



(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)



1-0028279

(51)⁸

B01D 61/00

(13) B

(21) 1-2018-00808

(22) 27/02/2018

(30) 2017-098829 18/05/2017 JP

(45) 25/05/2021 398

(43) 26/11/2018 368A

(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENVIRONMENTAL & CHEMICAL
ENGINEERING CO., LTD. (JP)

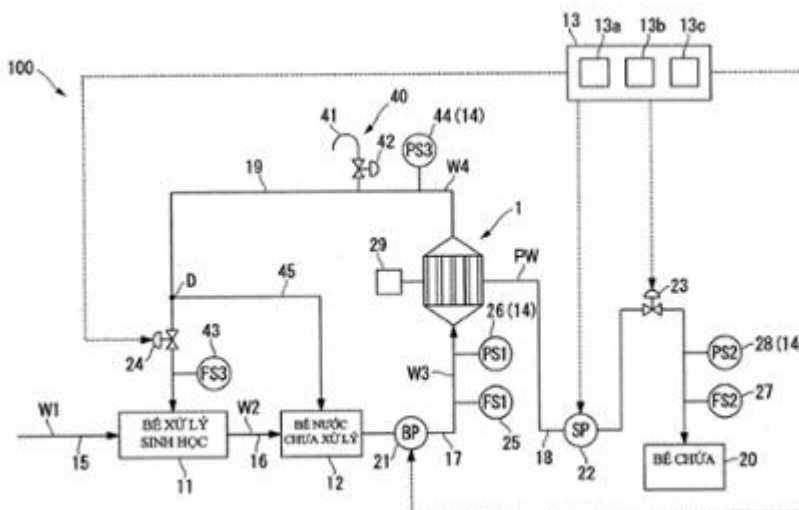
4-2, Minatomirai 4-chome, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 220-0012 Japan

(72) Masato ODA (JP); Toshiki HAGIMOTO (JP); Hiroshi MIZUTANI (JP).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SINH HỌC

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý sinh học (100) bao gồm bể xử lý sinh học (11), thiết bị tách dạng màng (1) có màng lọc dạng ống có cấu trúc đơn lớp trong đó các monome ura nước được đồng trùng hợp, bơm phụ trợ (21) được cấu tạo để cấp nước cấp (W3) cho thiết bị tách dạng màng (1), bơm hút (22) được cấu tạo để hút nước thấm qua (PW) từ thiết bị tách dạng màng (1), cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược (23) được cấu tạo để điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua, cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng (14) được cấu tạo để đo áp suất chênh lệch giữa các màng, và cơ cấu điều khiển (13) được cấu tạo để điều khiển bơm phụ trợ (21), bơm hút (22), và cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược (14) trên cơ sở áp suất chênh lệch giữa các màng, trong đó cơ cấu điều khiển (13) bao gồm bộ điều chỉnh áp suất ngược (13a) được cấu tạo để làm giảm áp suất ngược khi áp suất chênh lệch giữa các màng tăng đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn, và bộ phận thay đổi trị số thiết lập (13b) được cấu tạo để làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của bơm phụ trợ và lực hút của bơm hút bằng cách điều khiển ít nhất một trong số bơm phụ trợ và bơm hút và làm tăng áp suất ngược khi khoảng điều chỉnh của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đã đạt đến giới hạn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý sinh học, phương pháp xử lý sinh học và vật ghi chứa chương trình máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi nước thải hữu cơ như chất bài tiết được xử lý, phương pháp tách màng như phương pháp vi lọc (MF: microfiltration) hoặc phương pháp siêu lọc (UF: ultrafiltration) chủ yếu được sử dụng để tách chất lỏng.

Đã biết đến thiết bị tách dạng màng bao gồm vỏ và nhiều màng lọc dạng ống (màng sợi rỗng) được chứa trong vỏ này, và thực hiện quá trình lọc trong khi tuần hoàn nước cấp bên trong màng lọc dạng ống (ví dụ, tham khảo Tài liệu sáng chế 1). Trong thiết bị xử lý sinh học bao gồm thiết bị tách dạng màng như vậy và thực hiện xử lý sinh học đối với nước thải hữu cơ, nước thấm qua mà đã thấm qua màng lọc dạng ống được hút bởi bơm hút, và được trữ trong, ví dụ, bể chứa để được sử dụng thích hợp.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố lần thứ nhất của đơn sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2013-052338.

Hiện tượng tắc nghẽn, trong đó các hạt mịn bám vào bề mặt màng, diễn ra khi quá trình lọc được liên tục thực hiện trong thiết bị tách dạng màng sử dụng màng lọc dạng ống. Trong thiết bị xử lý sinh học thông thường, vì lưu lượng nước thấm qua giảm theo sự diễn ra của hiện tượng tắc nghẽn, có vấn đề ở chỗ là khó đảm bảo một cách ổn định lưu lượng nước thấm qua.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý sinh học, phương pháp xử lý sinh học, và vật ghi chứa chương trình máy tính mà có thể đảm bảo một cách ổn định lưu lượng nước thấm qua ngay cả khi hiện tượng tắc nghẽn đã phát triển

