



(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)



1-0024931

(51)⁷ C02F 3/08; C02F 3/10; C02F 1/44

(13) B

(21) 1-2010-00456

(22) 24/09/2008

(86) PCT/JP2008/002622 24/09/2008

(87) WO2009/041015 02/04/2009

(30) 2007-251928 27/09/2007 JP; 2008-019450 30/01/2008 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 26/07/2010 268A

(73) KOBELCO ECO-SOLUTIONS CO., LTD. (JP)

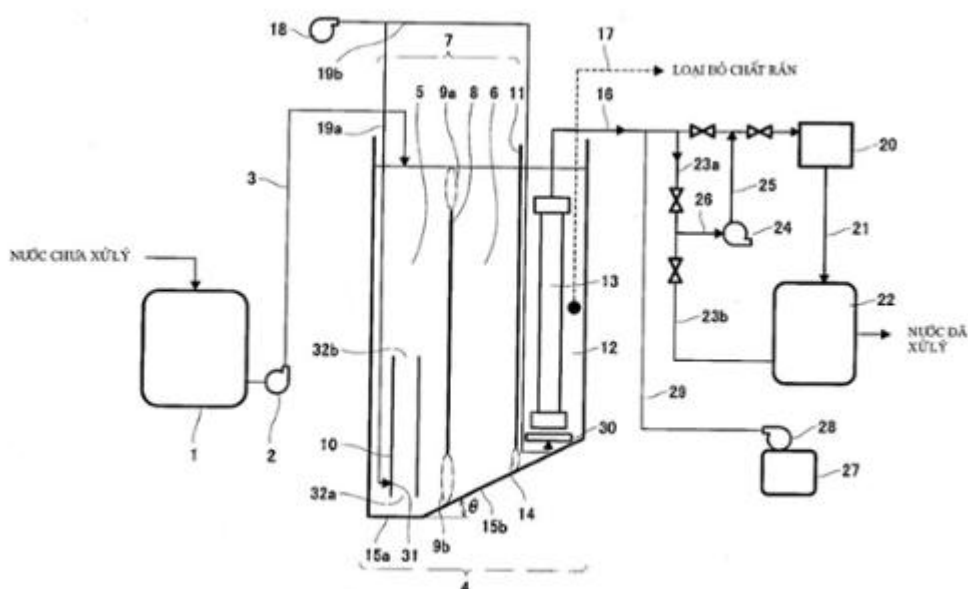
1-4-78, Wakinohama-cho, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-0072, JAPAN

(72) TAKATA Kazutaka (JP); TANIDA Katsuyoshi (JP); NOSHITA Masanobu (JP);
NISHIO Hironobu (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị xử lý nước bao gồm bồn phản ứng sử dụng cacbon hoạt hoá dạng hạt như chất mang vi sinh vật và bộ tách màng kiểu nhúng chìm, và có kích cỡ nhỏ và ít tiêu thụ năng lượng và hiệu quả phân huỷ cao, cũng như đề xuất phương pháp xử lý nước. Cụ thể, thiết bị xử lý nước theo sáng chế là loại thiết bị trong đó bồn phản ứng để xử lý thông khí nước cần xử lý nhờ sử dụng chất mang vi sinh vật được làm liền với bồn tách kiểu màng có trang bị bộ tách màng kiểu nhúng chìm để tách kiểu màng nước xử lý trong bồn phản ứng, trong đó bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngăn cách với nhau nhờ vách ngăn thứ nhất hở ở phần đầu dưới của nó; bồn phản ứng được chia tách nhờ vách ngăn thứ hai hở ở phần đầu trên và phần đầu dưới, thành vùng trước có ống khuếch tán không khí thứ nhất nằm ở phần dưới của nó và vùng sau tiếp giáp bồn tách kiểu màng qua vách ngăn thứ nhất; và bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước được làm nghiêng với chiều cao tăng lên theo chiều từ vùng trước về phía bồn tách kiểu màng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước và phương pháp xử lý nước để làm sạch nước sông, nước hồ, nước ngầm hoặc nguồn nước tương tự, cũng như để làm sạch nước thải hữu cơ như rác thải hoặc nước thải công nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để sử dụng nước sông, nước hồ và nguồn nước tương tự làm nước uống, các chất rắn huyền phù và chất tương tự trong nước cần được loại bỏ. Về phương pháp loại bỏ các chất rắn huyền phù và chất tương tự, đã biết phương pháp lọc sợi dài với sự bổ sung của keo tụ và phương pháp xử lý tách kiểu màng. Khi nước chưa xử lý là loại nước có chất lượng cao, việc loại bỏ các chất rắn huyền phù và cacbon hoạt hoá xử lý kiểu hấp thụ có thể tạo ra nước uống có chất lượng cao.

Mặt khác, khi nước chưa xử lý là loại nước có chất lượng thấp, do nồng độ chất hữu cơ hoà tan trong nước chưa xử lý này cao, nên tải trọng trên bộ tách kiểu màng sẽ lớn. Hơn nữa, việc kết hợp tác nhân huyền phù và phương pháp lọc thô dài không thể làm giảm nồng độ chất hữu cơ có hiệu quả. Vì lý do này, khi xử lý sơ bộ đối với việc tách kiểu màng, phương pháp xử lý sẽ được làm thích ứng để phân huỷ chất hữu cơ nhờ sử dụng các vi sinh vật ưa khí.

Ví dụ, phương pháp và thiết bị xử lý làm sạch nước được bộc lộ trong tài liệu Patent 1 và tài liệu Patent 2, trong đó sau khi nước chưa xử lý trong bồn được thông khí và chất hữu cơ được phân huỷ bởi các vi sinh vật ưa khí nhờ sử dụng cacbon hoạt hoá kết hạt như chất mang, thì việc xử lý tách kiểu màng sẽ được thực hiện nhờ cụm màng lọc nhúng chìm trong cùng một bồn.

Ngoài ra, tài liệu Patent 3 còn bộc lộ thiết bị xử lý trong đó nước chưa

xử lý được tuần hoàn liên tục tới các phần bồn và được xử lý kiểu hấp thụ nhờ cacbon hoạt hoá, và nước đã xử lý của nó được xử lý tách kiểu màng.

Tài liệu Patent 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật số 2000-197895

Tài liệu Patent 2: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật số 2000-317484

Tài liệu Patent 3: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật số H11-47747

Thiết bị xử lý được bộc lộ trong tài liệu Patent 3 sẽ loại bỏ theo kiểu hấp thụ chất hữu cơ nhờ cacbon hoạt hoá, song không thực hiện việc xử lý phân huỷ nhờ các vi sinh vật ưa khí. Do đó, chất hữu cơ không thể được loại bỏ mà không cần cấp liên tục cacbon hoạt hoá, khiến cho chi phí xử lý tăng cao. Mặt khác, nhờ các thiết bị xử lý được bộc lộ trong tài liệu Patent 1 và tài liệu Patent 2, do bộ tách màng kiểu nhúng chìm được đặt bên trong bồn phản ứng, nên sự tuần hoàn của nước đã xử lý bên trong bồn phản ứng bị làm nhiễu bởi bộ tách màng kiểu nhúng chìm này. Ngoài ra, còn có vấn đề là các màng của các bộ tách kiểu màng dễ bị tắc nghẽn bột cacbon hoạt hoá.

Hơn nữa, còn có vấn đề với các thiết bị xử lý được bộc lộ trong tài liệu Patent 1 và tài liệu Patent 2 đó là, khi cacbon hoạt hoá dạng hạt được sử dụng, chúng cần lượng năng lượng thông khí lớn để phun cacbon hoạt hoá dạng hạt, khiến cho chi phí xử lý tăng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý nước kết hợp bồn phản ứng sử dụng chất mang vi sinh vật và bộ tách màng kiểu nhúng chìm, và có kích cỡ nhỏ và mức tiêu thụ năng lượng thấp và hiệu quả phân huỷ cao, cũng như đề xuất phương pháp xử lý nước.

Sáng chế đã được hoàn thành dựa trên phát hiện rằng, bằng cách tách bồn phản ứng sử dụng chất mang vi sinh vật và bộ tách màng kiểu nhúng chìm với nhau, chia tách bên trong bồn phản ứng thành hai vùng nhờ vách ngăn (tấm kéo), và đặt ống khuếch tán không khí (thông khí) bề mặt đáy

dưới, sẽ thu được sự tuần hoàn hiệu quả của chất mang vi sinh vật và ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng của bộ tách màng kiểu nhúng chìm.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước bao gồm bồn phản ứng để xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí) nước cần xử lý nhờ sử dụng chất mang vi sinh vật; và bồn tách kiểu màng liền khối với bồn phản ứng, bồn tách kiểu màng có bộ tách màng kiểu nhúng chìm để tách kiểu màng nước xử lý trong bồn phản ứng, trong đó bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngăn cách với nhau nhờ vách ngăn thứ nhất được để hở ở phần đầu dưới của nó; bồn phản ứng được chia tách nhờ vách ngăn thứ hai được để hở ở phần đầu trên và phần đầu dưới, thành vùng trước có ống khuếch tán không khí thứ nhất nằm ở phần dưới của nó và vùng sau tiếp giáp bồn tách kiểu màng qua vách ngăn thứ nhất; và bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước được làm nghiêng với chiều cao tăng lên theo chiều từ vùng trước về phía bồn tách kiểu màng.

Hơn nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước bao gồm xử lý liên tục nước mới nhờ sử dụng bồn phản ứng để xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí) nước cần xử lý nhờ sử dụng chất mang vi sinh vật và bồn tách kiểu màng có bộ tách màng kiểu nhúng chìm, trong đó bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngăn cách với nhau nhờ vách ngăn thứ nhất được để hở ở phần đầu dưới của nó; bồn phản ứng được chia tách nhờ vách ngăn thứ hai được để hở ở phần đầu trên và phần đầu dưới, thành vùng trước có ống khuếch tán không khí thứ nhất nằm ở phần dưới của nó và vùng sau tiếp giáp bồn tách kiểu màng qua vách ngăn thứ nhất; bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước được làm nghiêng với chiều cao tăng lên theo chiều từ vùng trước về phía bồn tách kiểu màng; cacbon hoạt hoá dạng hạt được tuần hoàn giữa vùng trước và vùng sau trong bồn phản ứng nhờ không khí thoát ra từ ống khuếch tán không khí thứ nhất; và nước đã xử lý từ bồn phản ứng sẽ được xử lý tách kiểu màng trong bồn tách kiểu màng.

Ở thiết bị xử lý và phương pháp xử lý theo sáng chế, chất mang vi sinh vật được sử dụng trong bồn phản ứng, và chất hữu cơ được phân huỷ sinh học kiểu tiếp xúc (được phân huỷ về mặt sinh học) nhờ tác dụng của của các vi sinh vật ưa khí. Bồn phản ứng được chia tách thành vùng trước và vùng sau nhờ vách ngăn thứ hai, và nước đã xử lý và các chất mang vi sinh vật được di chuyển tới vùng sau nhờ không khí (các bọt khí) thoát từ ống khuếch tán không khí thứ nhất nằm hướng xuống ở vùng trước. Do không có ống khuếch tán không khí nằm hướng xuống ở vùng sau, nên nước đã xử lý và các chất mang vi sinh vật sẽ chảy xuống từ phía trên ở vùng sau. Do vùng sau và vùng trước được nối thông với nhau ở phần đầu dưới của chúng và, hơn nữa, bề mặt dưới của vùng trước thấp hơn bề mặt dưới của vùng sau, nên các chất mang vi sinh vật có xu hướng đi tới vùng trước theo dòng nước đã xử lý.

Theo cách này, ở thiết bị xử lý và phương pháp xử lý theo sáng chế, sự tuần hoàn của nước đã xử lý và các chất mang vi sinh vật sẽ êm nhẹ, khiến cho có thể chất hữu cơ được phân huỷ sinh học kiểu tiếp xúc có hiệu quả nhờ các vi sinh vật ưa khí ở các bề mặt của các chất mang vi sinh vật. Theo kết cấu này, chất hữu cơ, các chất chuyển hoá của nó và chất tương tự vốn không thể phân huỷ bởi các vi sinh vật ưa khí có thể được loại bỏ nhờ sự hấp thụ bởi các chất mang vi sinh vật nếu các chất mang vi sinh vật là vật liệu hấp thụ như cacbon hoạt hoá dạng hạt.

Mặc dù vùng sau của bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được nối với nhau ở các đầu dưới của chúng, do bề mặt dưới được làm nghiêng để làm tăng chiều cao theo chiều từ vùng trước của bồn phản ứng về phía vùng sau và về phía bồn tách kiểu màng, nên cacbon hoạt hoá dạng hạt và các mảnh vỡ của nó ở dạng cacbon hoạt hoá dạng bột ít có khả năng hoà trộn vào trong nước đã xử lý từ bồn phản ứng và di chuyển tới bồn tách kiểu màng. Do đó, việc làm tắc nghẽn hoặc làm hỏng màng của bộ tách màng kiểu nhúng chìm

bởi cacbon hoạt hoá sẽ được ngăn ngừa.

Tốt hơn là, vách ngăn thứ nhất nêu trên có bộ phận chắn, và bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngắt nối thông với nhau nhờ bộ phận chắn này trong lúc rửa bộ tách màng kiểu nhúng chìm nhờ dung dịch hoá chất.

