị hạn chế miễn là chúng có thể được polyme hoá ghép với vinyl clorua, gồm có các copolyme etylen/vinyl axetat, các copolyme etylen/vinyl axetat/cacbon monoxit, các copolyme etylen/etyl acrylat, các copolyme etylen/butyl axetat/cacbon monoxit, các copolyme etylen/metyl metacrylat, các copolyme etylen/propylen, các copolyme acrylonitril/butadien, các polyuretan, polyetylen được clo hoá, polypropylen được clo hoá và các polyme tương tự. Các polyme đó có thể được sử dụng một mình, hoặc hai loại hay nhiều hơn có thể được kết hợp để dùng.

Mặt khác, monome có thể tạo liên kết ngang có thể được dùng làm vật liệu monome tạo màng polyme. Các ví dụ về monome có thể tạo liên kết ngang gồm

các (met)acrylic este của các rượu polyhydric như etylen glycol di(met)acrylat, dietylen glycol di(met)acrylat, polyetylen glycol di(met)acrylat,

propylen glycol di(met)acrylat, dipropylen glycol di(met)acrylat, polypropylen glycol di(met)acrylat, 1,2-butylen glycol di(met)acrylat, 1,3-butylen glycol di(met)acrylat, neopentyl glycol di(met)acrylat, glyxerin di(met)acrylat, glyxerin tri(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, pentaerythritol tetra(met)acrylat và các este tương tự chẳng hạn;

các acrylic amit như N-metyl alyl acrylic amit, N-vinyl acrylic amit, N,N'-metylen bis(met)acrylic amit, bisacrylic amit axetat và các amit tương tự chẳng hạn;

các hợp chất divinyl như divinylbenzene, divinyl ete, divinyl etylen ure và các hợp chất tương tự chẳng hạn;

các hợp chất polyalyl như dialyl phtalat, dialyl maleat, dialylamin, trialyl amin, muối trialyl amoni, các hợp chất được ete hoá alyl của pentaerythritol, các hợp chất được ete hoá alyl của sucroza có ít nhất hai đơn vị alyl ete trong phân tử và các hợp chất tương tự chẳng hạn; và

(met)acrylic este của rượu chưa no như vinyl (met)acrylat, alyl (met)acrylat, 2-hydroxy-3-acryloyloxypropyl (met)acrylat, 2-hydroxy-3-acryloyloxypropyl (met)acrylat và các este tương tự chẳng hạn.

Các ví dụ về các monome ưa nước gồm,

(1) các monome vinyl chứa nhóm cation và/hoặc các muối của chúng (sau đây gọi là "monome cation") như nhóm amino, nhóm amoni, nhóm pyridyl, nhóm imino, cấu trúc betain chẳng hạn;

(2) các monome vinyl chứa nhóm phi ion ưa nước và/hoặc các muối của chúng (sau đây gọi là "monome phi ion") như nhóm hydroxyl, nhóm amido,

cấu trúc este, cấu trúc ete chẳng hạn;

(3) monome vinyl chứa nhóm anion và/hoặc các muối của chúng (sau đây gọi là "monome anion") như nhóm carboxyl, nhóm sulfonat, nhóm axit phosphoric chẳng hạn;

(4) các monome khác hoặc các monome tương tự.

Đặc biệt là,

(1) các ví dụ về monome cation gồm (met)acrylic este hoặc (met) acrylic amit có nhóm dialkyl amino có số cacbon bằng từ 2 đến 44 như dimethylamino ethyl (met)acrylat, diethylamino ethyl (met)acrylat, dipropylamino ethyl (met)acrylat, diisopropyl amino ethyl (met)acrylat, dibutyl amino ethyl (met)acrylat, diisobutyl amino ethyl (met)acrylat, di t-butyl amino ethyl (met)acrylat, dimethylamino propyl (met)acrylic amit, diethylamino propyl (met)acrylic amit, dipropylamino propyl (met)acrylic amit, diisopropyl amino propyl (met)acrylic amit, dibutyl amino propyl (met)acrylic amit, diisobutyl aminopropyl (met) acrylic amit, di t-butyl amino propyl (met) acrylic amit và các monome tương tự chẳng hạn;

styren có nhóm dialkyl amino có tổng số cacbon bằng từ 2 đến 44 như dimethylamino styren, dimethylamino metyl styren và các monome tương tự chẳng hạn;

vinyl pyridin như 2- hoặc 4-vinyl pyridin và các monome tương tự chẳng hạn;

các hợp chất dị vòng N-vinyl như N-vinyl imidazol và các hợp chất tương tự chẳng hạn;

các hợp chất trung hoà axit của các monome chứa nhóm amino như vinyl ete chẳng hạn, aminoethyl vinyl ete, dimethylamino ethyl vinyl hoặc các hợp chất được tạo bậc bốn trong đó các monome của chúng được tạo bậc bốn bởi alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 22) được halogen hoá, benzyl được halogen hoá, axit alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 18) hoặc aryl (số cacbon bằng từ 6 đến 24) sulfonic hoặc dialkyl (tổng số cacbon bằng từ 2 đến 8) sulfat và các hợp chất tương tự chẳng hạn;

các vinyl monome có muối amoni được tạo bậc bốn kiểu dialyl như dimethyl dialyl amoni clorua, diethyl dialyl amoni clorua và các nhóm tương tự chẳng hạn, hoặc có cấu trúc betain như N-(3-sulfopropyl)-N-(met)acryloyloxyethyl-N,N-dimethyl amoni betain, N-(3-sulfopropyl)-N-(met)acryloyl amit propyl-N,N-dimethyl amoni betain, N-(3-carboxymethyl)-N-(met)acryloyl amido propyl-N,N-dimethyl amoni betain, N-carboxymethyl-N-(met)acryloyloxyethyl-N,N-dimethyl amoni betain và các nhóm tương tự chẳng hạn.

Trong số các nhóm cation này, các monome chứa nhóm amino và các monome chứa nhóm amoni là được ưu tiên.

(2) các ví dụ về monome phi ion gồm

ruợu vinylic;

(met)acrylic este hoặc (meta) acrylic amit có hydroxy alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 8) như N-hydroxypropyl (met)acrylic amit, hydroxyethyl (met)acrylat, N-hydroxypropyl (meta)acrylic amit và các nhóm tương tự chẳng hạn;

polyol (met)acrylic este như polyetylen glycol (met)acrylat (mức polyme hoá của etylen glycol: 1-30) và các nhóm tương tự chẳng hạn;

(met)acrylic amit;

alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 8) (met)acrylic amit như N-metyl (met)acrylic amit, N-n-propyl (met)acrylic amit, N-isopropyl (met)acrylic amit, N-t-butyl (met)acrylic amit, N-isobutyl (met)acrylic amit và các nhóm tương tự chẳng hạn;

dialkyl (tổng số cacbon bằng từ 2 đến 8) (met) acrylic amit như N,N-dimetyl (met)acrylic amit, N,N-dietyl (met)acrylic amit, N,N-dimetyl acrylic amit, N,N-dietyl acrylic amit và các nhóm tương tự chẳng hạn;

diacetone (met)acrylic amit;

amit vòng N-vinyl như N-vinyl pyrrolidon và các nhóm tương tự chẳng hạn;

(met)acrylic este có nhóm alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 8) như metyl (met) acrylat, etyl (met)acrylat, n-butyl (met)acrylat và các nhóm tương tự chẳng hạn;

(met)acrylic amit có nhóm amido vòng như N-(met)acryloyl morpholin và các nhóm tương tự chẳng hạn.