trên màng lọc dạng ống.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý sinh học bao gồm bể xử lý sinh học được cấu tạo để xử lý các chất hữu cơ chứa trong nước cần xử lý, thiết bị tách dạng màng có vỏ và màng lọc dạng ống mà phân chia vỏ này thành khoang ở phía cô đặc mà nước cấp chảy ra từ bể xử lý sinh học được cấp vào và khoang ở phía thấm qua mà nước thấm qua được tách từ nước cấp được chứa trong đó, và có cấu trúc đơn lớp trong đó các monome ưa nước được đồng trùng hợp, bơm phụ trợ được cấu tạo để cấp nước cấp cho khoang ở phía cô đặc, bơm hút được cấu tạo để hút nước thấm qua từ khoang ở phía thấm qua, cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược được cấu tạo để điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua, đường ống hồi lưu được cấu tạo để hồi lưu nước cô đặc được xả từ thiết bị tách dạng màng về bể xử lý sinh học, cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng được cấu tạo để đo áp suất chênh lệch giữa các màng giữa khoang ở phía cô đặc và khoang ở phía thấm qua, và cơ cấu điều khiển được cấu tạo để điều khiển bơm phụ trợ, bơm hút, và cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược trên cơ sở áp suất chênh lệch giữa các màng, trong đó cơ cấu điều khiển này bao gồm bộ điều chỉnh áp suất ngược được cấu tạo để làm giảm áp suất ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi áp suất chênh lệch giữa các màng tăng đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn, và bộ phận thay đổi trị số thiết lập được cấu tạo để làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của bơm phụ trợ và lực hút của bơm hút bằng cách điều khiển ít nhất một trong số bơm phụ trợ và bơm hút, và làm tăng áp suất ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi khoảng điều chỉnh của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đã đạt đến giới hạn.

Theo kết cấu này, có thể điều chỉnh lưu lượng nước thấm qua thông qua việc sử dụng khoảng dịch chuyển được của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược bằng cách làm giảm áp suất ngược của màng lọc dạng ống trên cơ sở áp suất chênh lệch giữa các màng ngay cả khi áp suất chênh lệch giữa các màng đã tăng do hiện tượng tắc nghẽn.

Ngoài ra, khi khoảng điều chỉnh của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đã đạt đến giới hạn, có thể điều chỉnh lưu lượng nước thấm qua thông qua việc sử dụng lại khoảng dịch chuyển được của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược bằng cách làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp và lực hút và làm tăng áp suất ngược.

Hơn nữa, màng lọc dạng ống có tính ưa nước, và do vậy nó có thể rút nước thấm qua ngay cả khi vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng của nước cấp được cấp cho khoang ở phía cô đặc là thấp và áp suất nước cấp là thấp.

Trong thiết bị xử lý sinh học, bộ phận thay đổi trị số thiết lập có thể thực hiện sự điều khiển để làm tăng lực hút của bơm hút sau khi lực gia áp của bơm phụ trợ được điều khiển để làm tăng và đạt đến giới hạn trên.

Với kết cấu như vậy, có thể gây ra tác dụng làm sạch màng lọc dạng ống bằng cách làm tăng lực gia áp của bơm phụ trợ và nâng vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng.

Trong thiết bị xử lý sinh học, cơ cấu điều khiển có thể bao gồm bộ phận điều khiển việc làm sạch để thực hiện việc làm sạch màng lọc dạng ống sau khi lực hút của bơm hút được điều khiển để làm tăng và đạt đến giới hạn trên.

Với kết cấu như vậy, có thể lại làm giảm lực gia áp và lực hút bằng cách thực hiện việc làm sạch trên màng lọc dạng ống. Ngoài ra, có thể giảm số lần thực hiện việc làm sạch bằng cách thực hiện việc làm sạch sau khi cả lực gia áp và lực hút đều được điều khiển để tăng đến giới hạn trên.

Trong thiết bị xử lý sinh học được mô tả trên đây, đường ống hồi lưu có thể bao gồm đường ống nhánh để cấp nước cô đặc đến vùng giữa bể xử lý sinh học và thiết bị tách dạng màng, và van tiết lưu thứ hai được bố trí ở phía đầu ra của đường ống nhánh và điều chỉnh lưu lượng nước cô đặc chảy qua đường ống hồi lưu.

Với kết cấu như vậy, có thể điều chỉnh lưu lượng nước cô đặc được đưa vào bể xử lý sinh học.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý sinh học bao gồm công đoạn gia áp để gia áp và cấp nước cấp chảy ra từ bể xử lý sinh học vào khoang ở phía cô đặc nằm ở một phía của màng lọc dạng ống có cấu trúc đơn lớp trong đó các monome ura nước được đồng trùng hợp, công đoạn hút để hút nước thấm qua từ khoang ở phía thấm qua nằm ở phía còn lại của màng lọc dạng ống, công đoạn hồi lưu để hồi lưu nước cô đặc được xả ra từ khoang ở phía cô đặc về bể xử lý sinh học, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược để làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua khi áp suất chênh lệch giữa các màng giữa khoang ở phía cô đặc và khoang ở phía thấm qua tăng đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn, và công đoạn thay đổi trị số thiết lập để làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của nước cấp và lực hút của nước thấm qua và làm tăng áp suất ngược khi khoảng điều chỉnh của áp suất ngược đạt đến giới hạn.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất chương trình khiến cho máy tính của cơ cấu điều khiển của thiết bị xử lý sinh học bao gồm bể xử lý sinh học để xử lý các chất hữu cơ chứa trong nước cần xử lý, thiết bị tách dạng màng có vỏ và màng lọc dạng ống mà phân chia vỏ này thành khoang ở phía cô đặc mà nước cấp chảy ra từ bể xử lý sinh học được cấp vào và khoang ở phía thấm qua trong đó nước thấm qua được tách từ nước cấp được chứa, và có cấu trúc đơn lớp trong đó các monome ura nước được đồng trùng hợp, bơm phụ trợ được cấu tạo để cấp nước cấp cho khoang ở phía cô đặc, bơm hút được cấu tạo để hút nước thấm qua từ khoang ở phía thấm qua, cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược được cấu tạo để điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua, đường ống hồi lưu được cấu tạo để hồi lưu nước cô đặc được xả từ thiết bị tách dạng màng về bể xử lý sinh học, và cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng được cấu tạo để đo áp suất chênh lệch giữa các màng giữa khoang ở phía cô đặc và khoang ở phía thấm qua để thực hiện lệnh làm giảm áp suất ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi áp suất chênh lệch giữa các màng tăng lên và đạt đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn, và làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của bơm phụ trợ và lực hút của bơm hút bằng cách điều khiển ít nhất một trong số bơm phụ trợ và bơm hút, và làm tăng áp suất

ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi khoảng điều chỉnh của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đã đạt đến giới hạn.

Theo sáng chế, có thể điều chỉnh lưu lượng nước thấm qua thông qua việc sử dụng khoảng dịch chuyển được của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược bằng cách làm giảm áp suất ngược của màng lọc dạng ống trên cơ sở áp suất chênh lệch giữa các màng ngay cả khi áp suất chênh lệch giữa các màng đã tăng do hiện tượng tắc nghẽn.

Ngoài ra, khi khoảng dịch chuyển được của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đã đạt đến giới hạn trên, có thể điều chỉnh lưu lượng nước thấm qua thông qua việc sử dụng lại khoảng dịch chuyển được của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược bằng cách làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp và lực hút và làm tăng áp suất ngược.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối sơ lược thể hiện thiết bị xử lý sinh học theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt sơ lược của thiết bị tách dạng màng theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 là lưu đồ mô tả chu trình điều khiển I của phương pháp xử lý sinh học theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ mô tả chu trình điều khiển II của phương pháp xử lý sinh học theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ mô tả chu trình điều khiển III của phương pháp xử lý sinh học theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt sơ lược của thiết bị tách dạng màng theo cải biến của phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh sơ lược thể hiện thiết bị tách dạng màng theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt sơ lược của thiết bị tách dạng màng theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết gia cường theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.10 là hình chiếu cạnh của chi tiết gia cường theo phương án thứ hai của sáng chế khi nhìn theo hướng trục của chi tiết gia cường này.

Fig.11 là hình vẽ phối cảnh của chi tiết gia cường theo phương án thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Sau đây, thiết bị xử lý sinh học, phương pháp xử lý sinh học, và vật ghi chứa chương trình máy tính dùng cho thiết bị và phương pháp này theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xử lý sinh học 100 theo sáng chế bao gồm bể xử lý sinh học 11 để xử lý các chất hữu cơ chứa trong nước cần được xử lý W1 (nước thải hữu cơ bao gồm chất bài tiết và bùn bể tự hoại), bể nước chưa xử lý 12 chứa nước cấp W2 chảy ra từ bể xử lý sinh học 11, thiết bị tách dạng màng 1 để tách nước cấp W3 được cấp từ bể nước chưa xử lý 12 thành nước thấm qua PW và nước cô đặc W4, van tiết lưu thứ nhất 23 (cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược) để điều chỉnh lưu lượng (sức cản dòng chảy) của nước thấm qua PW, bể chứa 20 để trữ nước thấm qua PW, đường ống hồi lưu 19 để hồi lưu nước cô đặc W4 về bể xử lý sinh học 11, và cơ cấu điều khiển 13.

Cơ cấu điều khiển 13 điều khiển từng bộ phận của thiết bị xử lý sinh học 100 và thực hiện nhiều loại chức năng khác nhau. Cơ cấu điều khiển 13 được cấu thành bởi, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit) mà được bao gồm trong thiết bị xử lý sinh học 100 để đọc chương trình từ bộ nhớ và thực hiện chương trình này.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị tách dạng màng 1 bao gồm vỏ 2,

và màng lọc dạng ống 3 mà phân chia vỏ 2 này thành khoang ở phía cô đặc S ở một phía của màng lọc dạng ống 3 và khoang ở phía thấm qua P ở phía còn lại của màng lọc dạng ống 3. Nước cấp W3 được cấp cho khoang ở phía cô đặc S, và nước thấm qua PW được tách từ nước cấp W3 được chứa trong khoang ở phía thấm qua P.

Thiết bị tách dạng màng 1 là thiết bị để chiết nước thấm qua PW từ nước cấp W3 bằng cách sử dụng phương pháp thực hiện quá trình lọc trong khi tuần hoàn nước cấp W3 bên trong các màng lọc dạng ống 3.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xử lý sinh học 100 bao gồm bơm phụ trợ 21 để gia áp nước cấp W3 được cấp từ bể nước chưa xử lý 12 (nước cấp W2 chảy từ bể xử lý sinh học 11), và cấp nước này vào khoang ở phía cô đặc S của thiết bị tách dạng màng 1, và bao gồm bơm hút 22 để hút khoang ở phía thấm qua P của thiết bị tách dạng màng 1.