Bộ tách màng kiểu nhúng chìm thực hiện việc tách kiểu màng bên trong bồn tách kiểu màng cần rửa hoá học thường xuyên nhờ dung dịch hoá chất như axit hypoclorơ/hyđrôxit natri để ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng lọc tinh (màng MF), màng siêu lọc (màng UF) hoặc chi tiết tương tự. Khi màng MF hoặc màng UF được rửa ở phía nước chưa xử lý của nó (mặt chính) nhờ dung dịch hoá chất, do toàn bộ bộ tách màng kiểu nhúng chìm cần được nhúng chìm trong dung dịch hoá học, nên trong các trường hợp thông thường sẽ cần đưa bộ tách màng kiểu nhúng chìm ra khỏi bồn tách kiểu màng để rửa nhờ dung dịch hoá chất. Tuy nhiên, việc ngắt nối thông bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng với nhau nhờ bộ phận chắn bố trí ở vách ngăn thứ nhất khiến có thể ngăn không cho dung dịch hoá học đi vào bồn phản ứng và gây tác hại lên các vi sinh vật ưa khí.

Theo lựa chọn khác, bằng cách bố trí thêm vách ngăn thứ ba liền kề với vách ngăn thứ nhất, nên có thể ngăn ngừa việc xâm nhập của dung dịch hoá học vào trong bồn phản ứng ở thời điểm rửa phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF. Ở kết cấu này, vách ngăn thứ ba gần bồn tách kiểu màng hơn so với vách ngăn thứ nhất; phần đầu trên của vách ngăn thứ ba nằm ở vị trí thấp hơn phần đầu trên của vách ngăn thứ nhất; phần đầu dưới của vách ngăn thứ ba tiếp xúc với bề mặt dưới; và đường cấp nước được bố trí giữa vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ ba để cấp nước đã xử lý từ bồn phản ứng về phía bồn tách kiểu màng.

Nhờ bố trí vách ngăn thứ ba như vậy, bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được tách nhờ vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ ba liền kề với vách ngăn thứ nhất, dẫn đến hình thành đường cấp nước giữa chúng để cấp nước

đã xử lý từ bồn phản ứng tới bồn tách kiểu màng. Vì lý do này, nếu phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng tương tự của bộ tách màng kiểu nhúng chìm được rửa nhờ dung dịch hoá chất trong bồn tách kiểu màng, thì sẽ không làm cho dung dịch hoá học xâm nhập vào trong bồn phản ứng, nhờ đó giữ không cho các vi sinh vật ưa khí trong bồn phản ứng chịu ảnh hưởng bất lợi bởi dung dịch hoá học. Ngoài ra, thời gian rửa còn được thu ngắn.

Hơn nữa, do bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được chia tách hai lần bởi hai tấm ngăn là vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ ba, nếu các chất mang vi sinh vật có đường kính hạt nhỏ (cacbon hoạt hoá dạng bột, chẳng hạn) được sử dụng trong bồn phản ứng, thì các chất mang vi sinh vật này ít có xu hướng đi vào bồn tách kiểu màng, nhờ đó ngăn ngừa sự tắc nghẽn hoặc gây hỏng màng MF hoặc chi tiết tương tự.

Theo kết cấu này, khi bố trí vách ngăn thứ ba, tốt hơn là, đường dẫn hồi được bố trí để hồi lưu nước đã xử lý từ bồn tách kiểu màng tới bồn phản ứng. Khi phân tách bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng nhờ vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ ba, nước đã xử lý được cấp từ bồn phản ứng qua đường cấp nước tới bồn tách kiểu màng và không di chuyển từ bồn tách kiểu màng tới bồn phản ứng. Kết quả là, các vi sinh vật ưa khí trong bồn phản ứng cũng di chuyển tới bồn tách kiểu màng theo nước đã xử lý, dẫn tới khả năng có thể là không đủ lượng các vi sinh vật ưa khí trong bồn phản ứng.

Trong trường hợp này, việc trang bị đường dẫn hồi để hồi lưu nước đã xử lý từ bồn tách kiểu màng tới bồn phản ứng khiến có thể hồi lưu nước đã xử lý cô đặc và các vi sinh vật ưa khí tới bồn phản ứng. Theo kết cấu này, được ưu tiên nếu đường dẫn hồi được bố trí để nối phần đáy hoặc phần dưới của bồn tách kiểu màng và phần đáy hoặc phần dưới của bồn phản ứng.

Tốt hơn là, chất mang vi sinh vật nêu trên là cacbon hoạt hoá dạng hạt. Điều này là do cacbon hoạt hoá dạng hạt có dạng xốp và do vậy thúc đẩy sự tăng trưởng của các vi sinh vật ưa khí ở các bề mặt của nó cũng như có khả

năng hấp thụ các vật liệu mà các vi sinh vật ưa khí không thể phân huỷ.

Tốt hơn là, ống khuếch tán không khí thứ nhất nêu trên là ống nâng khí. Điều này là do ống nâng khí cần không gian nhỏ so với ống khuếch tán không khí dạng tấm và cho phép, do hình dạng kéo dài theo phương thẳng đứng của nó, sự tuần hoàn hiệu quả của cacbon hoạt hoá dạng hạt và nước đã xử lý giữa vùng trước và vùng sau. Ngoài ra, ống nâng khí là sản phẩm được tạo ra trên theo nhiều loại khác nhau có sẵn trên thị trường và dễ kiếm. Lưu ý rằng, ống nâng khó có thể có mặt cắt theo phương nằm ngang có dạng tròn, elip, đa giác hoặc dạng tương tự.

Tốt hơn là, ống khuếch tán không khí thứ hai được bố trí hướng xuống trong bồn tách kiểu màng. Điều này là do nhờ thực hiện việc rửa không khí bởi ống khuếch tán không khí thứ hai song song với việc rửa nước chảy ngược, nên có thể ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng của bộ tách màng kiểu nhúng chìm.

Tốt hơn là, trong bồn tách kiểu màng, phương tiện loại bỏ chất rắn được bố trí ở vùng lân cận bộ tách kiểu màng. Kết cấu này để loại bỏ chất rắn và các sản phẩm chuyển hoá không cần thiết có trong bồn tách kiểu màng và ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng. Phương tiện loại bỏ chất rắn là, ví dụ, ống thoát kiểu ống si phông, ống thoát nối với máy bơm bùn, hoặc chi tiết tương tự và thích hợp nếu có khả năng loại bỏ các chất rắn từ nước cần xử lý trong bồn tách kiểu màng ra bên ngoài thiết bị.

Phương tiện loại bỏ thành phần chất rắn thường là ống thoát nằm ở phần đáy của bồn phản ứng hoặc bồn tách kiểu màng. Tuy nhiên, trong thiết bị xử lý nước và phương pháp xử lý nước theo sáng chế, do có các chất mang vi sinh vật như cacbon hoạt hoá dạng hạt ở phần đáy của bồn phản ứng hoặc bồn tách kiểu màng trong trường hợp không có vách ngăn thứ ba được bố trí liền kề với vách ngăn thứ nhất, thì việc bố trí phương tiện loại bỏ thành phần chất rắn như ống thoát ở phần đáy bồn sẽ gây ra việc xả đáng kể các chất

mang vi sinh vật. Ngoài ra, do nồng độ các chất rắn ở vùng lân cận bộ tách kiểu màng tăng lên tại thời điểm rửa nhờ dòng nước ngược màng MF hoặc màng UF của bộ tách kiểu màng, nên tốt hơn là, phương tiện loại bỏ chất rắn nằm ở vùng lân cận bộ tách kiểu màng trong trường hợp không có vách ngăn thứ ba được bố trí liền kề với vách ngăn thứ nhất.

Theo kết cấu này, khi ống thoát được đặt như phương tiện loại bỏ chất rắn, thì được ưu tiên nếu lượng chất rắn được loại bỏ (lượng xả) qua ống thoát được điều khiển nhờ van tự động điều chỉnh định thời. Kết cấu này nhằm loại bỏ có hiệu quả các chất rắn ở vùng lân cận bộ tách kiểu màng tại thời điểm rửa nhờ dòng nước ngược màng MF hoặc màng UF của bộ tách kiểu màng.

Tốt hơn là, bộ tách màng kiểu nhúng chìm là loại thực hiện việc tách kiểu màng nhờ màng MF hoặc màng UF. Điều này là do màng MF hoặc màng UF có khả năng thấm nước vượt trội trên một đơn vị diện tích và khiến có thể thu được chất lượng nước đáp ứng các tiêu chuẩn đối với nước uống. Theo kết cấu này, tốt hơn là, màng MF và màng UF là màng thớ rỗng hơn là màng phẳng theo khía cạnh hiệu quả dung tích và tiết kiệm năng lượng.

Mục đích nêu trên, các mục đích khác, các dấu hiệu, và các lợi ích của sáng chế sẽ rõ ràng nhờ phần mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên dưới đây có tham khảo các hình vẽ kèm theo.

Hiệu quả của sáng chế

Do bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng liền khối với nhau, nên thiết bị xử lý nước và phương pháp xử lý nước theo sáng chế chỉ cần không gian lắp đặt nhỏ sao cho kết cấu thuận lợi này có thể bằng hoặc nhỏ hơn một phần ba diện tích lắp đặt so với tổ hợp thiết bị lọc kiểu tiếp xúc sinh học và thiết bị lọc cacbon hoạt hoá đã biết. Ngoài ra, nếu cacbon hoạt hoá dạng hạt được sử dụng như chất mang các vi sinh vật ưa khí, thì sẽ cho phép thực hiện đồng thời việc phân huỷ ưa khí và xử lý kiểu hấp thụ chất hữu cơ, nâng cao chất

lượng nước đã xử lý và tạo khả năng dễ thích hợp với chất lượng nước đa dạng của nước chưa xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 1 (ở trạng thái vận hành bình thường);

Fig.2 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 1 (ở trạng thái việc rửa nước chảy ngược);

Fig.3 là hình vẽ thể hiện dòng nước cần xử lý trong thiết bị xử lý nước theo phương án 1;

Fig.4A là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 2 (ở trạng thái vận hành bình thường);

Fig.4B là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 2 (ở trạng thái rửa dung dịch-hoá chất);

Fig.5A là hình vẽ thể hiện một ví dụ khác về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 2 (ở trạng thái vận hành bình thường);

Fig.5B là hình vẽ thể hiện một ví dụ khác về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 2 (ở trạng thái rửa dung dịch-hoá chất);

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống xử lý nước có thiết bị xử lý nước theo phương án 3; và

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ kết cấu thể hiện thiết bị xử lý nước theo ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ nếu cần. Lưu ý rằng, sáng chế không bị hạn chế ở các phương án thực hiện dưới đây.

Phương án 1

Một ví dụ về hệ thống xử lý nước trong đó thiết bị xử lý nước theo sáng chế được nối với thiết bị ngoài được thể hiện trên Fig.1. Lưu ý rằng, hình vẽ này thể hiện một phần thiết bị xử lý nước theo sáng chế.

Thiết bị xử lý nước 4 theo sáng chế có kết cấu trong đó bồn phản ứng 7 để xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí) nước cần xử lý nhờ sử dụng chất mang vi sinh vật như cacbon hoạt hoá dạng hạt được làm liền với bồn tách kiểu màng 12 có trang bị bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 để tách kiểu màng for nước đã xử lý từ bồn phản ứng 7. Lưu ý rằng, chất mang vi sinh vật không được thể hiện Fig.1.

Phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11 được để hở sao cho bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 được nối thông với nhau qua phần đầu dưới 14 này. Hơn nữa, bồn phản ứng 7 được chia tách thành vùng trước 5 và vùng sau 6 nhờ vách ngăn thứ hai 8 (tấm kéo) hở ở phần đầu trên 9a và phần đầu dưới 9b. Được ưu tiên nếu phần đầu trên 9a và phần đầu dưới 9b lần lượt bằng từ 5 cm đến 10 cm và từ 5 cm đến 15 cm.

Lý do làm phần đầu trên 9a (khoảng cách giữa vách ngăn thứ hai 8 và bề mặt chất lưu) bằng hoặc lớn hơn 5 cm đó là nhằm đảm bảo dòng chảy đều khi chất lưu cần xử lý và các chất mang vi sinh vật dâng lên trong bồn phản ứng do dòng nâng khí qua vách ngăn thứ hai 8. Nếu đầu trên của vách ngăn thứ hai 8 gần hơn hoặc cao hơn bề mặt chất lưu, nó sẽ gây cản trở dòng chảy tràn, khiến cho khó tạo thành dòng chảy đều. Mặt khác, nếu phần đầu trên 9a lớn hơn 10 cm, thì chất lưu cần xử lý và chất tương tự sau khi dòng chảy tràn, sẽ va vào tấm theo hướng dòng và toả ra xung quanh, tạo ra dòng chảy ngược và hiệu quả ngăn cách bị suy giảm.

Ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 nằm hướng xuống ở vùng trước 5. Ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 này có dạng trụ với phần đầu trên 32b và phần đầu dưới 32a hở, và ở phần đầu dưới gần mặt bên 32a của nó có

lỗ cấp không khí 31 để thoát không khí vào trong trụ, không khí này được cấp từ quạt gió 18 qua đường khí 19a. Không khí cấp từ lỗ cấp không khí 31 sẽ được thoát qua phần đầu trên 32b vào trong vùng trước 5 như các bọt khí. Vùng sau 6 nằm sát bồn tách kiểu màng 12 qua vách ngăn thứ nhất 11. Nhờ sử dụng ống nâng khí như ống khuếch tán không khí thứ nhất 10, có thể thu được sự tuần hoàn hiệu quả các chất mang vi sinh vật và sự hoà tan ôxy mà không cần thông khí (khuếch tán không khí).