Trong số các monome đó, rượu vinylic, monome (met) acrylic amit và (met)acrylic este chứa nhóm hydroxy alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 8) được mô tả trên đây, (met) acrylic este của rượu polyhydric được mô tả trên đây là được ưu tiên.

(3) các ví dụ về monome anion gồm

monome axit carboxylic có nhóm chưa bão hoà polyme như axit (meta) acrylic, axit maleic, axit itaconic, v.v. và/hoặc anhydrit axit (trong các trường hợp có số nhóm carboxyl nhiều hơn hai trong một monome) chẳng hạn;

monome axit sulfonic có nhóm chưa bão hoà polyme như axit styren sulfonic, axit 2-(met)acrylic amit-2-alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 4) propansulfonic và các nhóm tương tự chẳng hạn;

monome phosphat có nhóm chưa bão hoà polyme như axit vinyl phosphonic, axit (met)acryloyloxy alkyl (số cacbon bằng từ 1 đến 4) phosphoric và các nhóm tương tự chẳng hạn.

Nhóm anion có thể được trung hoà với mức trung hoà bất kỳ bởi chất kiềm. Trong trường hợp này, tất cả các nhóm anion hoặc một phần của nhóm anion trong polyme tạo ra các muối. Các ví dụ về ion dương trong muối gồm ion amoni, ion trialkyl amoni có tổng số cacbon bằng từ 3 đến 54 (ví dụ, ion trimetyl amoni, ion trietyl amoni), ion hydroxy alkyl amoni having số cacbon bằng từ 2 đến 4, ion dihydroxy alkyl amoni có tổng số cacbon bằng từ 4 đến 8, ion tri hydroxy alkyl amoni có tổng số cacbon bằng từ 6 đến 12, ion các kim loại kiềm, ion các kim loại kiềm thổ và các ion tương tự chẳng hạn.

Quá trình trung hoà có thể được thực hiện với monome và sau khi tạo ra polyme.

(4) Khác với các monome vinyl được mô tả trên đây, các monome có thể gồm monome có vị trí hoạt động có thể tạo liên kết hydro như N-vinyl-2-pyrrolidon, hydroxyetyl metacrylat, hydroxyetyl acrylat và các nhóm tương tự chẳng hạn.

Không bị giới hạn theo cách cụ thể bất kỳ, phương pháp polyme hoá thông thường đã biết được mong muốn bất kỳ có thể được sử dụng làm phương pháp nêu trên để sản xuất các nhựa vinyl clorua. Các ví dụ về phương pháp polyme hoá gồm polyme hoá khối, polyme hoá dung dịch, polyme hoá nhũ tương, polyme hoá hỗn dịch và các phương pháp tương tự.

Không bị giới hạn theo cách cụ thể bất kỳ, các phương pháp clo hoá có thể được sử dụng gồm các phương pháp đã biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này như phương pháp được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số H09-278826, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật bản số 2006-328165, công bố đơn quốc tế số WO/2008/62526 và các tài liệu tương tự. Hàm lượng clo trong nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 56,7 đến 73,2% là được ưu tiên. Hàm lượng clo trong nhựa vinyl clorua được clo hoá nằm trong khoảng từ 58 đến 73,2% là đáp ứng được yêu cầu và nằm trong khoảng từ 60 đến 73,2% là được ưu tiên và từ 67 đến 71% là được ưu tiên hơn nữa.

Tốt hơn, nếu mức polyme hoá của nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 250 đến 3000, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 500 đến 1300. Nếu mức polyme hoá quá thấp, độ nhớt dung dịch trong quá trình kéo sợi sẽ giảm, đây là vấn đề với hoạt động sản xuất màng và màng xử lý nước được tạo ra từ đó có xu hướng kém bền. Mặt khác, mức polyme hoá quá cao sẽ làm cho độ nhớt quá cao và dẫn đến các bóng khí dư trong màng xử lý nước đã được sản xuất. Ở đây, mức polyme hoá có nghĩa là giá trị đo được tuân thủ theo tiêu chuẩn JIS K 6720-2.

Để điều chỉnh mức polyme hoá nằm trong phạm vi nêu trên, tốt hơn nếu thực hiện các điều chỉnh thích hợp đối với các điều kiện đã biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này như về thời gian phản ứng, nhiệt độ phản ứng và các yếu tố tương tự chẳng hạn.

Ngoài những thành phần khác, tốt hơn nếu màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế được tạo ra từ poly(vinyl clorua) (homopolyme), poly(vinyl clorua được clo hoá) (homopolyme), hoặc các copolyme của vinyl clorua và vinyl clorua được clo hoá.

Tuy nhiên, với mục đích gia tăng khả năng tạo hình, độ bền nhiệt hoặc các đặc tính tương tự khi tạo màng, các phụ gia như các chất làm trơn, các tác nhân làm bền nhiệt, các chất trợ tạo màng hoặc các chất tương tự có thể được trộn vào trong nhựa vinyl clorua tạo màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế với lượng nằm trong phạm vi không làm hỏng tác dụng theo sáng chế. Các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc hai loại hay nhiều hơn có thể được sử dụng kết hợp.

Các ví dụ về các chất làm trơn gồm axit stearic, sáp parafin và các chất tương tự.

Các ví dụ về các tác nhân làm bền nhiệt thường được sử dụng trong quá trình tạo các loại nhựa vinyl clorua gồm thiếc, chì và các chất làm bền Ca/Zn và các chất tương tự.

Các ví dụ về các chất trợ tạo màng gồm các polyme ưa nước như poly(etylen glycol), polyvinylpyrrolidon và các polyme tương tự với các mức polyme hoá khác nhau.

Các đặc tính

Tại mức chênh lệch áp suất qua màng bằng 100kPa, thông lượng nước sạch bằng khoảng 100 L/(m²•giờ) hoặc cao hơn, hoặc khoảng 200 L/(m²•giờ) hoặc cao hơn là thích hợp đối với các màng polyme dùng để xử lý nước theo

sáng chế, và khoảng $600 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{giờ})$ hoặc cao hơn là được ưu tiên, khoảng $800 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{giờ})$ hoặc cao hơn là được ưu tiên hơn và khoảng $1000 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{giờ})$ hoặc cao hơn là được ưu tiên hơn nữa.

Hơn nữa, tốt hơn nếu sức chịu áp suất trong của màng là khoảng $0,3 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn, và khoảng $0,35 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn hoặc khoảng $0,4 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn là được ưu tiên hơn nữa.

Tốt hơn, nếu sức chịu áp suất ngoài của màng là khoảng $0,1 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn, và khoảng $0,15 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn hoặc khoảng $0,2 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn là được ưu tiên hơn nữa.

Trong số đó, tại mức chênh lệch áp suất qua màng là 100 kPa , thông lượng nước sạch bằng khoảng $100 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{giờ})$ hoặc cao hơn với sức chịu áp suất trong của màng tốt hơn nếu là khoảng $0,3 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn và sức chịu áp suất ngoài tốt hơn nếu là khoảng $0,1 \text{ MPa}$ hoặc cao hơn là được ưu tiên hơn nữa.