Bơm phụ trợ 21 có chức năng thay đổi lực gia áp bằng cách điều khiển số vòng quay và thay đổi vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng (vận tốc tại đó nước cấp W3 chảy trong màng lọc dạng ống 3). Khoảng dịch chuyển được của bơm phụ trợ 21 theo phương án này được biến đổi thành vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng nằm trong khoảng từ 0,15 m/giây đến 0,60 m/giây. Việc vận hành bơm phụ trợ 21 nằm ngoài khoảng dịch chuyển được sẽ không được ưu tiên đối với phần mô tả màng lọc dạng ống 3 theo phương án này.

Bơm hút 22 có chức năng thay đổi lực hút từ khoang ở phía thấm qua P bằng cách điều khiển số vòng quay. Tần số giới hạn dưới của bơm hút 22 theo phương án này là 6 Hz, và tần số giới hạn trên là 60 Hz. Kết quả là bơm hút 22 có thể thay đổi tùy ý áp suất của khoang ở phía thấm qua P.

Bể xử lý sinh học 11 phân hủy và tách BOD, hợp chất nitơ, và chất tương tự trong chất lỏng bởi hoạt động của vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn loại nitơ. Nước cần được xử lý W1 được cấp vào bể xử lý sinh học 11 thông qua đường ống thứ nhất 15. Bể xử lý sinh học 11 được nối với bể nước chưa xử lý 12 bởi đường ống thứ hai 16.

Bể nước chưa xử lý 12 được nối với thiết bị tách dạng màng 1 thông qua đường ống cấp 17. Bơm phụ trợ 21 được bố trí ở đường ống cấp 17. Nước cấp W3 xả từ bể nước chưa xử lý 12 được gia áp bởi bơm phụ trợ 21 và được cấp cho khoang ở phía cô đặc S của thiết bị tách dạng màng 1.

Lưu lượng kế thứ nhất 25 để đo lưu lượng nước cấp W3 chảy qua đường ống cấp 17 và áp kế thứ nhất 26 để đo áp suất nước cấp W3 chảy qua đường ống cấp 17 được bố trí ở đường ống cấp 17.

Nước thấm qua PW tách ra từ thiết bị tách dạng màng 1 được đưa vào đường dẫn nước thấm qua 18. Đường dẫn nước thấm qua 18 được nối với bể chứa 20. Van tiết lưu thứ nhất 23 và bơm hút 22 được bố trí ở đường dẫn nước thấm qua 18. Van tiết lưu thứ nhất 23 theo phương án này được bố trí ở phía đầu ra của bơm hút 22, nhưng cách bố trí không chỉ bị giới hạn ở đó. Van tiết lưu thứ nhất 23 cũng có thể được bố trí ở phía đầu vào của bơm hút 22.

Van tiết lưu thứ nhất 23 thực hiện chức năng là cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược để điều chỉnh sức cản dòng chảy của nước thấm qua PW chảy qua đường dẫn nước thấm qua 18 và điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P của màng lọc dạng ống 3. Ví dụ, áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P tăng khi độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23 được thiết lập bằng 20%, và áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P giảm khi độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23 được thiết lập bằng 100%. Có thể làm tăng áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P bằng cách thực hiện sự điều khiển theo hướng trong đó độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23 giảm. Có thể làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P bằng cách thực hiện sự điều khiển theo hướng trong đó độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23 tăng.

Lưu lượng kế thứ hai 27 để đo lưu lượng nước thấm qua PW chảy qua đường dẫn nước thấm qua 18 và áp kế thứ hai 28 để đo áp suất nước thấm qua PW chảy qua đường dẫn nước thấm qua 18 được bố trí ở đường dẫn nước thấm qua 18.

Đối với nước cô đặc W4 mà được tách khỏi nước thấm qua PW và xả từ

thiết bị tách dạng màng 1, tổng lượng ngoại trừ lượng bùn dư được đưa vào đường ống hồi lưu 19, và ít nhất một phần nước cô đặc này được hồi lưu về bể xử lý sinh học 11. Nước cấp W2 chảy ra từ bể xử lý sinh học 11 hồi lưu về bể xử lý sinh học 11 thông qua bể nước chưa xử lý 12 và thiết bị tách dạng màng 1. Điều đó có nghĩa là nước cấp W2 chảy ra từ bể xử lý sinh học 11 tuần hoàn trong các đường ống tạo ra thiết bị xử lý sinh học 100.

Bộ ngắt kiểu si phong 40 được bố trí ở đường ống hồi lưu 19. Bộ ngắt kiểu si phong 40 bao gồm đường ống nhánh 41 và van 42.

Áp kế thứ ba 44 để đo áp suất nước cô đặc W4 chảy qua đường ống hồi lưu 19 được bố trí giữa thiết bị tách dạng màng 1 và bộ ngắt kiểu si phong 40 trên đường ống hồi lưu 19.

Đường ống hồi lưu 19 bao gồm đường ống nhánh 45 rẽ nhánh từ phần giữa của đường ống hồi lưu 19 và cấp nước cô đặc W4 vào bể nước chưa xử lý 12. Không nhất thiết phải bố trí bể nước chưa xử lý 12. Khi bể nước chưa xử lý 12 không được bố trí, đường ống nhánh 45 được nối với đường ống giữa bể xử lý sinh học 11 và bơm phụ trợ 21.