Lưu ý rằng, ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 không bị hạn chế ở kết cấu như được thể hiện trên Fig.1. Để tuần hoàn có hiệu quả nước cần xử lý và các chất mang vi sinh vật bên trong bồn phản ứng 7, được ưu tiên nếu chọn sử dụng, trong số các ống nâng khí với các kết cấu tiêu chuẩn, một loại thích hợp với các kích thước bên trong và chiều sâu nước của vùng trước 5.

Trong bồn tách kiểu màng 12, ống khuếch tán không khí thứ hai 30 nằm bên dưới bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 và không khí được cấp từ quạt gió 18 qua đường khí 19b. Ống khuếch tán không khí thứ hai 30 này, trong khi vận hành bình thường (lọc kiểu màng) hoặc trạng thái chảy ngược (sẽ được mô tả sau), sẽ xả các bọt khí vào trong bồn tách kiểu màng 12 để rửa khí màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 và ngăn không cho nó bị tắc nghẽn. Ống khuếch tán không khí thứ hai này được làm bằng, ví dụ, ống có đường kính bằng khoảng từ 10 đến 30 mm với các lỗ có đường kính từ 2 đến 3 mm tạo ra ở khoảng cách từ 2 đến 3 cm và chủ yếu nhằm tạo thành các bọt khí lớn, song kết cấu của nó không bị hạn chế ở phương án này.

Ống thoát 17 được đặt trong bồn tách kiểu màng 12 như phương tiện để loại bỏ các chất rắn. Ống thoát 17 này có thể xả các chất rắn theo nguyên lý ống si phông nhờ sử dụng tác dụng của trọng lực hoặc có thể xả các chất rắn nhờ sử dụng máy bơm bùn.

Bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước 4 gần như có dạng phẳng ở vùng

trước 5, xong được làm nghiêng để tăng chiều cao của nó theo chiều từ đó qua vùng sau 6 về phía bồn tách kiểu màng 12. Được ưu tiên nếu góc tạo giữa bề mặt dưới phẳng 15a và bề mặt dưới nghiêng 15b (góc nghiêng θ của bề mặt dưới 15b) nằm trong khoảng từ 15° đến 45° .

Khe hở giữa đầu dưới của vách ngăn thứ nhất 11 và bề mặt dưới 15b (chiều cao của phần đầu dưới 14) tốt hơn là bằng từ 10 cm đến 20 cm. Lưu ý rằng, khoảng giá trị này được dựa trên công suất xử lý kiểu màng giả định bằng $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Được ưu tiên nếu kết cấu này được thay đổi theo hướng gia tăng khoảng giá trị nêu trên nếu công suất xử lý kiểu màng lớn hơn $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$ và theo hướng giảm khoảng giá trị nêu trên nếu nhỏ hơn $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

Vận tốc dòng qua phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11 phụ thuộc vào lượng xử lý bởi bộ tách kiểu màng 13. Nhờ phân chia lượng xử lý bởi bộ tách kiểu màng 13 thành vùng mặt cắt ngang của phần đầu dưới 14 (nghĩa là, vùng phân hở của vách ngăn thứ nhất 11), nên vận tốc dòng mặt cắt ngang được tính toán qua đó. Nếu vận tốc dòng này lớn hơn đáng kể so với vận tốc lắng cuối của các chất mang vi sinh vật (vận tốc tại đó hạt đơn (ở đây là chất mang vi sinh vật của cacbon hoạt hoá dạng hạt hoặc chất tương tự) lắng trong nước ở vận tốc không đổi trong sự cân bằng giữa trọng lực và sức cản thuỷ lực), thì sự hoà trộn các chất mang vi sinh vật vào trong bồn tách kiểu màng 12 là không tránh khỏi. Để ngăn ngừa sự hoà trộn này, chiều cao của phần đầu dưới 14 được điều chỉnh sao cho vận tốc dòng sẽ bằng hoặc thấp hơn mức vận tốc cuối của các chất mang vi sinh vật.

Dưới đây, quy trình xử lý nước cần xử lý trong hệ thống xử lý nước trên Fig.1 sẽ được mô tả. Nước chưa xử lý được giữ trong bồn nước chưa xử lý 1 sẽ được cấp vào trong bồn phản ứng 7 của thiết bị xử lý nước 4 qua đường dẫn 3 nhờ máy bơm nước chưa xử lý 2. Nước chưa xử lý có thể được cấp vào trong vùng trước 5 hoặc vùng sau 6. Các chất mang vi sinh vật được

nap vào trong bồn phản ứng 7, và nồng độ ôxy trong nước cần xử lý trong bồn phản ứng được duy trì ở mức cao nhờ xả các bọt khí chứa ôxy (như không khí) ra khỏi ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 nằm hướng xuống ở vùng trước 5. Và, các vi sinh vật ưa khí sinh sôi ở các bề mặt của các chất mang vi sinh vật, tạo ra sự phân huỷ ưa khí của chất hữu cơ trong nước cần xử lý.

Do bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 nối thông với nhau qua phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11, nên nước cần xử lý trong bồn phản ứng (sau khi xử lý ưa khí) có thể được cấp từ phần đầu dưới 14 vào trong bồn tách kiểu màng 12. Bồn tách kiểu màng 12 có bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 ở bên trong, bộ tách này sẽ thu được sự tách kiểu màng (sự tách chất rắn-chất lỏng) đối với nước cần xử lý sau khi xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí).

Được ưu tiên nếu bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 có màng MF hoặc màng UF kiểu thớ rỗng nhằm ngăn ngừa hiện tượng tắc nghẽn màng và có thể bố trí theo hướng dọc. Hơn nữa, tốt hơn là, bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 có chiều dài nằm trong khoảng từ 0,7 m đến 2,0 m và có đường kính trong nằm trong khoảng từ 0,6 mm đến 1,5 mm để làm giảm sự tổn thất áp suất trong đường dẫn dòng.

Do vùng sau 6 và bồn tách kiểu màng 12 nối thông với nhau qua phần đầu dưới 14, nên nước xử lý trong bồn phản ứng 7 sẽ được cấp từ phần đầu dưới 14 tới bồn tách kiểu màng 12. Nước xử lý bởi bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 (nước thấm) được cấp qua đường dẫn 16 ra bên ngoài thiết bị xử lý nước 4. Nước đã xử lý trong đường dẫn 16 lần lượt đi theo đường dẫn 23a, đường dẫn 26, máy bơm hút 24, đường dẫn 25, lưu lượng kế 20, và đường dẫn 21, và sau đó được chứa trong bồn nước đã xử lý 22. Nước đã xử lý trong bồn nước đã xử lý 22, khi đáp ứng các tiêu chuẩn đối với nước máy, có thể được đưa ra sử dụng dùng để uống sau khi khử trùng hoặc bước xử lý

tương tự.

Chất hữu cơ như axit humic rất khó được loại bỏ ngay cả khi nhờ quy trình xử lý sinh vật học, xử lý tách kiểu màng hoặc xử lý kiểu hấp thụ, song chất này lại bị phân huỷ từng phần khi khử trùng. Vì lý do này, nước đã xử lý trong bồn nước đã xử lý 22 còn có thể được giảm một nửa độ kết tủa nhờ khử trùng nếu axit humic hoặc chất tương tự vẫn còn trong đó.

Lưu ý rằng, như được thể hiện trên Fig.1, khi màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 được rửa (trong khi tạm ngừng tách kiểu màng) nhờ bồn nước chảy ngược 22 nằm phía sau đường dẫn 16, được ưu tiên nếu sử dụng kết cấu trong đó một phần nước đã xử lý được cấp qua đường dẫn 23 tới đường dẫn 16 để rửa màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13. Tốt hơn là, bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 thực hiện việc tách kiểu màng liên tục trong khoảng từ 10 đến 30 phút và việc rửa nước chảy ngược này trong khoảng từ 1 đến 2 phút trong khi tạm ngừng hoạt động tách kiểu màng. Sau khi hoàn thành việc rửa nước chảy ngược, hoạt động tách kiểu màng sẽ được khôi phục.

Trong khi việc rửa nước chảy ngược, như được thể hiện trên Fig.2, nước đã xử lý trong bồn nước đã xử lý 22 sẽ lần lượt đi theo đường dẫn 23b, đường dẫn 26, máy bơm hút 24, đường dẫn 25, và đường dẫn 16 để được cấp tới bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13.

Trong bồn tách kiểu màng 12, được ưu tiên nếu đặt ống khuếch tán không khí thứ hai 30 phía dưới bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13. Điều này nhằm cho phép ống khuếch tán không khí thứ hai 30 xả không khí cấp qua đường khí 19b từ bên dưới bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 nhằm mục đích rửa khí trong khi vận hành bình thường (lọc kiểu màng) hoặc rửa nhờ dòng nước ngược và cải thiện hiệu quả chống dính của màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 chống lại bùn cặn và chất tương tự, hiệu quả chống tắc nghẽn, và hiệu quả rửa của nó.

Theo kết cấu này, cũng được ưu tiên nếu, nhằm mục đích ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13, dung dịch axit hypoclorơ (nồng độ 3 mg/L tới 500 mg/L) trong bồn chứa dung dịch axit hypoclorơ 27 được cấp qua đường dẫn dung dịch hoá học 29 tới đường dẫn 16 nhờ máy bơm dung dịch hoá chất 28 để rửa màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 nhờ dung dịch hoá học theo những khoảng thời gian xác định.

Việc tách kiểu màng (lọc kiểu màng) liên tục nhờ bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 sẽ làm cho các vi sinh vật ưa khí thể huyền phù sinh sôi trong nước cần xử lý trong bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12, và các thành phần vô cơ trong nước chưa xử lý như sắt và mangan được biến-đổi thành các ôxit dạng rắn do các tác động của chúng. Do đó, nồng độ các chất rắn trong nước cần xử lý trong bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 sẽ dần tăng lên. Nếu để xảy ra hiện tượng này, thì hiệu quả phân huỷ chất hữu cơ trong bồn phản ứng 7 sẽ bị giảm, khiến dễ gây tắc nghẽn màng MF và màng UF của bộ tách kiểu màng 13.

Để khắc phục vấn đề này, được ưu tiên nếu, phương tiện loại bỏ chất rắn, ví dụ, ống thoát 17 nối với máy bơm bùn được đặt trong bồn tách kiểu màng 12 để xả chất rắn ra khỏi bồn tách kiểu màng 12 ở những khoảng thời gian đồng đều sao cho nồng độ các chất rắn trong nước cần xử lý trong bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 13 được điều chỉnh từ trong khoảng từ 500 mg/L tới 4000 mg/L.

Lưu ý rằng, nồng độ các chất rắn trong nước cần xử lý biểu thị nồng độ các chất rắn như các vi sinh vật dạng huyền phù trong nước cần xử lý ngoại trừ các chất mang vi sinh vật, và các chất mang vi sinh vật không được bao gồm.

Do theo sáng chế các thành phần vô cơ trong nước chưa xử lý như sắt và mangan được biến-đổi nhờ các vi sinh vật ưa khí thể huyền phù thành các

ôxit dạng rắn mà sau đó được đẩy ra bởi phương tiện loại bỏ chất rắn ra bên ngoài hệ thống, các thành phần vô cơ trong nước chưa xử lý vốn khó loại bỏ chỉ nhờ các chất mang vi sinh vật, có thể cũng được loại bỏ có hiệu quả.

Dưới đây, việc xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí) trong bồn phản ứng 7 sẽ được mô tả có dựa vào Fig.3. Trên Fig.3, cacbon hoạt hoá dạng hạt được sử dụng như các chất mang vi sinh vật. Từ phần đầu trên 32b của ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 nằm hướng xuống ở vùng trước 5 của bồn phản ứng 7, không khí cấp qua đường khí 19a được giải phóng như các bọt khí 40. Các bọt khí 40 này dùng để duy trì nồng độ ôxy trong nước cần xử lý trong bồn phản ứng 7 ở mức cao, tạo điều kiện thuận lợi cho các vi sinh vật ưa khí hoạt động.

Theo kết cấu này, được ưu tiên nếu, nồng độ ôxy hoà tan trong bồn phản ứng 7 bằng hoặc lớn hơn 6 mg/L và nồng độ các chất rắn bằng từ 500 mg/L đến 4000 mg/L. Ngoài ra, thời gian lưu giữ (thời gian thông khí) trong bồn phản ứng 7 tốt hơn là bằng từ 15 phút đến 60 phút.

Bồn phản ứng 7 được nạp cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 như chất mang các vi sinh vật ưa khí, và các vi sinh vật ưa khí sẽ phân huỷ (phân huỷ sinh học kiểu tiếp xúc) chất hữu cơ trong nước cần xử lý ở các bề mặt của cacbon hoạt hoá dạng hạt 41. Chất hữu cơ bền vững và chất tương tự khó chịu tác động bởi sự phân huỷ bởi các vi sinh vật ưa khí có thể được hấp thụ bởi cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 để được loại bỏ.

Tuy chất mang vi sinh vật, chất hấp thụ dạng hạt như zeolit hoặc các hạt nhỏ bằng nhựa hoặc các ống có thể sử dụng bổ sung với cacbon hoạt hoá dạng hạt, song theo khía cạnh các vật liệu không thể phân huỷ bởi các vi sinh vật ưa khí, được ưu tiên nếu sử dụng các hạt nhỏ có khả năng hấp thụ như cacbon hoạt hoá dạng hạt hoặc zeolit. Khi cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 được sử dụng như chất mang vi sinh vật, thì đường kính hạt của chúng nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 2 mm là thích hợp.