Phương pháp sản xuất

Phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước đã biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này đều có thể được sử dụng, như phương pháp tách pha do nhiệt (TIPS), phương pháp tách pha không dung môi (NIPS), phương pháp kéo sợi và các phương pháp tương tự. Trong số các phương pháp đó, việc sản xuất theo phương pháp NIPS là được ưu tiên.

Ví dụ, khi sử dụng phương pháp NIPS, dung dịch nhựa được chuẩn bị từ dung môi và vật liệu (nhựa) tạo màng tốt và tùy ý bao gồm các phụ gia. Không bị giới hạn theo cách cụ thể bất kỳ, việc chọn thích hợp dung môi tốt trong

trường hợp này tùy thuộc vào loại vật liệu (nhựa) hoặc yếu tố tương tự. Các ví dụ gồm dimetyl sulfoxit, N,N-dimetylformamit, tetrahydrofuran, N,N-dimetylaxetamit, N-metyl-2-pyrrolidon và các chất tương tự.

Không giới hạn nồng độ và độ nhớt của dung dịch nhựa trong trường hợp này theo cách cụ thể bất kỳ, độ nhớt thích hợp là nằm trong khoảng từ 500 đến 4000mPa•s, và độ nhớt nằm trong khoảng từ 1000 đến 3000mPa•s là được ưu tiên. Theo cách này, có thể duy trì hình dạng tròn bên ngoài của màng sợi rỗng theo đường kéo sợi và có thể sản xuất được màng có cỡ và độ dày đồng đều.

Hơn nữa, từ khía cạnh khác, một chế phẩm thể hiện mức chênh lệch về trọng lượng riêng với phi dung môi được đề cập dưới đây nằm trong phạm vi 1,0 là thích hợp và tốt hơn nếu trong phạm vi 0,8, và tốt hơn nữa nếu trong phạm vi 0,2. Theo cách này, với bản thân màng nổi hoặc chìm trong bể đông kết, có thể ngăn chặn một cách hiệu quả việc bị làm dẹt của màng trong khi được cuốn.

Thông thường, bể đông kết 30 như được thể hiện trên Fig.4 được sử dụng để đông kết dung dịch nhựa nêu trên. Bể đông kết 30 được đổ đầy phi dung môi.

Thông thường, để kéo sợi dung dịch nhựa, đầu định hình được sử dụng được lắp cửa xả có lỗ phun đôi được sắp xếp đồng tâm. Đầu định hình này có thể được nằm bên trong hoặc bên ngoài bể đông kết, hoặc kéo dài từ phía ngoài vào bên trong để có thể kéo sợi vào trong bể đông kết 30. Ví dụ, đầu định hình 31 được bố trí với cửa xả (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí bên trong bể đông kết 30, nói cách khác, được nhúng chìm trong phi dung môi.

Theo cách này, khi đầu định hình 31 được nằm bên trong bể đông kết 30, dung dịch nhựa không tiếp xúc với không khí và được xả trực tiếp vào trong phi dung môi, và vì quá trình tách pha lỏng-lỏng được khơi mào nhanh chóng, tạo ra bề mặt xốp không có lớp cứng chặt được tạo ra trên bề mặt. Đặc biệt là, độ thấm nước cao được thể hiện do giảm về sức cản lọc. Hơn nữa, ngay cả với việc kéo sợi được định hướng theo chiều ngang như được đề cập dưới đây, theo kết cấu của sáng chế với đầu định hình được nhúng chìm trong bể đông kết, đối với việc xả liên tục bình thường của dung dịch nhựa, việc chìm ngập đầu định hình trong bể đông kết tiếp sau tình trạng trước đó của dung dịch nhựa được xả vào trong không khí có thể tránh được sự bít nghẽn liên quan đến sức cản xả gia tăng được tạo ra tại đầu lỗ phun trong quá trình kéo sợi ban đầu.

Ngay cả khi đầu định hình được đặt nằm ngang phía ngoài bể đông kết, việc kéo sợi có thể được định hướng nằm ngang theo cùng cách như được mô tả theo sáng chế, và trong trường hợp này, hai biện pháp dưới đây để bắt đầu việc kéo sợi có thể được cân nhắc. Ví dụ, (1) phương pháp trong đó khi phi dung môi chảy ra liên tục từ phần miệng ở phía bên bể đông kết, cửa xả của đầu định hình được đưa vào trong khi dung dịch nhựa đang được xả và dung dịch nhựa được dẫn vào trong bể đông kết, và (2) phương pháp trong đó cửa xả của đầu định hình được bố trí hoặc cố định trước vào phía bên của bể đông kết, sau đó việc xả dung dịch nhựa bắt đầu và dung dịch nhựa được xả vào trong bể đông kết.

Theo (1), phi dung môi chảy và dòng dung dịch nhựa từ cửa xả của đầu định hình được định hướng theo các hướng đối diện, và dung dịch nhựa được xả từ cửa xả của đầu định hình chịu sức cản xả lớn khi việc kéo được bắt đầu.

Vì lý do này, việc tắc nghẽn dòng xảy ra ở vùng lân cận của cửa xả của đầu định hình và phần nhựa này hoá cứng dần dần đến khả năng tắc cao trong cửa xả của đầu định hình.

Theo (2), phi dung môi trong bể đông kết trước khi bắt đầu kéo sợi làm sạch đôi áp cửa xả của đầu định hình mà dung dịch nhựa sẽ chảy qua đó, và do đó tồn tại khả năng cao là dung dịch nhựa sẽ hoá cứng ở phần cửa xả của đầu định hình khi việc kéo sợi bắt đầu.

Kết quả là ở chỗ khi sáng chế được áp dụng thực tiễn để sản xuất, tồn tại sự suy giảm đáng kể về khả năng gia công khi việc sản xuất màng bắt đầu. Hơn nữa, việc tắc toàn bộ hoặc một phần trong cửa xả do các lượng dư sẽ gây cản trở việc tạo hình màng bình thường, điều này được coi là gây ra sự giảm về độ bền và sự giảm về độ thấm nước. Từ thông tin này và từ kết quả của quá trình nghiên cứu sâu rộng, tác giả sáng chế đã phát hiện được một biện pháp phù hợp nhất để nhúng chìm đầu định hình (cửa xả) trong bể đông kết dưới dạng một phương án của sáng chế.

Hướng xả (Fig.3, 32) của dung dịch nhựa từ đầu định hình 31, nói cách khác, hướng mà dung dịch nhựa được xả ra từ cửa xả theo đó, tốt hơn nếu được điều chỉnh để nằm trong phạm vi $\pm 30^\circ$ (Fig.3, 33) so với đáy 30a của bể đông kết 30. Nói cách khác, tốt hơn nếu dung dịch nhựa được xả sao cho hướng xả được điều chỉnh để nằm trong phạm vi $\pm 30^\circ$ so với mặt đất. Trong số đó, tốt hơn nữa nếu thực hiện việc điều chỉnh sao cho việc xả theo phương ngang hoặc gần với phương ngang (khoảng $\pm 5^\circ$) so với bể đông kết 30a hoặc mặt đất.

Trước đây, hệ thống thường được sử dụng có dung dịch nhựa được xả thẳng đứng từ đầu định hình, và vì đường kính ngoài tổng thể là nhỏ trong

trường hợp các màng sợi rỗng thông thường, và phù hợp với độ linh động tương đối ngay cả khi hướng máy được thay đổi và do đó không gây ra sự biến dạng của màng như làm dẹt hoặc uốn cong.