Van tiết lưu thứ hai 24 để điều chỉnh lưu lượng nước cô đặc W4 cấp cho bể xử lý sinh học 11 và lưu lượng kế thứ ba 43 để đo lưu lượng nước cô đặc W4 cấp cho bể xử lý sinh học 11 được bố trí ở phía đầu ra của điểm rẽ nhánh D của đường ống nhánh 45 trên đường ống hồi lưu 19. Lưu lượng kế thứ ba 43 được bố trí ở phía đầu ra của van tiết lưu thứ hai 24 (giữa van tiết lưu thứ hai 24 và bể xử lý sinh học 11).

Áp kế 26, 28, và 44 và lưu lượng kế 25, 27, và 43 được nối với cơ cấu điều khiển 13 thông qua cáp tín hiệu điện.

Áp kế thứ nhất 26, áp kế thứ hai 28, và áp kế thứ ba 44 thực hiện chức năng là cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng 14, mà đo áp suất chênh lệch giữa các màng của thiết bị tách dạng màng 1. Cơ cấu điều khiển 13 tính toán áp suất chênh lệch giữa các màng của thiết bị tách dạng màng 1 dựa trên áp suất nước cấp W3 được đo bởi áp kế thứ nhất 26, áp suất nước thấm qua PW

được đo bởi áp kế thứ hai 28, và áp suất nước cô đặc W4 được đo bởi áp kế thứ ba 44.

Thiết bị xử lý sinh học 100 bao gồm thiết bị làm sạch 29 để thực hiện việc làm sạch trên màng lọc dạng ống 3 của thiết bị tách dạng màng 1. Thiết bị làm sạch 29 có thể là thiết bị thực hiện việc làm sạch bằng cách sử dụng phương pháp làm sạch vật lý, thiết bị thực hiện việc làm sạch bằng cách sử dụng phương pháp làm sạch hóa học, hoặc thiết bị thực hiện việc làm sạch bằng cách sử dụng cả hai phương pháp này.

Phương pháp làm sạch vật lý là phương pháp làm sạch trong đó việc làm sạch được thực hiện thông qua phương pháp vật lý như phương pháp làm sạch bằng áp suất ngược, cọ rửa, rửa bằng tia nước, làm sạch bằng bi, và phương pháp tương tự. Phương pháp làm sạch hóa học là phương pháp làm sạch trong đó việc làm sạch được thực hiện bằng cách sử dụng axit, kiềm, chất oxy hóa, chất tẩy rửa, hoặc chất tương tự.

Cơ cấu điều khiển 13 điều khiển bơm phụ trợ 21, bơm hút 22, van tiết lưu thứ nhất 23, van tiết lưu thứ hai 24, thiết bị làm sạch 29, và thiết bị tương tự trên cơ sở lưu lượng nước thấm qua PW, áp suất chênh lệch giữa các màng, lưu lượng nước cần được xử lý W1, và yếu tố tương tự. Cơ cấu điều khiển 13 bao gồm bộ điều chỉnh áp suất ngược 13a để điều khiển van tiết lưu thứ nhất 23 (cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược) trên cơ sở lưu lượng nước thấm qua PW và áp suất chênh lệch giữa các màng, bộ phận thay đổi trị số thiết lập 13b để thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập của bơm phụ trợ 21 và bộ phận tương tự, ví dụ khi khoảng dịch chuyển được của van tiết lưu thứ nhất 23 đạt đến giới hạn, và bộ phận điều khiển việc làm sạch 13c để điều khiển thiết bị làm sạch 29.

Ngoài ra, cơ cấu điều khiển 13 có chức năng điều chỉnh lưu lượng nước cô đặc W4 đưa vào bể xử lý sinh học 11. Cơ cấu điều khiển 13 điều khiển van tiết lưu thứ hai 24, khi lưu lượng nước cô đặc W4 được đo bởi lưu lượng kế thứ ba 43 vượt quá trị số định trước, sao cho lưu lượng nước cô đặc W4 được đưa vào bể xử lý sinh học 11 sẽ bằng hoặc nhỏ hơn trị số định trước. Kết quả là một

phần nước cô đặc W4 được đưa vào đường ống nhánh 45.

Tiếp theo, các chi tiết của thiết bị tách dạng màng 1 sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.2, vỏ 2 bao gồm thân vỏ 4, cửa nạp nước cấp 7 được tạo ra bên dưới thân vỏ 4, cửa xả nước cô đặc 8 được tạo ra bên trên thân vỏ 4, và cửa xả nước thấm qua 9 được tạo ra ở thân vỏ 4.

Thân vỏ 4 bao gồm phần hình trụ 4a có dạng hình trụ, phần hình nón thứ nhất 5 ở gần đầu trên của phần hình trụ 4a, và phần hình nón thứ hai 6 ở gần đầu dưới của phần hình trụ 4a. Phần hình nón thứ nhất 5 được tạo ra có hình dạng vuốt thon có đường kính giảm dần khi nó đi lên trên. Phần hình nón thứ hai 6 được tạo ra có hình dạng vuốt thon có đường kính giảm dần khi nó đi xuống dưới.

Thiết bị tách dạng màng 1 theo phương án này có kết cấu trong đó nước cấp W3 đưa vào màng lọc dạng ống 3 từ bên dưới sẽ chảy lên trên trong màng lọc dạng ống 3.

Thiết bị tách dạng màng 1 bao gồm vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31 phân chia bên trong vỏ 2 thành ba khoang. Các lỗ lắp 32 được tạo ra ở vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Các lỗ lắp 32 là các lỗ xuyên theo hướng độ dày tấm của vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Đường kính trong của lỗ lắp 32 lớn hơn một chút so với đường kính ngoài của màng lọc dạng ống 3.