Các bọt khí 40 thoát ra ở phần đầu trên 32b của ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 sẽ nổi lên vùng trước 5. Nước cần xử lý cũng dâng lên theo các bọt khí 40, và cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 cũng di chuyển lên. Trong trường hợp này, các bọt khí được giữ không cho thoát ra ở phần đầu dưới 32a của ống khuếch tán không khí thứ nhất 10. Do phần đầu trên 32b và phần đầu dưới 32a được để hở, khi thoát các bọt khí 40 từ phần đầu trên 32b, nên cacbon hoạt hoá dạng hạt lắng xuống bề mặt dưới 15a của vùng trước 5 sẽ bị hút qua phần đầu dưới 32a theo nước cần xử lý.

Do phần đầu trên 9a của vách ngăn thứ hai 8 được để hở, nên nước cần xử lý và cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 của vùng trước 5 sẽ đi từ đó qua phần đầu trên 9a tới vùng sau 6. Sau đó, do không có ống khuếch tán không khí nằm ở vùng sau 6, và vùng trước 5 và vùng sau 6 còn nối thông với nhau ở phần đầu dưới 9b của vách ngăn thứ hai 8, nên nước cần xử lý và cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 sẽ đi từ phần đầu trên 9a tới phần đầu dưới 9b ở vùng sau 6. Nói cách khác, việc thoát các bọt khí 40 từ phần đầu trên 32b của ống khuếch tán không khí thứ nhất 10 sẽ tạo ra sự tuần hoàn cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 trong bồn phản ứng, theo chiều từ vùng trước 5 tới phần đầu trên 9a, tới vùng sau, và sau đó là tới phần đầu dưới 9b.

Bề mặt dưới 15a của vùng trước 5 ở vị trí thấp nhất như bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước 4. Do bề mặt dưới 15b được làm nghiêng để làm tăng chiều cao theo chiều từ bề mặt dưới 15a qua vùng sau 6 về phía bồn tách kiểu màng 12, nên cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 lắng xuống bề mặt dưới 15b của vùng sau 6 có xu hướng di chuyển tới bề mặt dưới 15a của vùng trước 5 qua phần đầu dưới 9b của vách ngăn thứ hai 8. Cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 di chuyển tới bề mặt dưới 15a, như nêu trên, sẽ được hút vào phần đầu dưới 32a của ống khuếch tán không khí thứ nhất 10, và sau đó thoát ra ở phần đầu trên 32b theo các bọt khí để tái tuần hoàn trong bồn phản ứng 7.

Do đó, trong thiết bị xử lý nước 4 theo phương án 1, nhờ ống khuếch

tán không khí thứ nhất 10, vách ngăn thứ hai 8, và bề mặt dưới nghiêng 15b, dòng tuần hoàn của cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 được thúc đẩy trong bồn phản ứng 7, dẫn đến việc phân huỷ chất hữu cơ nhờ các vi sinh vật ưa khí có hiệu quả cao.

Ở đây, tốt hơn là, cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 bổ sung trong bồn phản ứng 7 có tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 2 % đến 15 % trong nước cần xử lý trong bồn phản ứng. Lưu ý rằng, nếu cacbon hoạt hoá dạng bột được sử dụng thay cho cacbon hoạt hoá dạng hạt, thì sẽ cần ít năng lượng để dịch chuyển các chất mang vi sinh vật bên trong bồn phản ứng 7, song việc chảy cacbon hoạt hoá dạng bột (hiện tượng ma sát hoặc tương tự trên cacbon hoạt hoá dạng hạt) vào trong bồn tách kiểu màng 12 sẽ dễ xảy ra, khiến dễ làm tắc nghẽn màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm, và do đó sẽ không thích hợp.

Mặc dù vùng sau 6 của bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 nối thông với nhau qua phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11, song bề mặt dưới 15b được làm nghiêng thấp hơn ở phần dưới của vùng sau 6 và cao hơn ở phần dưới của bồn tách kiểu màng 12. Do đó kết cấu có dạng trong đó cacbon hoạt hoá dạng hạt 41 lắng ở vùng sau 6 không thể dễ dàng xâm nhập vào trong bồn tách kiểu màng 12 qua đầu dưới 14.

Phương án 2

Một ví dụ khác về hệ thống xử lý nước trong đó thiết bị xử lý nước theo sáng chế được nối với thiết bị ngoài được thể hiện trên Fig.4A. Thiết bị xử lý nước theo phương án 2 tương tự thiết bị xử lý nước theo phương án 1, ngoại trừ bộ phận chắn 33 được bố trí ở phần dưới của vách ngăn thứ nhất 11.

Phương pháp rửa màng MF hoặc màng UF kiểu hoá học nhờ cấp dung dịch axit hypoclorơ từ bồn chứa dung dịch axit hypoclorơ 27 qua đường dẫn

16 tới bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 có hiệu quả trong việc ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng MF hoặc màng UF ở phía nước thấm (mặt phụ), song có hiệu quả không cao trong việc ngăn ngừa sự tắc nghẽn màng MF hoặc màng UF ở phía nước chưa xử lý (mặt chính). Vì lý do này, khi bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 được sử dụng trong khoảng thời gian dài, thì cũng không cần nhúng chìm màng MF hoặc màng UF trong dung dịch hoá chất có tính axit và/hoặc tính kiềm để rửa hoá học màng MF hoặc màng UF ở phía nước chưa xử lý.

Trong thiết bị xử lý nước 4 được thể hiện trên Fig.1, do phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11 luôn được để hở để cho phép bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 nối thông với nhau, nên bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 cần được đưa ra khỏi bồn tách kiểu màng 12 và nhúng chìm trong dung dịch hoá chất có tính axit và/hoặc tính kiềm trong khi rửa hoá học ở phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF.

Ở kết cấu này, việc sử dụng bộ phận chắn 33 ở phần dưới của vách ngăn thứ nhất 11, như được thể hiện trên Fig.4A, khiến có thể giữ bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 nối thông với nhau trong khi vận hành bình thường và ngăn không cho bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 nối thông với nhau trong khi rửa hoá học ở phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF như được thể hiện trên Fig.4B. Bộ phận chắn 33 thích hợp nếu nó có thể đóng kín toàn bộ phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11 nhằm ngăn sự di chuyển nước cần xử lý giữa bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 và không bị hạn chế ở loại vật liệu, độ dày và thông số tương tự.

Nhờ thiết bị xử lý nước có bộ phận chắn 33 như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4A và Fig.4B, để rửa phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF nhờ dung dịch hoá chất, trước hết cần dừng sự hoạt động của thiết bị xử lý nước 4, và bộ phận chắn 33 được dịch chuyển ra khỏi vị trí trên

Fig.4A tới vị trí trên Fig.4B. Sau khi bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 được ngắt nối thông với nhau, thì nước đã xử lý bên trong bồn tách kiểu màng 12 được xả qua ống thoát 34 được tạo ra trên bề mặt dưới của bồn tách kiểu màng 12. Lúc này, việc cấp nước chưa xử lý qua đường 3 tới bồn phản ứng 7 cũng được ngừng.

Sau đó, bằng cách rót dung dịch hoá học vào trong bồn tách kiểu màng 12 sao cho bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 được nhúng chìm hoàn toàn trong dung dịch hoá học làm sạch, thì phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF sẽ được rửa nhờ dung dịch hoá học này. Trong trường hợp này, sẽ hiệu quả nếu không khí được giải phóng ra khỏi ống khuếch tán không khí thứ hai 30 để rửa nhờ không khí. Lưu ý rằng, khi nồng độ dung dịch hoá học ở mức cao ở dạng không pha loãng được sử dụng, thì dung dịch hoá học có thể được rót trực tiếp vào trong nước đã xử lý bên trong bồn tách kiểu màng 12, sau khi điều chỉnh nồng độ của dung dịch hoá học này.

Ngoài ra, để loại bỏ các chất gây ô nhiễm ở bên trong màng MF hoặc màng UF ra khỏi phần nước đã xử lý, dung dịch hoá học làm sạch được chuẩn bị trước sẽ được điền đầy vào trong bồn 27 và được cấp từ đó nhờ máy bơm 28. Dung dịch hoá học cấp từ phía nước đã xử lý của màng MF hoặc màng UF được phép đi qua bên trong màng và chảy trở lại bồn tách kiểu màng. Điều này cho phép loại bỏ hiệu quả các chất gây ô nhiễm bên trong màng MF hoặc màng UF.

Sau khi hoàn thành việc rửa nhờ dung dịch hoá học này, dung dịch hoá học đã dùng sẽ được xả qua ống thoát 34. Việc rửa còn được thực hiện nhờ nước máy hoặc lưu chất tương tự, và nước rửa đã sử dụng cũng được xả qua ống thoát 34.

Khi nồng độ dung dịch hoá học trong nước rửa được xả đạt tới mức bằng hoặc thấp hơn mức chấp nhận được, thì bộ phận chắn 33 được dịch chuyển từ từ về sau từ vị trí trên Fig.4B tới vị trí trên Fig.4A để cho phép

nước cần xử lý trong bồn phản ứng 7 chảy vào trong bồn tách kiểu màng 12. Sau đó, lượng lưu chất cần xử lý bên trong thiết bị xử lý nước 4 sẽ được điều chỉnh, và hoạt động của hệ thống xử lý nước sẽ được khôi phục.

Do đó, nhờ bố trí bộ phận chắn 33 ở vách ngăn thứ nhất 11, việc rửa nhờ dung dịch hoá chất màng MF hoặc màng UF ở phía nước chưa xử lý có thể được thực hiện mặc dù bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 được duy trì bên trong bồn tách kiểu màng 12.

Theo kết cấu này, bộ phận chắn, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5A và 5B, có thể được làm liền với vách ngăn thứ nhất 11 (biểu thị bằng ký hiệu chỉ dẫn 35 trên Fig.5A và Fig.5B). Trong trường hợp này, bộ phận chắn 35 được thu vào trong vách ngăn thứ nhất 11 trong khi vận hành bình thường.

Để nâng cao hiệu quả đóng kín nhờ bộ phận chắn, tốt hơn là, bộ phận trợ giúp chắn 36 khớp vừa với phần dưới của bộ phận chắn 33 được bố trí ở bề mặt dưới 15b của thiết bị xử lý nước 4. Bộ phận trợ giúp chắn 36 có thể là, ví dụ, đệm cao su hoặc chi tiết tương tự.

Dung dịch hoá học khác với axit hypoclorơ có thể được sử dụng để rửa hoá học màng MF hoặc màng UF. Ví dụ, để loại bỏ lớp cáu ra khỏi màng MF hoặc màng UF, có thể sử dụng dung dịch có tính axit.

Phương án 3

Một ví dụ khác nữa về hệ thống xử lý nước trong đó thiết bị xử lý nước theo sáng chế được nối với thiết bị ngoài được thể hiện trên Fig.6. Thiết bị xử lý nước theo phương án 3 tương tự thiết bị xử lý nước theo phương án 1, ngoại trừ vách ngăn thứ ba 71 được bố trí liền kề với vách ngăn thứ nhất 11.

Trong thiết bị xử lý nước theo phương án 3, trong khi phần đầu dưới 14a của vách ngăn thứ nhất 11 được để hở, thì phần đầu dưới 71a của vách

ngăn thứ ba 71 tiếp xúc với bề mặt dưới 15. Bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 được nối nhờ đường cấp nước 72, song phần đầu trên 71b của vách ngăn thứ ba 71 nằm ở vị trí thấp hơn phần đầu trên 14b của vách ngăn thứ nhất 11, kết quả là bề mặt nước của bồn tách kiểu màng 12 ngang bằng với phần đầu trên 71b của vách ngăn thứ ba 71 và thấp hơn bề mặt nước của bồn phản ứng 7. Vì lý do này, trong đường cấp nước 72, nước đã xử lý được cấp từ bồn phản ứng 7 về phía bồn tách kiểu màng 12 và không chảy theo chiều đối diện.

Hơn nữa, do bồn phản ứng 7 và bồn tách kiểu màng 12 được chia tách hai lần với nhau nhờ vách ngăn thứ nhất 11 và vách ngăn thứ ba 71, nếu các chất mang vi sinh vật có đường kính hạt nhỏ được sử dụng trong bồn phản ứng 7, thì các chất mang vi sinh vật sẽ ít có khả năng xâm nhập vào trong bồn tách kiểu màng 12, nhờ đó ngăn ngừa sự tắc nghẽn hoặc gây hỏng màng MF hoặc bộ phận tương tự.

Theo kết cấu này, tốt hơn là, phần đầu trên 71b của vách ngăn thứ ba 71 nằm ở vị trí thấp hơn phần đầu trên 14b của vách ngăn thứ nhất 11 một khoảng từ 10 cm đến 30 cm. Khoảng giá trị này được dựa trên giả định công suất xử lý kiểu màng bằng $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$. Nếu công suất xử lý kiểu màng lớn hơn $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$, thì tốt hơn là tạo kết cấu theo hướng làm tăng khoảng giá trị nêu trên, và nếu công suất xử lý nhỏ hơn $20 \text{ m}^3/\text{ngày}$, thì tạo kết cấu theo hướng giảm khoảng giá trị nêu trên.

Vận tốc dòng của nước đã xử lý chảy qua phần đầu dưới 14 của vách ngăn thứ nhất 11 tới đường cấp nước 72 phụ thuộc vào lượng xử lý bởi bộ tách kiểu màng 13. Nhờ phân chia lượng xử lý bởi bộ tách kiểu màng 13 theo vùng mặt cắt ngang của phần đầu dưới 14 của đường cấp nước 72 (vùng mặt cắt ngang theo phương nằm ngang, nghĩa là, vùng phần hở của vách ngăn thứ nhất 11), vận tốc dòng mặt cắt ngang sẽ được tính toán qua đó. Khi chọn chiều rộng của đường dẫn dòng, phương pháp được sử dụng để tính toán vận

tốc cuối của cacbon hoạt hoá (có đường kính hạt đã biết) vẫn được sử dụng trong nước theo định luật Stokes và chia tách nước được xử lý kiểu màng theo vùng mặt cắt ngang đường dẫn dòng để xác định chiều rộng đường dẫn dòng do sẽ dẫn đến giá trị thấp hơn vận tốc cuối.