Mặt khác, theo nghiên cứu của các tác giả sáng chế đối với các màng polyme dùng để xử lý nước nằm trong phạm vi chỉ số SDR xuất hiện trong sáng chế để đạt được đường kính ngoài lớn so với các màng sợi rỗng thông thường, trong hệ thống xả với góc theo hướng thẳng đứng được nêu trên hoặc vượt quá phạm vi được đưa ra theo sáng chế, các khuyết tật hình dạng nghiêm trọng như việc làm dẹt hoặc uốn cong màng xảy ra, và sự suy giảm đáng kể về độ bền sẽ xuất hiện do bị chìm quá bởi trạng thái dẻo sẵn có của màng polyme dùng để xử lý nước trong quá trình hoá cứng có xu hướng thay đổi về hướng kéo sợi. Ngoài nghiên cứu sâu rộng nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện phương pháp thích hợp nhất để thực hiện việc kéo sợi là, trong quá trình sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước được đưa ra theo sáng chế, dung dịch nhựa được xả từ đầu định hình theo hướng nằm ngang và đầu định hình được nhúng chìm trong bể đông kết.

Nói cách khác, trong phạm vi chỉ số SDR được đưa ra theo sáng chế, trong đó tránh được các khuyết tật hình dạng nghiêm trọng như làm dẹt hoặc uốn cong, màng duy nhất một lớp không có khung đỡ sẽ có độ bền và độ thấm nước cao, vì thế màng polyme dùng để xử lý nước có thể được sản xuất, trong đó phần cuối màng không bị tắc ngay cả với nước thải có độ đậm đặc cao như trong nước thải được xử lý sinh học và việc kéo sợi có thể thực hiện theo phương nằm ngang từ đầu định hình được nhúng chìm trong nước.

Phi dung môi được đổ đầy bể đông kết có thể được chọn phù hợp theo các loại dung dịch nhựa nêu trên, ví dụ, có nước làm thành phần chính là được ưu tiên.

Do phi dung môi trong bể đông kết tiếp xúc trực tiếp với dung dịch nhựa, tốt hơn nếu chênh lệch nhiệt độ giữa dung dịch nhựa được xả từ cửa xả (hoặc đầu định hình) và phi dung môi nằm trong khoảng 100°C . Theo cách này, có thể tránh được việc tắc nghẽn ở vùng lân cận cửa xả của đầu định hình do sự giảm đột ngột về nhiệt độ của dung dịch nhựa và sự gia tăng nhanh chóng về độ nhớt của dung dịch nhựa kết hợp với sự giảm đột ngột về nhiệt độ của dung dịch nhựa. Hơn nữa, bằng cách giữ phi dung môi tại một nhiệt độ không đổi, có thể duy trì hoạt động tách pha ổn định trong dung dịch nhựa, điều này có thể được biểu lộ rõ ở các đặc tính ổn định như độ thấm nước và độ bền chẳng hạn.

Thông thường, tốt hơn nếu việc cuốn màng trong quá trình sản xuất màng được thực hiện với sự định hướng tuyến tính. Theo sáng chế, như được đề cập trên đây, bằng cách giữ cửa xả trong phạm vi $\pm 30^{\circ}$ của phương nằm ngang trong phạm vi bể đông kết, sẽ không có sự thay đổi về hướng cuốn màng sau khi dung dịch nhựa được xả và việc cuốn màng sẽ là dễ dàng trong khi duy trì được tốc độ cố định và tải trọng đồng đều. Theo cách này, có thể tối thiểu hoá các biến dạng về kết cấu màng.

Việc cắt màng sau khi cuốn có thể được thực hiện bên trong hoặc bên ngoài bể đông kết. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.4, khi việc cắt màng 34 xảy ra bên ngoài bể đông kết 30, việc cắt 35 được ưu tiên là thực hiện tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 trong bể đông kết 30. Theo cách này, dòng chất lỏng đông kết bên trong từ các đầu của

màng được xả do các tác dụng xi phong sẽ được ngăn chặn, việc này làm giảm thiểu các thay đổi áp suất trong chất lỏng đông kết bên trong phía trong màng và không chỉ ngăn chặn việc làm đẹp hình dạng màng mà còn ngăn chặn các biến đổi về hình dạng, điều này có tác dụng ổn định hình dạng màng. Từ khía cạnh này, khi việc cắt được thực hiện bên trong bể đông kết, không có hạn chế cụ thể liên quan đến vị trí cắt này.

Màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế có sự cân bằng cao giữa độ thấm nước và độ bền vật lý. Do vậy, khi được sử dụng thích hợp làm màng tách trong các hệ thống xử lý nước hiện có, nó tạo khả năng xử lý nước thích hợp với mục đích làm sạch nước, và cụ thể là xử lý nước thải có nồng độ cao. Màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế có các đặc tính này có thể được sử dụng thích hợp làm màng siêu lọc (ultrafiltration -UF) và màng vi lọc (microfiltration - MF).

Mặc dù không hạn chế theo cách cụ thể bất kỳ, ngoài việc sử dụng màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế nêu trên, và tùy thuộc vào mục đích, ý định của việc xử lý nước và các yếu tố tương tự, phương pháp xử lý nước theo sáng chế có thể được thực hiện với việc sử dụng phương pháp đã biết bất kỳ trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các ví dụ gồm việc sử dụng các bộ phản ứng sinh học màng (membrane bioreactor - MBR) nhúng chìm đang được gia tăng sử dụng trong những năm gần đây, trong đó, trong trường hợp này, nước thải được kéo vào bởi bơm trải qua quá trình xử lý sinh học với việc sử dụng bùn hoạt tính từ bể xử lý bùn hoạt tính trong các cụm sử dụng màng xử lý nước có dạng sợi rỗng. Ở đây, dòng được đưa vào bên trong của màng polyme dùng để xử lý nước được đưa

ra trong sáng chế được chứa bên trong cụm, và việc xử lý nước có thể được thực hiện bằng cách lọc nén ép trong bằng cách tác động áp lực từ bên trong của màng ra bên ngoài.

Hơn thế nữa, việc sử dụng MBR kiểu lọc từ trong ra ngoài được thể hiện trên Fig.2 là có lợi. Ví dụ, phương pháp tách nước bằng cách cho bùn hoạt tính đi qua các sợi rỗng của màng polyme dùng để xử lý nước có thể được sử dụng. Đặc biệt là, một ví dụ về phương pháp tách với bùn hoạt tính được thể hiện, trong đó nước thải liên tục được cấp vào trong bể kỵ khí 11 như được thể hiện bởi mũi tên A và rồi vào trong bể bùn hoạt tính 12, và sau quá trình làm sạch định trước trong bể bùn hoạt tính 12, bùn hoạt tính gồm cả nước xử lý được bơm ra như được thể hiện bởi mũi tên B, và sử dụng mô đun xử lý nước 10 với các đầu của nó được bít kín bằng vật liệu bít kín 14 có rất nhiều các màng xử lý nước sợi rỗng 13 được chứa trong vỏ tròn, dòng nước với lực nén ép bằng 0,3MPa hoặc cao hơn của bùn hoạt tính chứa nước được xử lý đi vào phía trong của các sợi rỗng trong màng xử lý sợi rỗng 13, với nước được xử lý được thể hiện bởi mũi tên D đi xuyên qua màng sợi rỗng và được tách ra. Hơn nữa, bùn tách ra quay trở lại bể bùn hoạt tính 12 như được thể hiện bởi mũi tên C và được dùng lại. Nồng độ bùn hoạt tính được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 3000 phần triệu đến 12000 phần triệu.

Màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế có đường kính trong lớn hơn so với các màng sợi rỗng thông thường dùng để xử lý nước trong khi duy trì được độ bền cần thiết, và khi thực hiện quá trình xử lý lọc từ trong ra ngoài nước thải với hàm lượng đục tương đối cao như nước thải được xử lý sinh học chẳng hạn, mặt đầu màng, nói cách khác màng tại cửa hút mà nước thải

được đưa vào, không thể bị tắc nghẽn. Đây là một đặc tính không quan sát được ở các màng kiểu sợi rỗng dùng để xử lý nước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các màng polyme dùng để xử lý nước và các phương pháp sản xuất chúng theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây dựa trên các ví dụ thực hiện. Hơn nữa, sáng chế không bị giới hạn theo cách bất kỳ ở các ví dụ thực hiện này.

Ví dụ 1

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA31K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 800) với lượng chiếm 25% trọng lượng và poly(etylen glycol) 400 là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 20% trọng lượng được hoà tan trong dimethylacetamid. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuộn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39 và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 ở bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,4mm và chỉ số SDR bằng 18 (đường kính trong: 4,8mm), và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đối với khả năng chịu áp lực, áp suất trong: 0,5MPa; áp suất ngoài: 0,3MPa.

Hơn thế nữa, độ bền kéo là 33N/sợi và độ dài căng tại thời điểm đứt là 50%.

Trong mặt cắt xuyên tâm, tỷ lệ diện tích bề mặt bị chiếm chỗ bởi các lỗ rỗng là 75%. Các lỗ ở lớp ngoài cùng và lớp trong cùng lần lượt có bề rộng (chiều dài dọc theo hướng trục ngắn; B trên Fig.1) bằng 10 μ m, và bề dài (chiều dài dọc theo hướng trục dài; A trên Fig.1) bằng 5% độ dày. Trong lớp ngoài và lớp trong lần lượt bề rộng là 20 μ m và bề dài bằng 40% độ dày. Các lỗ này, nói cách khác, các lỗ với kích thước trục ngắn bằng từ 10 đến 100 μ m có tổng diện tích bề mặt tiết diện đối với tất cả các lỗ bằng khoảng 85%.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2 và thông lượng nước sạch bằng 200L/m²•giờ•atm được xác nhận.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với tải lượng bùn hoạt tính (Mixed Liquor Suspended Solids - MLSS) bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 150 đến 100L/m²•giờ•atm được xác nhận gồm cả

quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 180 đến 150L/m²•giờ•atm được xác nhận đối với nước thải công nghiệp với thể huyền phù (Suspended Solids - SS) bằng khoảng 50.

Hơn nữa, nước được xử lý sinh học với MLSS bằng khoảng 3000 có nghĩa là lượng thể huyền phù của bùn hoạt tính là 3000mg/l, trong khi đó nước thải công nghiệp với SS bằng khoảng 50 có nghĩa là lượng thể huyền phù bằng 50mg/l.

Hơn nữa, khi việc lọc được thực hiện tại 25°C với việc sử dụng dung dịch nước với nồng độ γ -globulin bằng 100 phần triệu tại áp suất trong 0,05MPa trong quá trình xử lý, độ thấm nước tương đối so với thông lượng nước sạch là khoảng 80%. Trong trường hợp này, tỷ lệ chặn globulin là 99% hoặc lớn hơn.

Từ các kết quả trên đây, mặt dù đường kính lỗ lớn, trong khi đó màng polyme dùng để xử lý nước theo sáng chế duy trì được độ bền kháng áp lực nước trong và ngoài thoả đáng, độ bền cơ học bằng 0,3MPa hoặc lớn hơn và độ thấm nước bằng 100l/m²•giờ•at, và cụ thể là mức cân bằng cao giữa độ thấm nước và độ bền kéo được xác nhận. Hơn nữa, sự bít kín do việc lắng đọng của các chất rắn không có khả năng xảy ra và đã chứng minh được rằng quá trình lọc có thể thực hiện được mà không cần xử lý trước như lọc trước, kết lắng hoặc quá trình tương tự trong việc xử lý nước thải có SS cao.

Ví dụ 2

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA31K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 800) với lượng chiếm 25% trọng lượng và poly(etylen glycol) 400 là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 20% trọng lượng được hoà tan trong tetrahydrofuran. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuộn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,1mm, và chỉ số SDR bằng 8,5, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đối với khả năng chịu áp lực, áp suất trong: 0,9MPa; áp suất ngoài: 0,4MPa.

Hơn nữa, độ bền kéo là 45N/sợi, và độ dài căng tại thời điểm đứt là 50%.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2, và thông lượng nước sạch bằng $120\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{giờ}\cdot\text{atm}$ được xác nhận.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với MLSS bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 100 đến $50\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{giờ}\cdot\text{atm}$ được xác nhận gồm cả quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 110 đến $80\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{giờ}\cdot\text{atm}$ được xác nhận đối với nước thải công nghiệp có SS bằng khoảng 50.

Khi việc lọc được thực hiện tại 25°C với việc sử dụng dung dịch nước với nồng độ γ -globulin bằng 100 phần triệu tại áp suất trong 0,05MPa trong quá trình xử lý, độ thấm nước tương đối so với thông lượng nước sạch là khoảng 80%. Trong trường hợp này, tỷ lệ chặn globulin là 99% hoặc cao hơn.

Ví dụ 3

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA05K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 500) với lượng chiếm 22% trọng lượng và poly(etylen glycol) 400 là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 22% trọng lượng được hoà tan trong dimetylaxetamit. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuốn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 4,6mm, và chỉ số SDR bằng 5,8, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đối với khả năng chịu áp lực, áp suất trong: 0,7MPa; áp suất ngoài: 0,5MPa.

Hơn nữa, độ bền kéo là 40N/sợi, và độ dài căng tại thời điểm đứt là 50%.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2, và thông lượng nước sạch bằng 450L/m²•giờ•atm được xác nhận.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với MLSS bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 300 đến 200L/m²•giờ•atm được xác nhận gồm cả quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ

thấm nước nằm trong khoảng từ 400 đến 300L/m²•giờ•atm được xác nhận đối với nước thải công nghiệp với SS bằng khoảng 50.

Khi việc lọc được thực hiện tại 25°C với việc sử dụng dung dịch nước với nồng độ γ -globulin bằng 100 phần triệu tại áp suất trong bằng 0,05MPa trong quá trình xử lý, độ thấm nước tương đối so với thông lượng nước sạch là khoảng 80%. Trong trường hợp này, tỷ lệ chặn globulin là 99% hoặc lớn hơn.

Ví dụ so sánh 1: SDR cao

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA31K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 800) với lượng chiếm 25% trọng lượng và poly(etylen glycol) 400 là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 20% trọng lượng được hoà tan trong dimethylacetamid. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước) 10m được cuộn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,1mm, và chỉ số SDR bằng 40, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Tuy nhiên, sức chịu áp lực là, áp suất trong: 0,2MPa; áp suất ngoài: 0,08MPa, và các đặc tính của màng xử lý nước không thể chứng minh được.