Các màng lọc dạng ống 3 kéo dài theo hướng trục A (hướng dọc trong phương án này) bên trong vỏ 2, một đầu của chúng được nối với vách ngăn thứ nhất 30, còn đầu kia được nối với vách ngăn thứ hai 31.

Vách ngăn thứ nhất 30 là chi tiết được tạo ra ở dạng hình đĩa, và được cố định vào phần trên của vỏ 2 theo hướng kéo dài (phía phần hình nón thứ nhất 5). Khoang được bao quanh bởi thân vỏ 4, vách ngăn thứ nhất 30, và phần hình nón thứ nhất 5 là khoang góp thứ nhất S1. Khoang góp thứ nhất S1 là khoang ở trên vách ngăn thứ nhất 30 trong không gian bên trong của vỏ 2.

Vách ngăn thứ hai 31 là chi tiết được tạo ra ở dạng hình đĩa, và được cố định vào phần dưới của vỏ 2 theo hướng kéo dài (phía phần hình nón thứ hai 6). Khoang được bao quanh bởi thân vỏ 4, vách ngăn thứ hai 31, và phần hình nón thứ hai 6 là khoang góp thứ hai S2. Khoang góp thứ hai S2 là khoang ở dưới vách ngăn thứ hai 31 trong không gian bên trong của vỏ 2.

Khoang được bao quanh bởi thân vỏ 4, vách ngăn thứ nhất 30, và vách ngăn thứ hai 31, và ở phía bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3 là khoang ở phía thấm qua P. Nước thấm qua PW được tách từ các màng lọc dạng ống 3 được xả vào khoang ở phía thấm qua P và đưa vào đường dẫn nước thấm qua 18 thông qua cửa xả nước thấm qua 9.

Cửa nạp nước cấp 7 là lỗ nối thông bên ngoài vỏ 2 với khoang góp thứ hai S2. Cửa nạp nước cấp 7 được tạo ra ở phần hình nón thứ hai 6 của thân vỏ 4.

Cửa xả nước cô đặc 8 là lỗ nối thông bên ngoài vỏ 2 với khoang góp thứ nhất S1. Cửa xả nước cô đặc 8 được tạo ra ở phần hình nón thứ nhất 5 của thân vỏ 4.

Cửa xả nước thấm qua 9 là lỗ nối thông bên ngoài vỏ 2 với khoang ở phía thấm qua P. Cửa xả nước thấm qua 9 được tạo ra ở phần trên của phần hình trụ 4a của thân vỏ 4.

Khoang ở phía cô đặc S là khoang mà nước cấp W3 được đưa vào, và là khoang góp thứ nhất S1, khoang S3 trong màng lọc mà là khoang ở phía bề mặt chu vi trong của màng lọc dạng ống 3, và khoang góp thứ hai S2.

Khoang ở phía thấm qua P là khoang trong đó nước thấm qua PW tách khỏi nước cấp W3 được chứa.

Một đầu của mỗi màng lọc dạng ống 3 được lồng vào lỗ lắp 32 của vách ngăn thứ nhất 30, và được cố định vào bề mặt chu vi trong của lỗ lắp 32. Khoảng cách giữa bề mặt chu vi trong của lỗ lắp 32 và bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3 được bịt kín bằng chất bịt kín (không được thể hiện trên hình vẽ). Tốt hơn, nếu chất bịt kín là chất ban đầu có độ nhớt và được hóa rắn

theo thời gian như nhựa epoxy và nhựa uretan.

Đầu kia của mỗi màng lọc dạng ống 3 được cố định vào lỗ lắp 32 của vách ngăn thứ hai 31 theo cùng cách như đầu này của màng lọc dạng ống 3.

Màng lọc dạng ống 3 có màng lọc polyme ở dạng hình trụ và có cấu trúc đơn lớp trong đó monome ưa nước được đồng trùng hợp trong vật liệu đơn cấu tử chính.

Điều đó có nghĩa là vật liệu chính của màng lọc polyme được tạo ra từ một loại vật liệu. Việc tạo ra vật liệu chính từ một loại vật liệu có nghĩa là một loại nhựa chiếm 50% khối lượng hoặc hơn trong vật liệu (ví dụ, nhựa) tạo ra màng lọc polyme.

Ngoài ra, việc tạo ra vật liệu chính từ một loại vật liệu có nghĩa là tính chất của một loại vật liệu sẽ chi phối tính chất của vật liệu hợp thành. Cụ thể, điều này có nghĩa là vật liệu có một loại nhựa với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 99% khối lượng. Tuy nhiên, khi có vật đỡ đỡ đỡ màng, thì vật đỡ này có thể là cùng vật liệu hoặc khác vật liệu với màng lọc polyme.

Các vật liệu polyme như nhựa vinyl clorua, loại polysulfon (PS), loại polyvinyliden florua (PVDF), loại polyolefin như polyetylen (PE), loại polyacrylonitril (PAN), loại polyetesulfon, loại rượu polyvinyl (PVA), loại polyimit (PI), và loại tương tự có thể được sử dụng làm vật liệu chính tạo ra màng lọc polyme.