Nước đã xử lý sẽ được tách kiểu màng nhờ bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 trong bồn tách kiểu màng 12, và nước thấm tách kiểu màng được đưa ra bên ngoài thiết bị xử lý nước 4 qua đường dẫn 16. Lúc này, do nước đã xử lý bên trong bồn tách kiểu màng 12 giảm đi một lượng bằng nước thấm đưa ra bên ngoài, nên nước đã xử lý được cấp từ bồn phản ứng 7 tới bồn tách kiểu màng 12 với lượng tương ứng với lượng nước đã thấm này.

Các vi sinh vật ưa khí trong nước đã xử lý không được lọc bởi màng MF hoặc màng UF của bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13, và do đó nồng độ vi sinh vật ưa khí trong bồn tách kiểu màng 12 sẽ tăng dần. Mặt khác, do nước đã xử lý không chảy từ bồn tách kiểu màng 12 tới bồn phản ứng 7 qua đường cấp nước 72, nên nồng độ vi sinh vật ưa khí trong bồn phản ứng 7 sẽ giảm dần. Vì lý do này, trong quá trình vận hành liên tục hệ thống xử lý nước, việc phân huỷ (phân huỷ sinh học kiểu tiếp xúc) chất hữu cơ chứa trong nước cần xử lý (nước chưa xử lý) có xu hướng không đủ trong bồn phản ứng 7.

Để khắc phục vấn đề này, tốt hơn là, đường dẫn hồi 74 được bố trí để nối phần đáy hoặc phần dưới của bồn tách kiểu màng và phần đáy hoặc phần dưới của bồn phản ứng sao cho nước đã xử lý cô đặc chứa các vi sinh vật ưa khí được hồi lưu từ bồn tách kiểu màng 12 tới bồn phản ứng 7. Lưu ý rằng, máy bơm 75 sẽ được đặt trong đường dẫn hồi 74 nếu cần.

Theo kết cấu này, khi đường dẫn được bố trí để hồi lưu các vi sinh vật cô đặc trong bồn tách kiểu màng 12 tới phần đáy nghiêng của bồn phản ứng, do việc vận chuyển của chúng có thể được thực hiện dọc theo dòng bên trong bồn phản ứng 7, nên thiết bị vận chuyển như máy bơm 75 có thể được giảm

thiếu, hoặc không cần thiết.

Đường hồi lưu 74 không luôn cần ở trạng thái mở, mà chỉ cần mở theo những khoảng thời gian xác định. Lưu ý rằng, mặc dù không có ống thoát 17 nằm trong bồn tách kiểu màng 12 theo phương án 3, song đường thoát 73 có chức năng như phương tiện để loại bỏ các chất rắn. Nhằm mục đích loại bỏ chất rắn và các sản phẩm chuyển hoá không cần thiết có trong bồn tách kiểu màng và ngăn ngừa hiện tượng tắc nghẽn màng, phương tiện loại bỏ chất rắn như ống thoát có thể được bố trí riêng biệt, độc lập ở vùng lân cận bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13.

Trong các trường hợp thông thường, để cho phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF được rửa sạch nhờ dung dịch hoá chất, bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 cần được đưa ra khỏi bồn tách kiểu màng 12 và nhúng chìm trong dung dịch hoá chất có tính axit và/hoặc tính kiềm bên trong bồn rửa dung dịch hoá chất. Tuy nhiên, trong trường hợp thiết bị xử lý nước 4 theo phương án 3, do kết cấu được sử dụng trong đó nước đã xử lý bên trong bồn tách kiểu màng 12 không chảy về phía bồn phản ứng 7, việc sử dụng bồn tách kiểu màng 12 khi nó là bồn rửa dung dịch hoá chất dành cho bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 sẽ không dẫn đến việc dung dịch hoá học xâm nhập vào bồn phản ứng 7.

Ở đây, quy trình rửa phía nước chưa xử lý của màng MF hoặc màng UF nhờ dung dịch hoá chất sẽ được mô tả. Trước hết, hoạt động của thiết bị xử lý nước 4 được ngừng, và nước đã xử lý bên trong bồn tách kiểu màng 12 được xả qua đường thoát 73. Lúc này, việc cấp nước chưa xử lý qua đường 3 tới bồn phản ứng 7 cũng được ngừng.

Sau đó, dung dịch hoá học sẽ được rót vào trong bồn tách kiểu màng 12 để làm ngập hoàn toàn bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 trong đó. Lúc này, được ưu tiên nếu cũng rửa phía nước thấm của màng MF hoặc màng UF nhờ dung dịch hoá học. Ngoài ra, việc giải phóng không khí từ ống khuếch

tán không khí thứ hai 30 để rửa nhờ không khí cũng có hiệu quả. Lưu ý rằng, khi dung dịch hoá học nồng độ cao không pha loãng được sử dụng, thì dung dịch hoá học có thể được rót trực tiếp vào trong nước đã xử lý trong bồn tách kiểu màng 12, sau khi điều chỉnh nồng độ của dung dịch hoá học này.

Sau khi hoàn thành việc rửa nhờ dung dịch hoá học, dung dịch hoá học sử dụng sẽ được xả qua đường thoát 73. Việc rửa còn được thực hiện nhờ nước máy vốn sau đó cũng được xả qua đường thoát 73. Khi nồng độ của dung dịch hoá học trong nước rửa được xả đạt tới bằng hoặc thấp hơn mức chấp nhận được, thì đường thoát 73 được đóng, và việc cấp nước chưa xử lý qua đường 3 tới bồn phản ứng 7 sẽ được bắt đầu lại. Theo cách như vậy, nước cần xử lý bên trong bồn phản ứng 7 được rót vào trong bồn tách kiểu màng 12. Sau khi nước bên trong bồn tách kiểu màng 12 đã hồi lưu tới mức nhúng ngập hoàn toàn bộ tách màng kiểu nhúng chìm 13 dưới bề mặt nước, thì hoạt động của thiết bị xử lý nước 4 được phục hồi.

Phương pháp vận hành

Dưới đây, phương pháp vận hành thiết bị xử lý nước theo sáng chế (theo các phương án từ 1 đến 3) sẽ được mô tả. Ở thời điểm khởi động thiết bị xử lý nước, nước chưa xử lý và cacbon hoạt hoá dạng hạt được cấp một cách đồng thời vào trong bồn phản ứng, và cho tới khi nồng độ các chất rắn trong bồn phản ứng ngoại trừ cacbon hoạt hoá dạng hạt bằng hoặc cao hơn 500 mg/L, thì việc loại bỏ các chất rắn trong bồn tách kiểu màng sẽ không được thực hiện để cho phép sự hoạt hoá tự nhiên.

Việc xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí) được thực hiện trước tiên trong bồn phản ứng trong khoảng thời gian xác định theo chất lượng nước của nước cần xử lý, và sau đó thực hiện việc xử lý tách kiểu màng do nước cần xử lý chảy vào trong bồn tách kiểu màng. Trong khi xử lý thông khí, để giữ không cho nồng độ các chất rắn trong bồn phản ứng vượt

quá mức, lượng chất rắn dư sẽ được hút nhờ phương tiện loại bỏ chất rắn nằm trong bồn tách kiểu màng trong khi vẫn duy trì nồng độ các chất rắn thấp nhất (500 mg/L) vốn đáp ứng các tiêu chuẩn đối với nước máy.

Dòng thấm trong bộ tách kiểu màng được chọn bằng từ 0,3 m/ngày tới 1,0 m/ngày. Dòng càng lớn, thì thời gian giữa các lần thực hiện việc rửa hoá học nhờ dung dịch axit hypoclorơ càng ngắn. Lưu ý rằng, khi dung dịch axit hypoclorơ được chảy trở lại bộ tách màng kiểu nhúng chìm để rửa nhờ dòng nước ngược, do dung dịch axit hypoclorơ bị tiêu hao bên trong bồn phản ứng, nên không cần thiết bị xử lý riêng biệt.

Nếu nước đã xử lý của thiết bị xử lý nước theo sáng chế (nước thấm của bộ tách màng kiểu nhúng chìm) không đáp ứng các tiêu chuẩn đối với nước máy, thì nước đã xử lý có thể còn được xử lý nâng cao nhờ thiết bị xử lý tiên tiến như thiết bị hấp thụ cacbon hoạt hoá.

Việc xử lý làm sạch nước chưa xử lý (nước sông) đã được thực hiện qua thử nghiệm trong phòng thí nghiệm nhờ sử dụng thiết bị xử lý nước theo sáng chế có kết cấu như được thể hiện trên Fig.1 (ví dụ theo sáng chế) và thiết bị thử thiết bị xử lý nước đã biết có kết cấu như được thể hiện trên Fig.7 (ví dụ so sánh). Việc xử lý làm sạch đã được thực hiện dưới các điều kiện như được thể hiện trong Bảng 1 cho ví dụ theo sáng chế và trong Bảng 2 cho ví dụ so sánh. Ở đây, các kích thước bồn xử lý nước trong Bảng 1 biểu thị tổng các kích thước của bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng.

Việc khuếch tán không khí đã được thực hiện nhờ sử dụng ống nâng khí theo sáng chế như ống khuếch tán không khí thứ nhất và ống khuếch tán không khí làm bằng ống có đường kính 10 mm có các lỗ đường kính 2 mm như ống khuếch tán không khí thứ hai, và ở ví dụ so sánh sử dụng ống khuếch tán không khí dạng tấm, song lượng không khí được khuếch tán (lượng không khí) và nồng độ ôxy hoà tan trong nước cần xử lý là như nhau. Bồn xử lý nước theo ví dụ so sánh có dạng hình hộp chữ nhật và có bề mặt

dưới phẳng. chiều sâu chất lưu hiệu quả là 200 mm.

Tình trạng khuếch tán không khí (lượng không khí được khuếch tán) trong Bảng 1 là tổng lượng không khí khuếch tán từ ống khuếch tán không khí thứ nhất và lượng không khí khuếch tán từ ống khuếch tán không khí thứ hai, và tỷ lệ giữa lượng không khí khuếch tán từ ống khuếch tán không khí thứ nhất và lượng không khí khuếch tán từ ống khuếch tán không khí thứ hai là 1:1.

Bảng 1

Các kích thước bồn xử lý nước	100 mm x 100 mm x 350 mm
góc nghiêng bề mặt dưới θ	45°
Dung tích bồn xử lý nước	2 L
Diện tích màng MF	0,09 m ²
Mức điền đầy cacbon hoạt hoá dạng hạt	5%
Đường kính hạt cacbon hoạt hoá dạng hạt	0,5 - 1 mm
Lượng nước đã xử lý	xấp xỉ 60L/ngày
Thời gian lưu giữ	50 phút
Ôxy hoà tan trong bồn	6 - 7mg/L
Tình trạng khuếch tán không khí	4,5L/phút

Bảng 2

Các kích thước bồn xử lý nước	100mm x 100mm x 400mm
Dung tích bồn xử lý nước	2L
Diện tích màng MF	0,09m ²
Mức điền đầy cacbon hoạt hoá dạng hạt	5%
Đường kính hạt cacbon hoạt hoá dạng hạt	0,5 - 1mm
Lượng nước đã xử lý	xấp xỉ 60L/ngày
Thời gian lưu giữ	50 phút
ôxy hoà tan trong bồn	6 - 7mg/L
Tình trạng khuếch tán không khí	4,5L/phút

Đối với nước đã xử lý của mỗi thiết bị (nước thấm của bộ tách màng kiểu nhúng chìm), nồng độ sắt, nồng độ mangan, nồng độ amoniac nitơ, độ kết tủa, và nồng độ cacbon hữu cơ tổng (TOC) đã được đo. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

	Nước chưa xử lý	Chất lượng nước đã xử lý	
		Ví dụ so sánh	Ví dụ theo sáng chế
Sắt (mg/L)	0,65 - 2,62	Nhỏ hơn 0,01	Nhỏ hơn 0,01
Mangan (mg/L)	0,29 - 0,46	Nhỏ hơn 0,01	Nhỏ hơn 0,01
Aoniac nitơ (mg/L)	1,2 - 1,7	Nhỏ hơn 0,01	Nhỏ hơn 0,01
Độ kết tủa	15 – 50	7 - 8	3 - 4
TOC (mg/L)	1,5 -2,5	1,4 - 2,5	1,0 - 1,5

Về nồng độ sắt, nồng độ mangan, và nồng độ amoniac nitơ, không có sự khác biệt được tìm thấy giữa ví dụ theo sáng chế và ví dụ so sánh. Tuy nhiên, ở ví dụ theo sáng chế thể hiện giá trị độ kết tủa thấp hơn ở ví dụ so sánh. Hơn nữa, trong khi hầu như không có TOC được loại bỏ trong ví dụ so sánh, thì mức được loại bỏ là từ 30 đến 40% trong ví dụ theo sáng chế. Trái với thiết bị xử lý nước theo ví dụ so sánh, vốn cũng được sử dụng khi kết hợp xử lý thông khí (xử lý khuếch tán không khí), cacbon hoạt hoá dạng hạt, và bộ tách màng kiểu nhúng chìm, thiết bị xử lý nước theo ví dụ theo sáng chế được xác nhận có khả năng loại bỏ TOC, vốn không thấy trong thiết bị xử lý nước theo ví dụ so sánh.