Ví dụ so sánh 2: ép đùn thẳng đứng

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA31K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 800) với lượng chiếm 25% trọng lượng và poly(etylen glycol) 400 là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 20% trọng lượng được hoà tan trong dimethylacetamid. Dung dịch nhựa này được xả liên tục gần như theo cách thẳng đứng vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.5, với định hướng kéo sợi thẳng đứng, màng 40a được đưa vào trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước) qua khoảng hở không khí 3cm, và 1m ở phía sau từ đầu định hình, hướng máy đối với màng 40a được thay đổi 300° với việc sử dụng con lăn dẫn hướng 41, và rồi hướng máy của màng 40b một lần nữa được thay đổi 30° với việc sử dụng con lăn dẫn hướng 42, và việc cuộn là theo đường thẳng bằng khoảng 8m. Tại khoảng 1m ở phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38

cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,4mm, và chỉ số SDR bằng 18, và hình dạng là không đồng đều với các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh và các độ dày không đều.

Các ví dụ từ 1 đến 3 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 2 được minh hoạ trong Bảng 1.

Bảng 1

	Đường kính trong (mm)	Đường kính ngoài (mm)	Chỉ số SDR	Áp suất trong/ngoài (MPa)	Độ thấm nước ($L/m^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{at}$)	tỷ lệ chặn γ -globulin
Ví dụ 1	4,8	5,4	18,0(3)	0,5/0,3	200	99%
Ví dụ 2	-	5,1	8,5	0,9/0,4	120	99%
Ví dụ 3	-	4,6	5,8	0,7/0,5	450	99%
Ví dụ ss 1	-	5,1	40,0	-	-	-
Ví dụ ss 2	-	5,4	18,0	-	-	-

Ví dụ 4: CPVC

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA31K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 800) với lượng chiếm 18% trọng lượng và polyvinylpyrrolidon là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 15% trọng lượng được hoà tan trong dimetylaxetamid. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuốn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,6mm, và chỉ số SDR bằng 11,2, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đối với khả năng chịu áp lực, áp suất trong: 0,6MPa; áp suất ngoài: 0,4MPa.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2, và thông lượng nước sạch bằng $300 \text{ L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ được xác nhận.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với MLSS bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 150 đến 100 $\text{L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ được xác nhận gồm cả quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 250 đến 200 $\text{L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ được xác nhận đối với nước thải công nghiệp với SS bằng khoảng 50.

Khi việc lọc được thực hiện tại 25°C với việc sử dụng dung dịch nước với nồng độ γ -globulin bằng 100 phần triệu tại áp suất trong bằng 0,05MPa trong quá trình xử lý, độ thấm nước tương đối so với thông lượng nước sạch là khoảng 80%. Trong trường hợp này, tỷ lệ chặn globulin là 99% hoặc lớn hơn.

Các kết quả đó được minh hoạ trong Bảng 2.

Ví dụ 5: màng xenluloza axetat (Celluloza Acetate - CA)

Sản xuất màng

Xeluloza triaxetat với lượng chiếm 24% trọng lượng và trietylen glycol là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 15,4% trọng lượng được hoà tan trong N-metyl-2-pyrrolidon. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuốn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,6 mm, và chỉ số SDR bằng 11,2, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đối với khả năng chịu áp lực, áp suất trong: 0,5MPa; áp suất ngoài: 0,3MPa.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2, và thông lượng nước sạch bằng 700 L/m²•giờ•atm được xác nhận.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với MLSS bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 400 đến 300 L/m²•giờ•atm được xác nhận gồm cả quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 600 đến 500 L/m²•giờ•atm được xác nhận đối với nước thải công nghiệp với SS bằng khoảng 50.

Khi việc lọc được thực hiện tại 25°C với việc sử dụng dung dịch nước với nồng độ γ -globulin bằng 100 phần triệu tại áp suất trong bằng 0,05MPa trong quá trình xử lý, độ thấm nước tương đối so với thông lượng nước sạch là khoảng 80%. Trong trường hợp này, tỷ lệ chặn globulin là 99% hoặc lớn hơn.

Các kết quả đó được minh họa trong Bảng 2.

Ví dụ 6: màng polyetesulfon (Polyethersulfone- PES)

Sản xuất màng

Polyete sulfon với lượng chiếm 22% trọng lượng và polyvinylpyrrolidon là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 5% trọng lượng được hoà tan trong N-metyl-2-pyrrolidon. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuốn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng 10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bể đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bể đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Màng thu được có đường kính ngoài bằng 5,6mm, và chỉ số SDR bằng 11,2, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đối với khả năng chịu áp lực, áp suất trong: 0,5MPa; áp suất ngoài: 0,3MPa.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2, và thông lượng nước sạch bằng $300\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{giờ}\cdot\text{atm}$ được xác nhận.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với MLSS bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 200 đến 150 $\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{giờ}\cdot\text{atm}$ được xác nhận gồm cả quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 250 đến 200 $\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{giờ}\cdot\text{atm}$ được xác nhận đối với nước thải công nghiệp với SS bằng khoảng 50.

Khi việc lọc được thực hiện tại 25°C với việc sử dụng dung dịch nước với nồng độ γ -globulin bằng 100 phần triệu tại áp suất trong bằng 0,05MPa trong quá trình xử lý, độ thấm nước tương đối so với thông lượng nước sạch là khoảng 80%. Trong trường hợp này, tỷ lệ chặn globulin là 99% hoặc lớn hơn.

Các kết quả đó được minh họa trong Bảng 2.

Bảng 2

	Đường kính ngoài (mm)	chỉ số SDR	Áp suất trong/ngoài (MPa)	Độ thấm nước ($L/m^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{at}$)
Ví dụ 4	5,6	11,2	0,8/0,5	300
Ví dụ 5	5,6	11,2	0,5/0,3	700
Ví dụ 6	5,6	11,2	0,5/0,3	300

Ví dụ từ 7 đến 14: Độ bền và SDR

Sản xuất màng

Nhựa clo vinyl được clo hoá (Sekisui Chemical Co., HA31K; mức clo hoá: 67%; mức polyme hoá: 800) với lượng chiếm 18% trọng lượng và polyvinylpyrrolidon là chất trợ tạo lỗ rỗng với lượng chiếm 15% trọng lượng được hoà tan trong dimethylacetamid. Dung dịch nhựa này được xả liên tục theo cách gần như nằm ngang vào trong bể đông kết (được đổ đầy nước) với việc sử dụng đầu định hình, và thu được màng sợi rỗng xốp nhờ quá trình tách pha trong bể đông kết. Tại thời điểm đó, tốc độ xả của dung dịch nhựa, tốc độ xả của dung dịch đông kết trong, tốc độ cuốn và các yếu tố tương tự được thay đổi và các màng với các hình dạng khác nhau được tạo ra.

Như được thể hiện trên Fig.4, hướng kéo sợi của màng 34 được định hướng theo phương ngang, và trong bể đông kết 30 (được đổ đầy nước), 10m được cuốn theo đường thẳng dọc theo phương ngang 36 từ cửa xả của đầu định hình 31. Trong khoảng 1m phía sau từ đó, màng 34 được nâng lên khoảng

10cm bởi con lăn 39, và việc cắt 35 được thực hiện bởi máy cắt bên ngoài bề đông kết 30 và tại vị trí cắt 38 cao hơn so với vị trí 37 của cửa xả của đầu định hình 31 nằm bên trong bề đông kết 30.