Để làm vật liệu chính tạo ra màng lọc dạng ống 3, nhựa vinyl clorua được đặc biệt ưu tiên. Các ví dụ về nhựa vinyl clorua bao gồm polyme đồng nhất vinyl clorua (polyme đồng nhất vinyl clorua), copolyme gồm monome có liên kết chưa bão hòa mà có thể được đồng trùng hợp với monome vinyl clorua và monome vinyl clorua, copolyme ghép thu được bằng cách đồng trùng hợp monome vinyl clorua với polyme, (co)polyme được điều chế bởi các đơn vị monome vinyl clorua được clo hóa, và chất tương tự.

Các ví dụ về monome ưa nước bao gồm

(1) monome vinyl và/hoặc muối của nó chứa nhóm cation như nhóm amino, nhóm amoni, nhóm pyridyl, nhóm imino, và cấu trúc betain,

(2) monome vinyl chứa nhóm không ion ưa nước như nhóm hydroxyl, nhóm amit, cấu trúc este, và cấu trúc ete,

(3) monome vinyl và/hoặc muối của nó chứa nhóm anion như nhóm carboxyl, nhóm axit sulfonic, hoặc nhóm axit phosphoric, và

(4) các monome khác và chất tương tự.

Đường kính ống của màng lọc dạng ống 3 có thể được chọn phù hợp theo các tính chất của nước cấp W3. Ví dụ, đường kính trong của màng lọc dạng ống 3 có thể được thiết lập bằng 5 mm hoặc nhỏ hơn khi lượng sợi thô α đối với nước cấp W3 là 200 mg/lít hoặc nhỏ hơn, đường kính trong của màng lọc dạng ống 3 có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 5 mm đến 10 mm khi lượng sợi thô α lớn hơn 200 mg/lít và nhỏ hơn 500 mg/lít, và đường kính trong của màng lọc dạng ống 3 có thể được thiết lập bằng 10 mm hoặc lớn hơn khi lượng sợi thô α bằng hoặc lớn hơn 500 mg/lít. Có thể ngăn chặn sự tắc màng lọc dạng ống 3 do sợi thô gây ra bằng cách lựa chọn đường kính ống.

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án này sẽ được mô tả.

Nước cần được xử lý W1 như chất bài tiết được đưa vào quá trình xử lý sơ bộ trong thiết bị xử lý sơ bộ (không được thể hiện trên hình vẽ), và được đưa đến bể xử lý sinh học 11 thông qua đường ống thứ nhất 15. Nước cần được xử lý W1 được xử lý trong bể xử lý sinh học 11. Cụ thể, các chất hữu cơ chứa trong nước cần được xử lý W1 được phân hủy bởi vi sinh vật.

Sau đó, nước cấp W2 chảy ra từ bể xử lý sinh học 11 được trữ trong bể nước chưa xử lý 12, và được cấp vào thiết bị tách dạng màng 1 thông qua bơm phụ trợ 21. Nước cấp W3 cấp vào thiết bị tách dạng màng 1 được đưa vào màng lọc dạng ống 3 của thiết bị tách dạng màng 1. Hoạt động của bơm phụ trợ 21 được điều khiển bởi cơ cấu điều khiển 13 như được mô tả dưới đây.

Mặt khác, khoang ở phía thấm qua P ở vỏ 2 của thiết bị tách dạng màng 1 trở nên có áp suất âm do hoạt động của bơm hút 22 gây ra. Bơm hút 22 hút nước thấm qua PW từ khoang ở phía thấm qua P theo hướng gần như vuông góc với dòng nước cấp W3 chảy qua màng lọc dạng ống 3 qua cửa xả nước thấm qua 9. Hoạt động của bơm hút 22 được điều khiển bởi cơ cấu điều khiển 13 như sẽ được mô tả dưới đây. Nước thấm qua PW thấm từ màng lọc dạng ống 3 được trữ trong bể chứa 20 thông qua cửa xả nước thấm qua 9 và đường dẫn nước thấm qua 18.

Đối với nước cô đặc W4 (bùn hồi lưu) được xả từ thiết bị tách dạng màng 1, tổng lượng ngoại trừ bùn vượt quá được đưa vào đường ống hồi lưu 19. Ít nhất một phần nước cô đặc W4 được hồi lưu về bể xử lý sinh học 11, và quá trình xử lý được thực hiện lại.

Tiếp theo, phương pháp điều khiển (phương pháp xử lý sinh học) thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án này vốn là phương pháp điều khiển chi tiết đối với bơm phụ trợ 21, bơm hút 22, và van tiết lưu thứ nhất 23 sẽ được mô tả. Cơ cấu điều khiển 13 của thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án này thực hiện sự điều khiển thiết bị xử lý sinh học 100, cụ thể là lưu lượng nước thấm qua PW, bằng cách lần lượt thực hiện chu trình điều khiển I, chu trình điều khiển II, và chu trình điều khiển III.

Thiết bị tách dạng màng 1 theo phương án này bao gồm màng lọc dạng ống 3 có cấu trúc đơn lớp trong đó monome ưa nước được đồng trùng hợp, và có thể rút nước thấm qua PW ở lưu lượng thấp (vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng: 0,15 m/giây đến 0,60 m/giây) và áp suất thấp (áp suất của nước cấp W3: 0,1 MPa hoặc nhỏ hơn) dựa trên các tính chất của vật liệu có nhóm chức ưa nước. Cơ cấu điều khiển 13 của thiết bị xử lý sinh học 100 thực hiện sự điều khiển có tính đến sự diễn ra của hiện tượng tắc nghẽn màng lọc dạng ống 3 trong khi sử dụng các tính chất này.