Điều này được giả định là kết quả của thực tiễn là, trong khi ở ví

dự so sánh cacbon hoạt hoá dạng hạt dừng ở đáy bồn và tiến trình không được thực hiện theo quá trình xử lý vi sinh vật, thì theo ví dụ theo sáng chế cacbon hoạt hoá dạng hạt được treo lơ lửng hoàn toàn trong bồn phản ứng, nâng cao hiệu quả tiếp xúc với nước cần xử lý của các hạt cacbon này.

Từ phần mô tả ở trên, các cải tiến khác nhau và các phương án khác của sáng chế sẽ rõ ràng đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do vậy, phần mô tả ở trên chỉ nên hiểu như các ví dụ, nó được cung cấp nhằm gợi ý cho chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cách tốt nhất để thực hiện sáng chế. Thay đổi đáng kể có thể được thực hiện trong kết cấu và/hoặc chức năng cụ thể mà không nằm ngoài ý đồ của sáng chế.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Thiết bị xử lý nước và phương pháp xử lý nước theo sáng chế có thể được sử dụng trong lĩnh vực sản phẩm nước uống, xử lý các loại nước thải khác nhau, và chất tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý nước bao gồm:

bồn phản ứng để xử lý thông khí nước cần xử lý nhờ sử dụng chất mang vi sinh vật; và

bồn tách kiểu màng liền khối với bồn phản ứng, bồn tách kiểu màng có bộ tách màng kiểu nhúng chìm để tách kiểu màng nước xử lý trong bồn phản ứng, trong đó

bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngăn cách với nhau nhờ vách ngăn thứ nhất được để hở ở phần đầu dưới của nó;

bồn phản ứng được chia tách nhờ vách ngăn thứ hai được để hở ở phần đầu trên và phần đầu dưới, thành vùng trước có ống khuếch tán không khí thứ nhất nằm ở phần dưới của nó và vùng sau tiếp giáp bồn tách kiểu màng qua vách ngăn thứ nhất;

bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước được làm nghiêng với chiều cao tăng lên theo chiều từ vùng trước về phía bồn tách kiểu màng; và

vách ngăn thứ nhất có bộ phận chắn để ngăn không cho bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng nối thông với nhau khi bộ tách màng kiểu nhúng chìm được rửa nhờ dung dịch hoá chất.

2. Thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm vách ngăn thứ ba liền kề với vách ngăn thứ nhất, trong đó

vách ngăn thứ ba gần bồn tách kiểu màng hơn so với vách ngăn thứ nhất;

phần đầu trên của vách ngăn thứ ba nằm ở vị trí thấp hơn phần đầu trên của vách ngăn thứ nhất;

phần đầu dưới của vách ngăn thứ ba tiếp xúc với bề mặt dưới; và

đường cấp nước được bố trí giữa vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ

ba để cấp nước đã xử lý từ bồn phản ứng về phía bồn tách kiểu màng.

3. Thiết bị xử lý nước theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm đường dẫn hồi để hồi lưu lưu chất đã xử lý từ bồn tách kiểu màng về phía bồn phản ứng.

4. Thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó chất mang vi sinh vật là cacbon hoạt hoá dạng hạt.

5. Thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó ống khuếch tán không khí thứ nhất là ống nâng khí.

6. Thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó ống khuếch tán không khí thứ hai được bố trí bên dưới bộ tách màng kiểu nhúng chìm trong bồn tách kiểu màng.

7. Thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó phương tiện loại bỏ chất rắn được bố trí ở vùng lân cận của bộ tách kiểu màng trong bồn tách kiểu màng.

8. Thiết bị xử lý nước theo điểm 1, trong đó bộ tách màng kiểu nhúng chìm thực hiện việc tách kiểu màng nhờ màng lọc tinh hoặc màng siêu lọc.

9. Phương pháp xử lý nước bao gồm xử lý liên tục nước cần xử lý nhờ sử dụng bồn phản ứng để xử lý thông khí nước cần xử lý nhờ sử dụng chất mang vi sinh vật và bồn tách kiểu màng có bộ tách màng kiểu nhúng chìm, trong đó

bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngăn cách với nhau nhờ vách ngăn thứ nhất được để hở ở phần đầu dưới của nó;

bồn phản ứng được chia tách nhờ vách ngăn thứ hai được để hở ở phần đầu trên và phần đầu dưới, thành vùng trước có ống khuếch tán không khí thứ nhất nằm ở phần dưới của nó và vùng sau tiếp giáp bồn tách kiểu màng qua vách ngăn thứ nhất;

bề mặt dưới của thiết bị xử lý nước được làm nghiêng với chiều cao tăng lên theo chiều từ vùng trước về phía bồn tách kiểu màng;

cacbon hoạt hoá dạng hạt được tuần hoàn giữa vùng trước và vùng sau trong bồn phản ứng nhờ không khí thoát ra từ ống khuếch tán không khí thứ nhất;

nước đã xử lý từ bồn phản ứng sẽ được xử lý tách kiểu màng trong bồn tách kiểu màng; và

vách ngăn thứ nhất có bộ phận chắn, và bồn phản ứng và bồn tách kiểu màng được ngắt nối thông với nhau nhờ bộ phận chắn khi bộ tách màng kiểu nhúng chìm được rửa nhờ dung dịch hoá chất.

10. Phương pháp xử lý nước theo điểm 9, trong đó vách ngăn thứ ba được bố trí liền kề với vách ngăn thứ nhất, trong đó

vách ngăn thứ ba gần bồn tách kiểu màng hơn so với vách ngăn thứ nhất;

phần đầu trên của vách ngăn thứ ba nằm ở vị trí thấp hơn phần đầu trên của vách ngăn thứ nhất;

phần đầu dưới của vách ngăn thứ ba tiếp xúc với bề mặt dưới; và

đường cấp nước được bố trí giữa vách ngăn thứ nhất và vách ngăn thứ ba để cấp nước đã xử lý từ bồn phản ứng về phía bồn tách kiểu màng.

11. Phương pháp xử lý nước theo điểm 10, trong đó lưu chất đã xử lý được hồi lưu từ bồn tách kiểu màng về phía bồn phản ứng qua đường dẫn hồi.

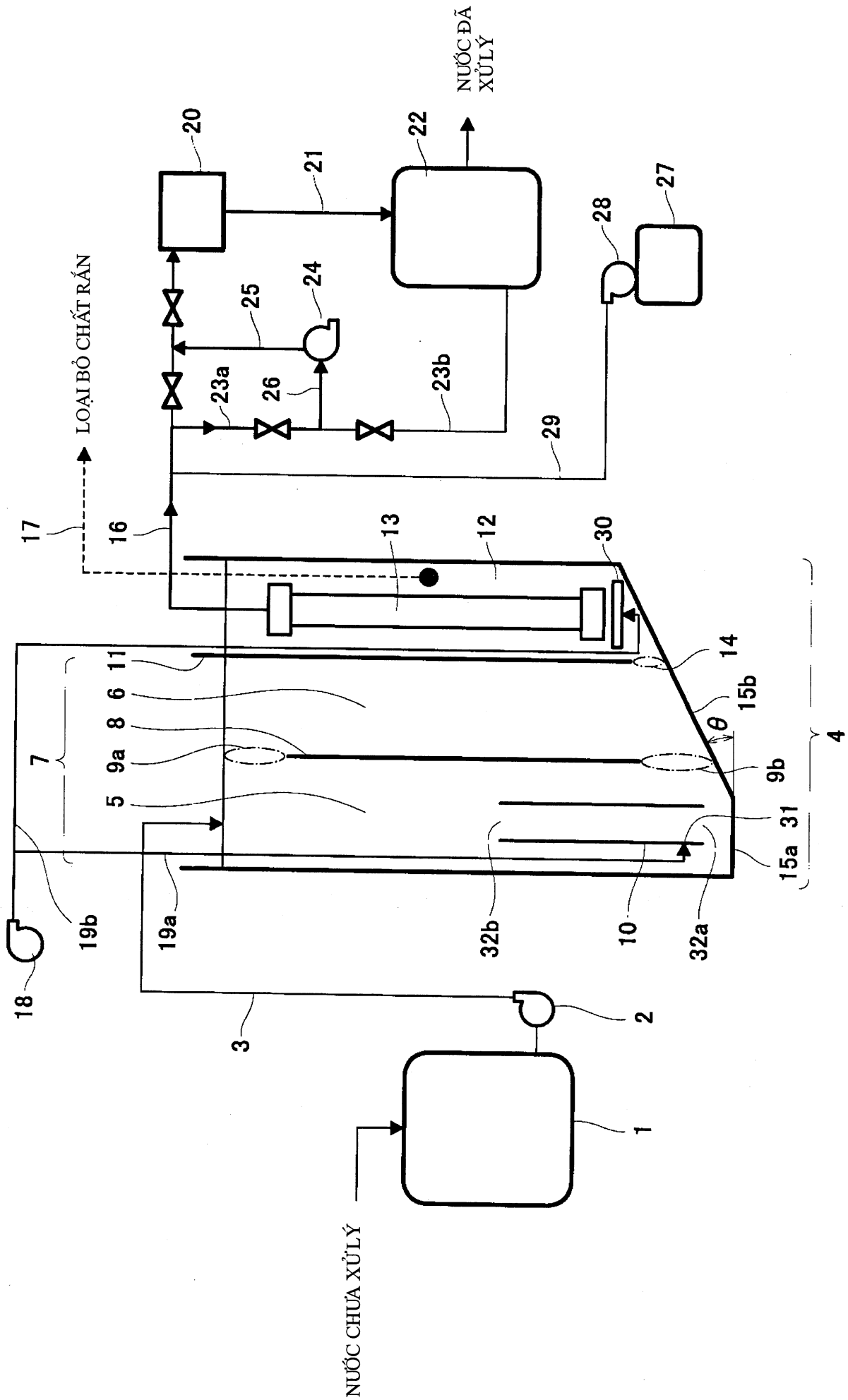
12. Phương pháp xử lý nước theo điểm 9, trong đó chất mang vi sinh vật là cacbon hoạt hoá dạng hạt.

13. Phương pháp xử lý nước theo điểm 9, trong đó ống khuếch tán không khí thứ nhất là ống nâng khí.

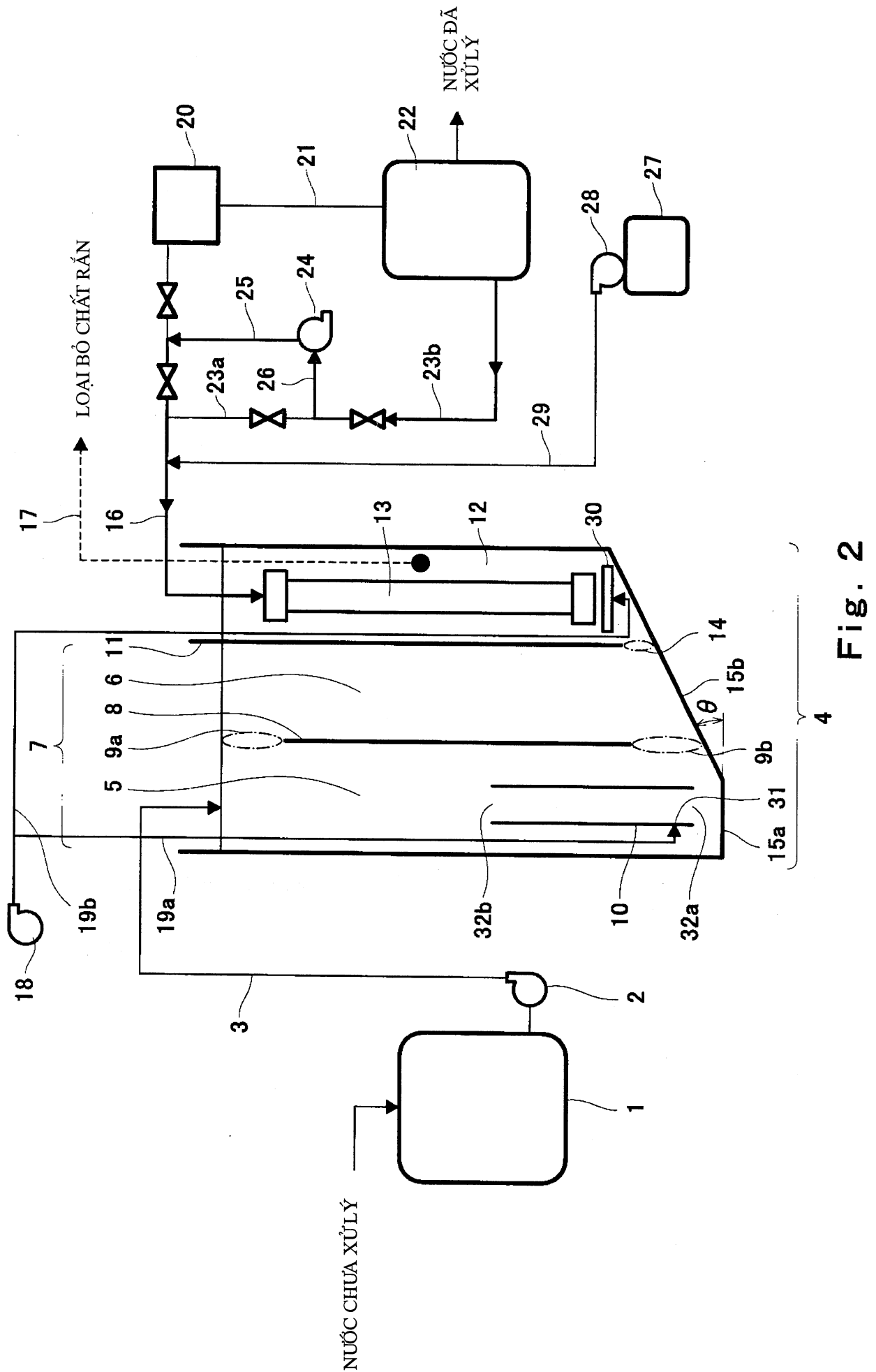
14. Phương pháp xử lý nước theo điểm 9, trong đó ống khuếch tán không khí thứ hai được bố trí ở phần dưới của bồn tách kiểu màng.