Đánh giá độ bền

Các màng thu được có đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 3,8 đến 10mm và chỉ số SDR nằm trong khoảng từ 7 đến 16, và có hình dạng đồng đều, không có các vết nứt vỡ, gấp nếp, rộp, cong vênh hoặc có các độ dày không đều bất kỳ.

Đường kính ngoài, chỉ số SDR, và áp suất trong và áp suất ngoài được minh họa trong Bảng 3.

Đánh giá độ thấm nước

Sợi đơn màng sợi rỗng được sử dụng để sản xuất môđun xử lý nước như được thể hiện trên Fig.2, và thông lượng nước sạch bằng $300 \text{ L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ được xác nhận đối với tất cả các màng.

Hơn nữa, khi thử nghiệm độ thấm nước được tiến hành với việc sử dụng thiết bị được thể hiện trên Fig.2 với việc sử dụng bùn hoạt tính với MLSS bằng 3000, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 200 đến $150 \text{ L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ được xác nhận gồm cả quá trình làm sạch bằng nước chảy ngược. Theo cùng cách, độ thấm nước nằm trong khoảng từ 250 đến $300 \text{ L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ được xác nhận đối với nước thải công nghiệp với SS bằng khoảng 50.

Bảng 3

	Đường kính ngoài (mm)	Chỉ số SDR	Áp suất trong/ngoài (MPa)	Độ thấm nước ($l/m^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{at}$)
Ví dụ 7	4,5	7	1/0,65	310
Ví dụ 8	3,8	13	0,5/0,3	280
Ví dụ 9	5,3	16	0,55/0,2	330
Ví dụ 10	6,7	8	1/0,6	290
Ví dụ 11	5,8	15	0,4/0,2	310
Ví dụ 12	7,9	11	0,9/0,5	300
Ví dụ 13	8,5	13	0,6/0,3	290
Ví dụ 14	10,0	8	1/0,6	280

Ví dụ 15: độ cao cắt

Màng sợi rỗng được sản xuất với việc sử dụng cùng phương pháp như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sau khi cuộn màng theo phương ngang, độ cao của màng không được thay đổi mà được giữ lại như cũ để việc cắt được thực hiện bởi máy cắt trong bể đông kết.

Các kết quả được xác nhận là thể hiện các đặc tính gần như giống với các đặc tính trong ví dụ 1.

Ví dụ 16: hướng lên trên 20°

Màng sợi rỗng được sản xuất với việc sử dụng cùng phương pháp như trong ví dụ 1 ngoại trừ hướng kéo sợi của màng là hướng lên trên 20° , màng được cuốn theo đường thẳng và việc cắt được thực hiện trong bể đông kết mà không thay đổi hướng hoặc độ cao hiện có. Các kết quả được xác nhận là thể hiện các đặc tính gần như giống với các đặc tính trong ví dụ 1.

Ví dụ 17: hướng xuống dưới 20°

Màng sợi rỗng được sản xuất với việc sử dụng cùng phương pháp như trong ví dụ 1 ngoại trừ hướng kéo sợi của màng là hướng xuống dưới 20° , màng được cuốn theo đường thẳng, và việc cắt được thực hiện trong bể đông kết mà không thay đổi hướng hoặc độ cao hiện có. Các kết quả được xác nhận là thể hiện các đặc tính gần như giống với các đặc tính trong ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 3: hướng lên trên 45°

Màng sợi rỗng được sản xuất với việc sử dụng cùng phương pháp như trong ví dụ 1 ngoại trừ hướng kéo sợi của màng là hướng lên trên 45° , màng được cuốn theo đường thẳng, và việc cắt được thực hiện trong bể đông kết mà không thay đổi hướng hoặc độ cao hiện có. Tuy nhiên, màng thu được có hình dạng không đồng đều với việc rộp, cong vênh và các độ dày không đều so với ví dụ 1.

Ví dụ so sánh 4: hướng xuống dưới 45°

Màng sợi rỗng được sản xuất với việc sử dụng cùng phương pháp như trong ví dụ 1 ngoại trừ hướng kéo sợi của màng là hướng xuống dưới 45° , màng được cuốn theo đường thẳng, và việc cắt được thực hiện trong bể đông kết mà không thay đổi hướng hoặc độ cao hiện có. Tuy nhiên, màng thu được

có hình dạng không đồng đều với việc rộp, cong vênh và các độ dày không đều so với ví dụ 1.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Không kể đến khía cạnh cơ cấu xử lý nước, sáng chế có thể được sử dụng rộng rãi dưới dạng màng dùng để xử lý nước và màng vi lọc để làm sạch nước như để loại bỏ vẩn đục ra khỏi nước sông và nước ngầm, làm trong nước công nghiệp, xử lý nước xả và nước thải và dưới dạng xử lý sơ bộ đối với quá trình khử muối nước biển và các quá trình tương tự, đặc biệt là nó sử dụng được một cách có lợi cho MBR.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng polyme dùng để xử lý nước, trong đó màng này bao gồm:

màng sợi rỗng có thiết kế tự đỡ được tạo nên từ nhựa vinyl clorua là vật liệu cấu trúc chính duy nhất và được tạo ra bằng cách xả dung dịch nhựa nghiêng khoảng $\pm 30^\circ$ so với mặt đáy của bể đông kết,

với đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 3,6mm đến 10mm,

tỷ lệ giữa đường kính ngoài và độ dày, SDR, bằng từ 5,8 đến 34,

đặc tính chặn của màng siêu lọc hoặc màng vi lọc, và

thông lượng nước sạch bằng $100 \text{ L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ hoặc lớn hơn.

2. Màng polyme theo điểm 1, trong đó trên mặt cắt ngang theo phương xuyên tâm của màng sợi rỗng:

(a) độ xốp trên diện tích mặt cắt ngang màng sợi rỗng nằm trong khoảng từ 30 đến 85%,

(b) các lỗ với kích thước trực ngắn bằng từ 10 đến $100\mu\text{m}$ chiếm 80% tổng diện tích bề mặt lỗ hoặc cao hơn, và

(c) tồn tại phân bố các lớp từ tâm theo phương xuyên tâm của lớp trong cùng, lớp trong, lớp ngoài và lớp ngoài cùng, và kích thước trực dài của các lỗ ở mỗi lớp trong số lớp trong và lớp ngoài bằng từ 20 đến 50% độ dày, trong khi kích thước trực dài của các lỗ ở mỗi lớp trong số các lớp trong cùng và lớp ngoài cùng lần lượt bằng từ 0 đến 20% độ dày.

3. Màng polyme theo điểm 1 hoặc 2, trong đó màng này có:

sức chịu áp suất trong bằng $0,3\text{MPa}$ hoặc lớn hơn, và

sức chịu áp suất ngoài bằng 0,1MPa hoặc lớn hơn.