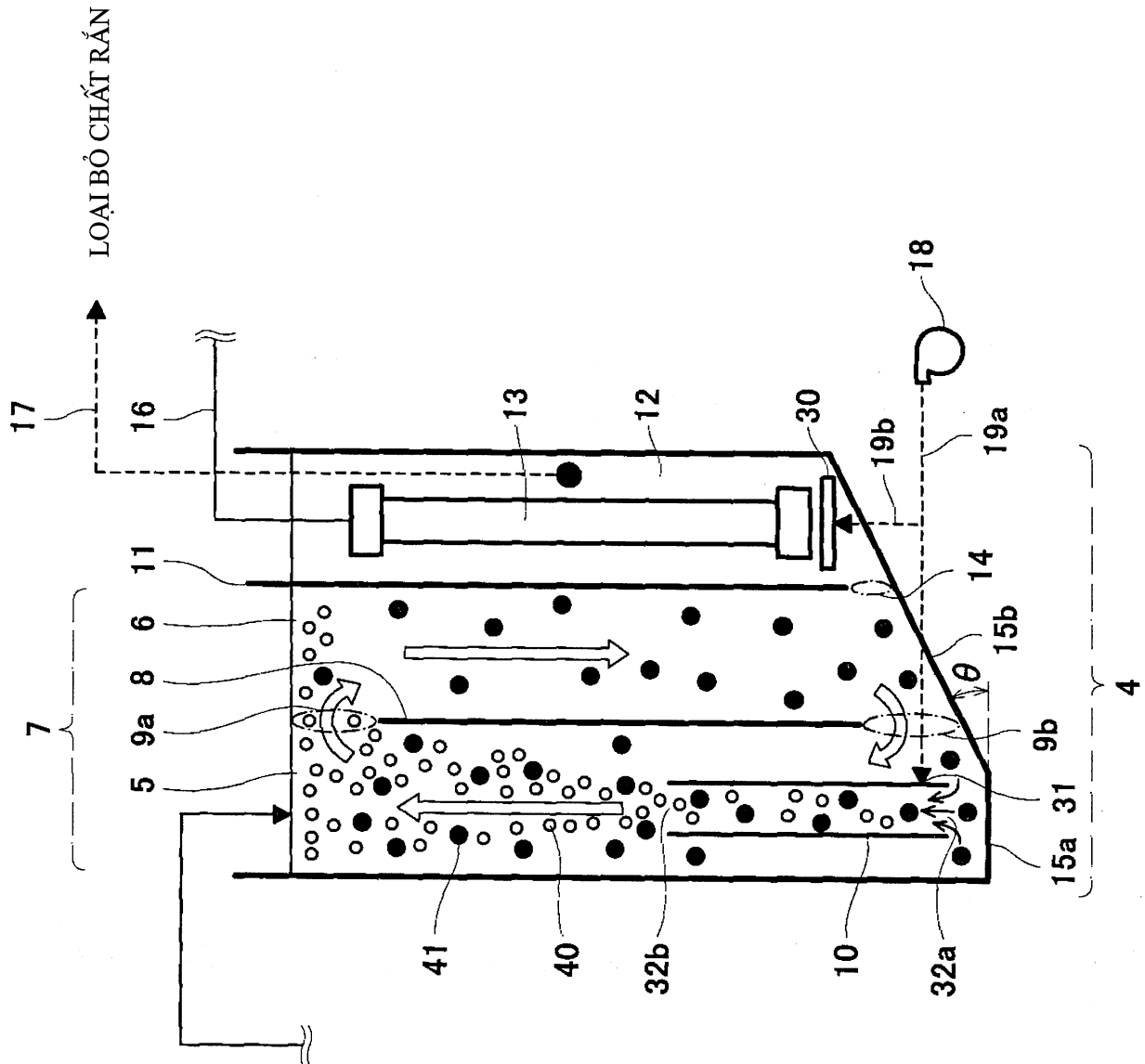
15. Phương pháp xử lý nước theo điểm 9, trong đó phương tiện loại bỏ chất rắn được bố trí ở vùng lân cận của bộ tách kiểu màng.

16. Phương pháp xử lý nước theo điểm 9, trong đó bộ tách màng kiểu nhúng chìm thực hiện việc tách kiểu màng nhờ màng lọc tinh hoặc màng siêu lọc.



100





ᄃᆞᆫ

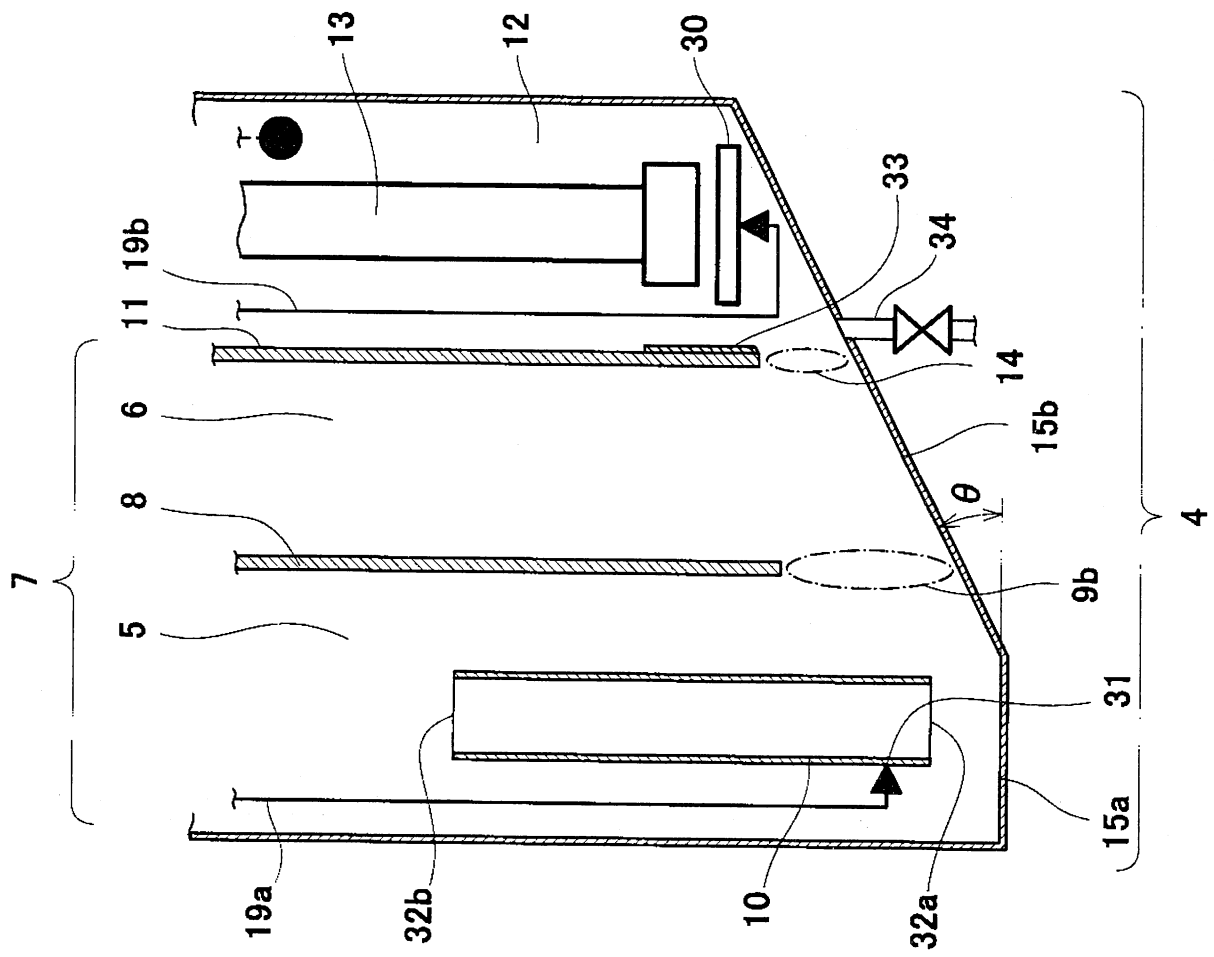


Fig. 4(a)

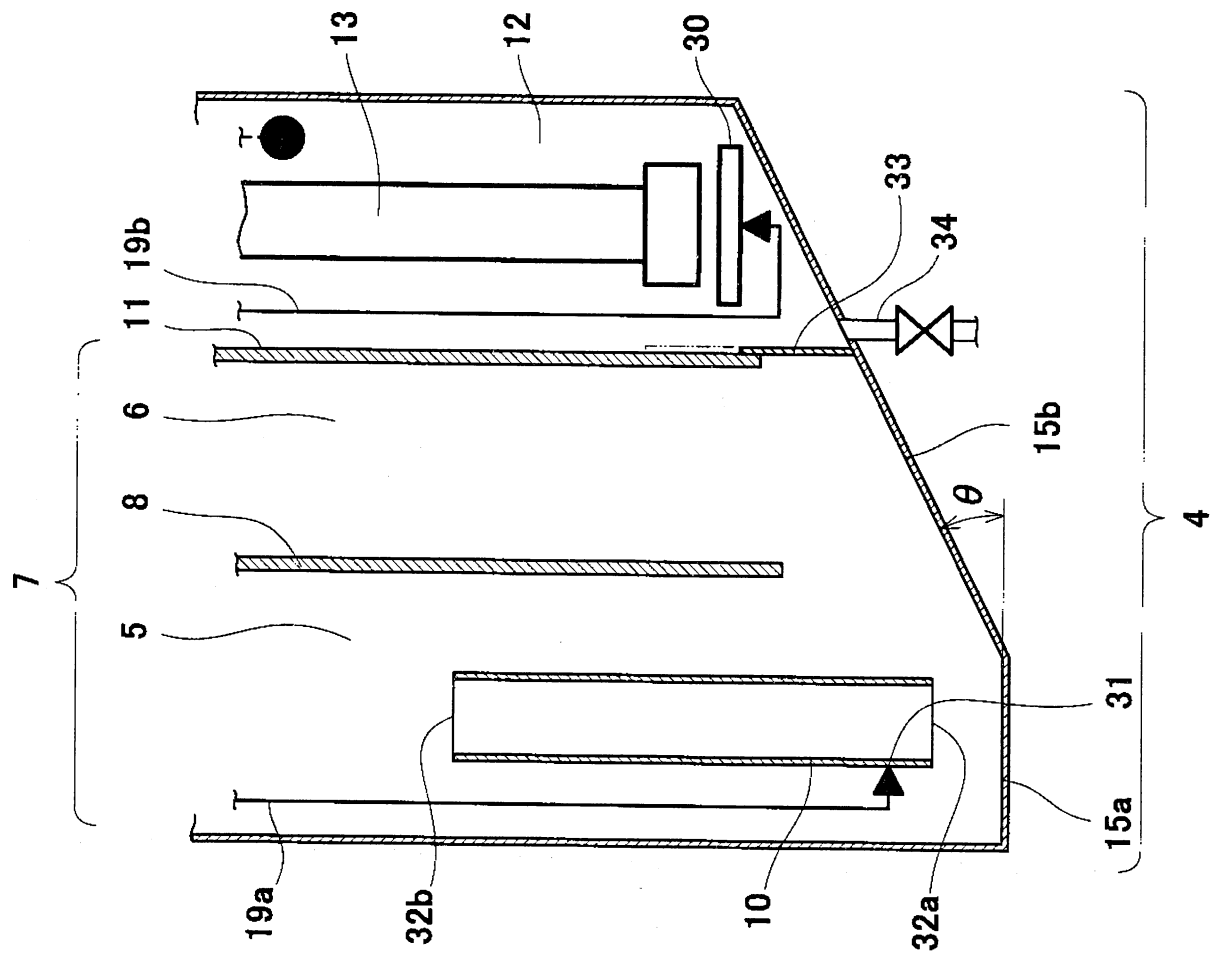
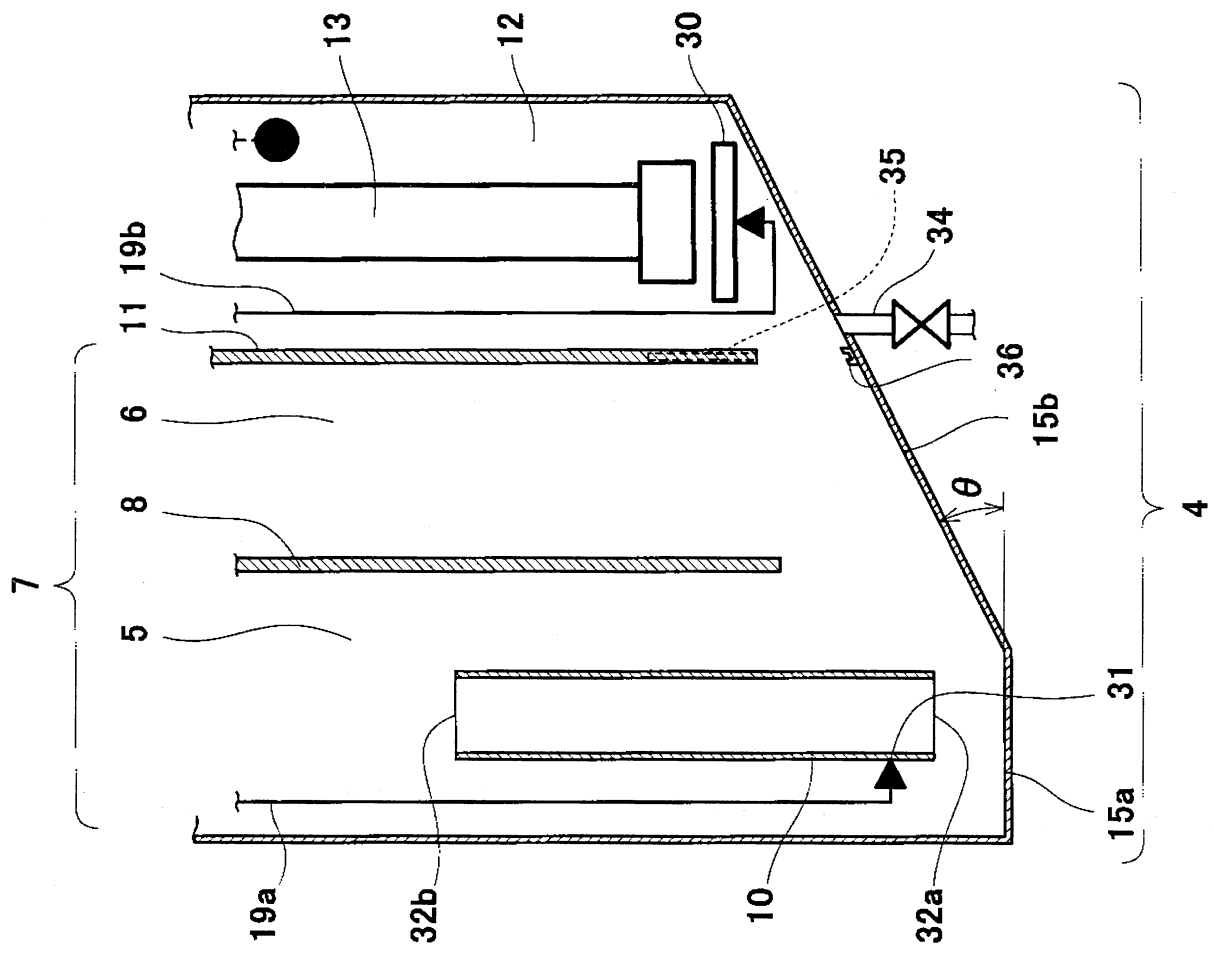


Fig. 4(b)



File 5(a)

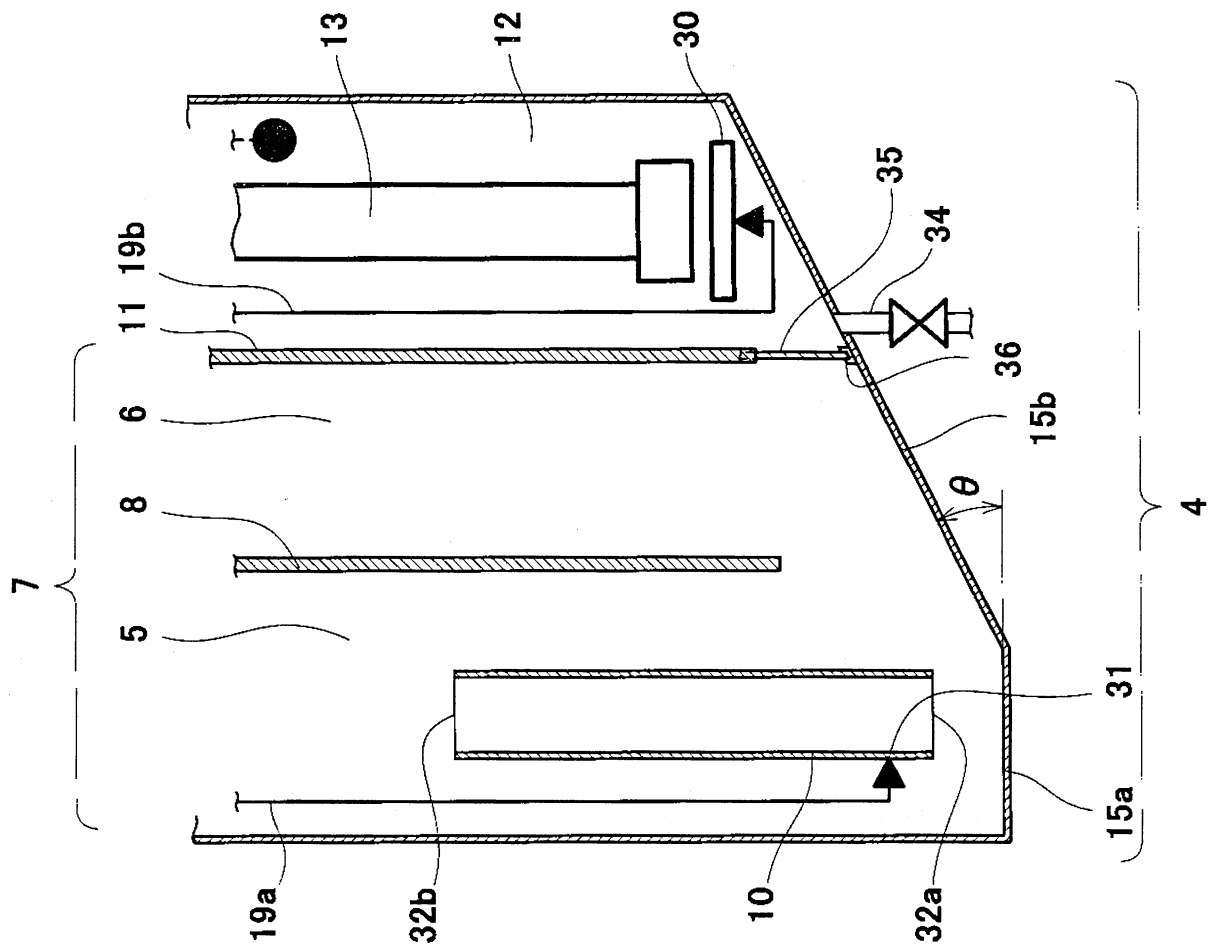


Fig. 5(b)

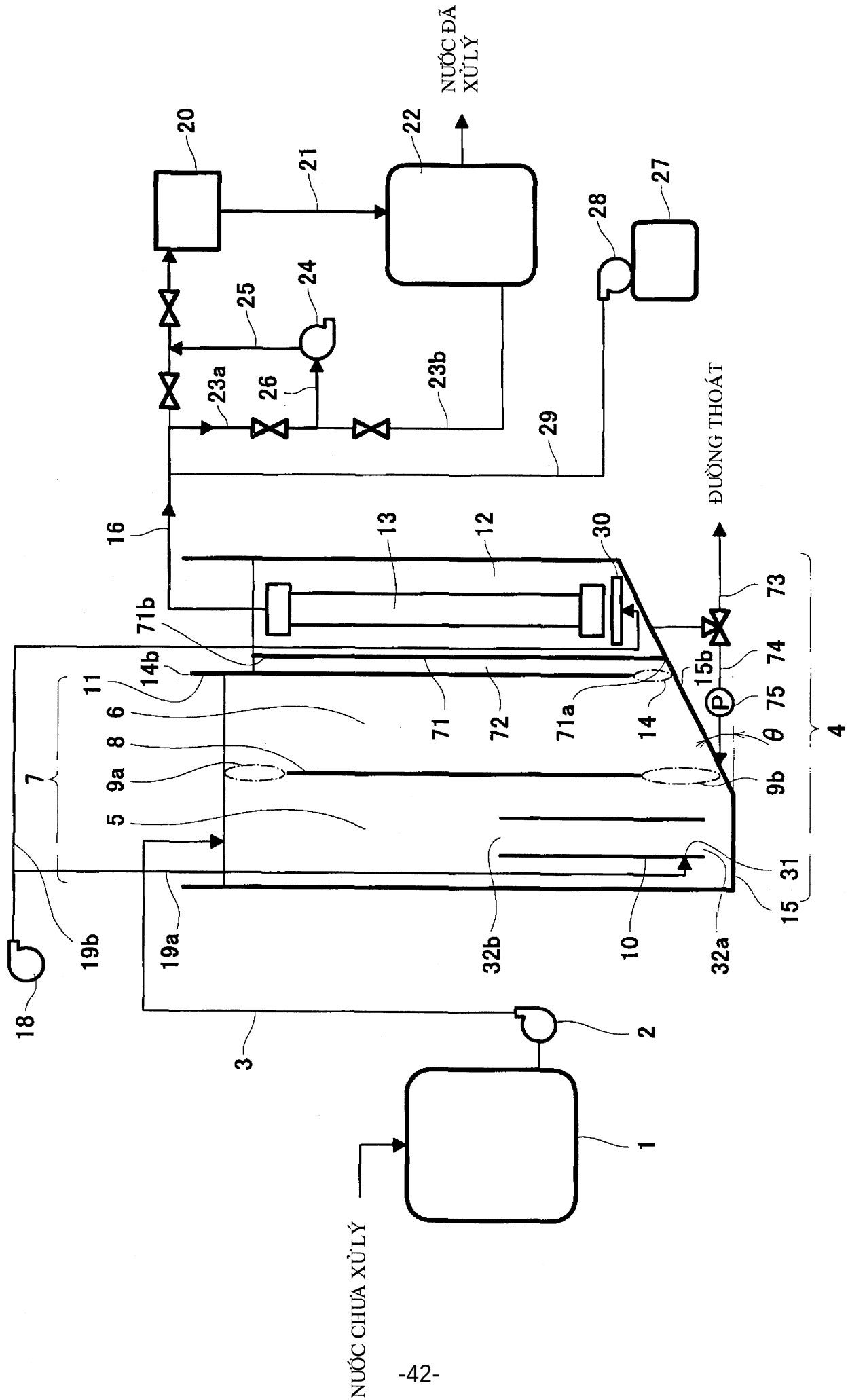
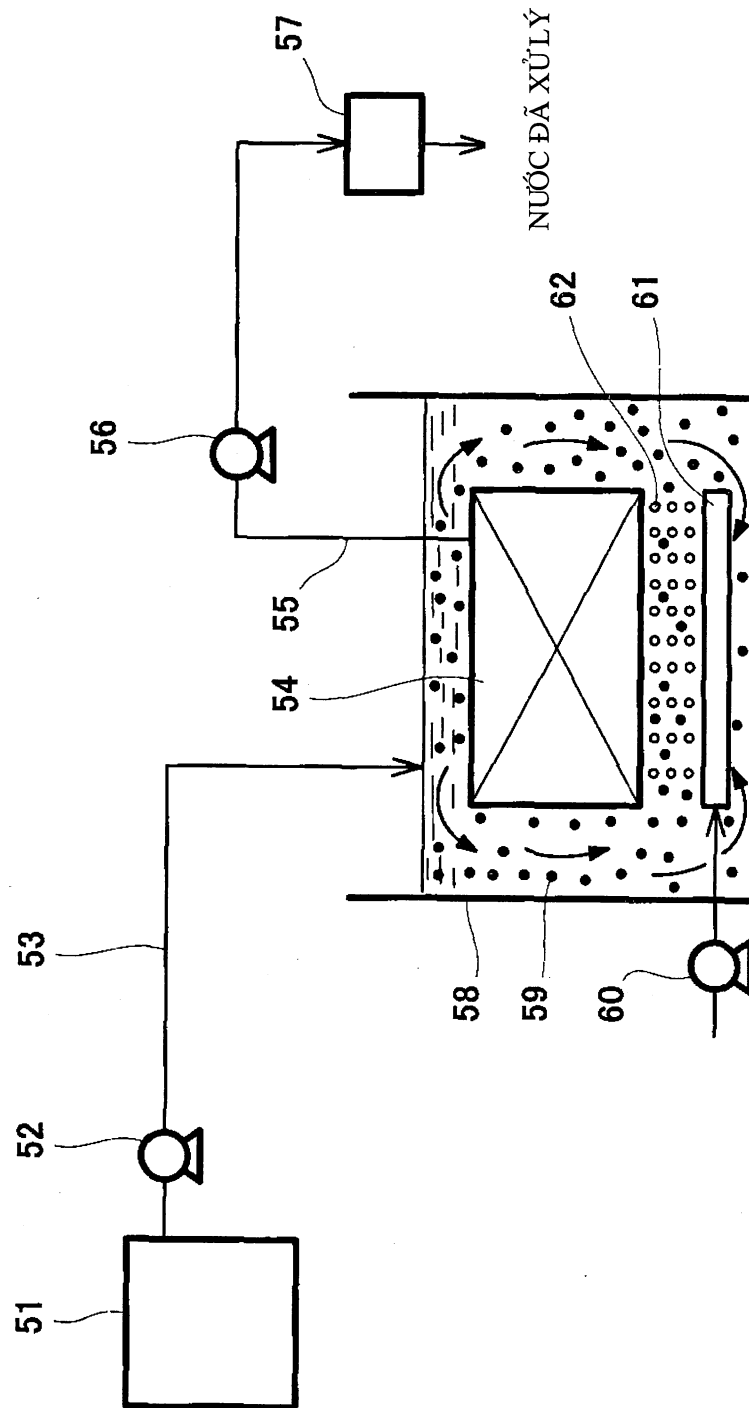


Fig. 6



File 7