4. Màng polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó vật liệu cấu trúc chính là poly(vinyl clorua), poly(vinyl clorua) được clo hoá hoặc copolyme vinyl clorua- vinyl clorua được clo hoá.
5. Màng polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó mức polyme hoá của nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 250 đến 3000.
6. Màng polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó hàm lượng clo trong nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 56,7 đến 73,2%.
7. Màng polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó tỷ lệ khối lượng của các đơn vị monome vinyl clorua trong nhựa vinyl clorua chiếm từ 50 đến 99% khối lượng.
8. Phương pháp sản xuất màng polyme dùng để xử lý nước, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

chuẩn bị dung dịch nhựa từ nhựa vinyl clorua là vật liệu cấu trúc chính duy nhất, và

đông kết dung dịch nhựa bằng cách xả dung dịch nhựa này từ cửa xả vào trong bể đông kết nghiêng theo phương ngang khoảng $\pm 30^\circ$ so với mặt đất,

trong đó, màng polyme là:

màng sợi rỗng có thiết kế tự đỡ được tạo nên từ nhựa vinyl clorua là vật liệu cấu trúc chính gần như duy nhất,

với đường kính ngoài nằm trong khoảng từ 3,6mm đến 10mm,

tỷ lệ giữa đường kính ngoài và độ dày, SDR, bằng từ 5,8 đến 34,

đặc tính chặn của màng siêu lọc hoặc màng vi lọc, và

thông lượng nước sạch bằng $100 \text{ L/m}^2 \cdot \text{giờ} \cdot \text{atm}$ hoặc lớn hơn.

9. Phương pháp sản xuất theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cắt màng thu được bên trong bể, hoặc

cắt màng bên ngoài bể tại vị trí cao hơn so với cửa xả.

10. Phương pháp sản xuất theo điểm 8 hoặc 9, trong đó chênh lệch trọng lượng riêng giữa dung dịch nhựa và phi dung môi nằm trong phạm vi 1,0.

11. Phương pháp sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó phương pháp bao gồm bước:

dùng đầu định hình được bố trí với cửa xả,

chuẩn bị dung dịch nhựa,

dìm ngập đầu định hình vào trong bể đông kết trong khi xả dung dịch nhựa đã được chuẩn bị trước từ đầu định hình trong không khí, và

xả dung dịch nhựa vào trong bể đông kết.

Fig.1

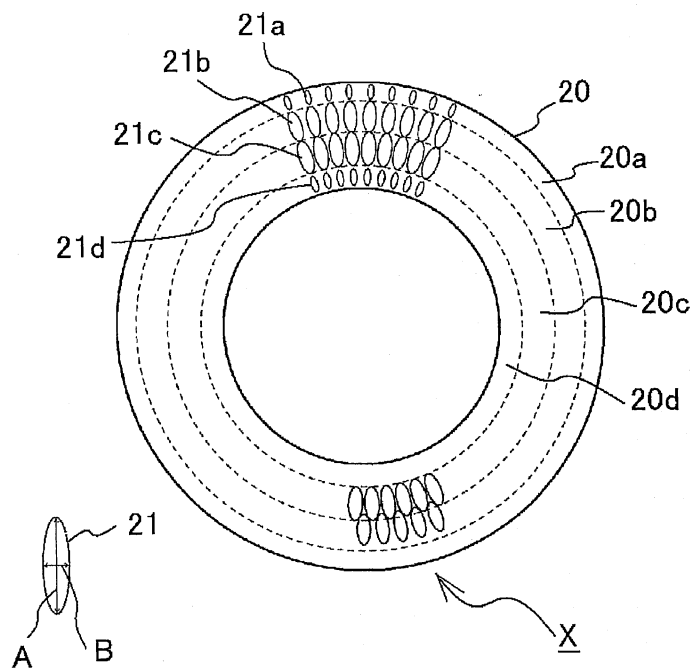


Fig.2

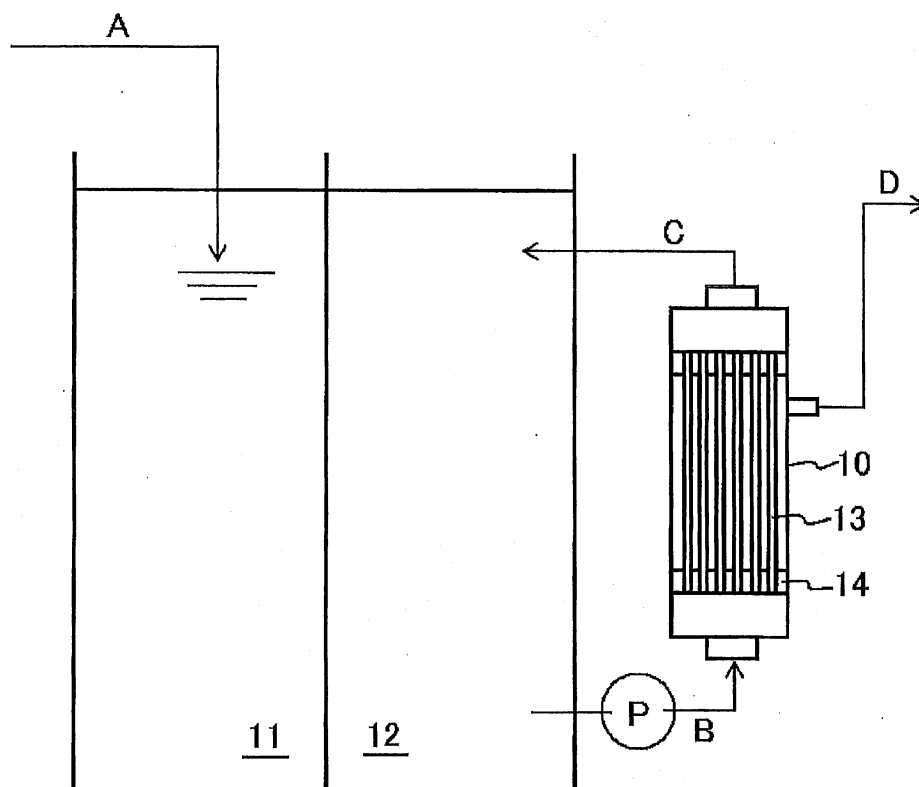


Fig.3

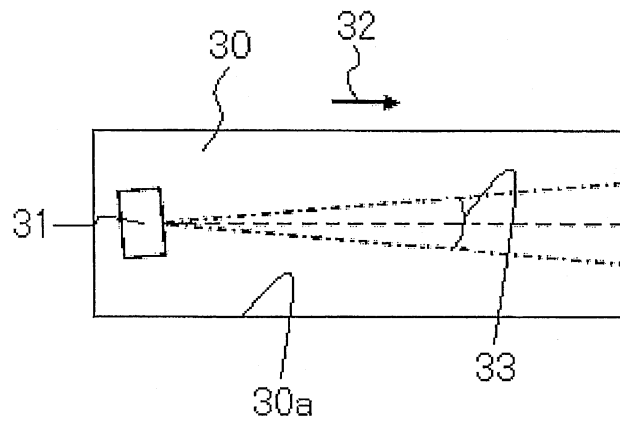


Fig.4

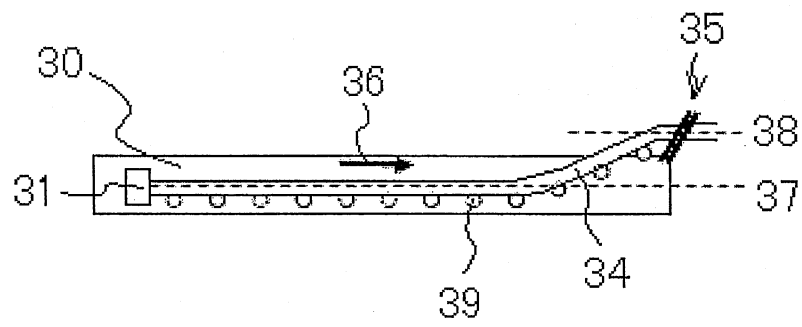


Fig.5