Chu trình điều khiển I

Như được thể hiện trên Fig.3, chu trình điều khiển I trong phương pháp

xử lý sinh học sử dụng thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án này bao gồm công đoạn vận hành S11, công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng S12, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S13, và công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S14 để điều chỉnh lưu lượng nước thấm qua PW.

Công đoạn vận hành S11 là công đoạn thiết lập các điều kiện vận hành và điều khiển bơm phụ trợ 21, bơm hút 22, và van tiết lưu thứ nhất 23. Công đoạn vận hành S11 bao gồm công đoạn gia áp S11a để điều khiển bơm phụ trợ 21, gia áp và cấp nước cấp cho thiết bị tách dạng màng 1, công đoạn hút S11b để điều khiển bơm hút 22 và hút nước thấm qua PW từ khoang ở phía thấm qua P của thiết bị tách dạng màng 1, công đoạn thiết lập độ mở S11c để thiết lập độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23 bằng 20%, công đoạn hồi lưu S11d để hồi lưu nước cô đặc W4 về bể xử lý sinh học 11.

Các điều kiện vận hành có thể được xác định thích hợp trên cơ sở các thông số kỹ thuật của thiết bị xử lý sinh học 100 và yếu tố tương tự. Trong công đoạn gia áp S11a, cơ cấu điều khiển 13 điều khiển bơm phụ trợ 21 theo cách sao cho vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng bằng 0,15 m/giây, trên cơ sở trị số lưu lượng nước cấp W3 nhận được từ lưu lượng kế thứ nhất 25. Trong công đoạn hút S11b, cơ cấu điều khiển 13 điều khiển bơm hút 22 theo cách sao cho bơm hút 22 vận hành trong khoảng tần số thấp từ 6 Hz đến 20 Hz. Trong công đoạn thiết lập độ mở S11c, cơ cấu điều khiển 13 điều khiển van tiết lưu thứ nhất 23 theo cách sao cho độ mở bằng 20%. Ngoài ra, nước cô đặc W4 được hồi lưu về bể xử lý sinh học 11 thông qua đường ống hồi lưu 19 do các quá trình điều khiển này gây ra (công đoạn hồi lưu S11d).

Với các điều kiện thiết lập được mô tả trên đây, nước cấp W3 có lưu lượng thấp và nước thấm qua PW được hút ở áp suất thấp. Ngoài ra, lượng chảy ra của nước thấm qua PW (dòng) được điều khiển trong phạm vi đáp ứng trị số dự định bằng cách làm giảm độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23.

Công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng S12 là công đoạn xác định liệu áp suất chênh lệch giữa các màng của thiết bị tách dạng màng 1 có

bằng hoặc lớn hơn trị số định trước thứ nhất hay không. Trong công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng S12, cơ cấu điều khiển 13 xác định liệu áp suất chênh lệch giữa các màng được đo bởi cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng 14 (áp kế thứ nhất 26, áp kế thứ hai 28, và áp kế thứ ba 44) đã đạt được trị số định trước thứ nhất hoặc lớn hơn hay chưa. Điều đó có nghĩa là cơ cấu điều khiển 13 xác định khi hiện tượng tắc nghẽn diễn ra trong màng lọc dạng ống 3 thì liệu áp suất chênh lệch giữa các màng có tăng lên hay không để đáp ứng trị số lưu lượng dự định của nước thấm qua PW.

Việc xác định dẫn đến kết quả là khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng nhỏ hơn trị số định trước thứ nhất (giá trị “KHÔNG” ở công đoạn S12), thì quá trình gia áp và hút sẽ được thực hiện liên tục. Điều đó có nghĩa là quá trình vận hành sẽ tiếp tục mà không thay đổi các điều kiện vận hành khi xác định được rằng sự diễn ra hiện tượng tắc nghẽn vẫn ở trong khoảng chấp nhận được.

Ngoài ra, khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng bằng hoặc lớn hơn trị số định trước (giá trị “CÓ” ở công đoạn S12), thì công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S13 được thực hiện. Trong công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S13, bộ điều chỉnh áp suất ngược 13a của cơ cấu điều khiển 13 từ từ mở van tiết lưu thứ nhất 23 và làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P. Điều đó có nghĩa là lưu lượng nước thấm qua PW được đảm bảo bằng cách làm tăng độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23.

Công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S14 là công đoạn xác định liệu khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 (cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược) đã đạt đến giới hạn (100%) để đáp ứng trị số lưu lượng dự định của nước thấm qua PW hay chưa. Trong công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S14, cơ cấu điều khiển 13 xác định liệu khoảng điều chỉnh (khoảng dịch chuyển được) của van tiết lưu thứ nhất 23 mà thực hiện chức năng là cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đã đạt đến giới hạn trên (độ mở 100%) hay chưa. Việc xác định dẫn đến kết quả là khi xác định được rằng khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23

chưa đạt đến giới hạn (giá trị “KHÔNG” ở công đoạn S14), thì quá trình điều khiển được thực hiện theo cách sao cho van tiết lưu thứ nhất 23 tiếp tục từ từ mở.

Mặt khác, khi xác định được rằng khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn (giá trị “CÓ” ở công đoạn S14), vì sự tiếp tục tăng lưu lượng nước thấm qua PW không được mong muốn, quá trình chuyển sang chu trình điều khiển II.

Chu trình điều khiển II

Như được thể hiện trên Fig.4, chu trình điều khiển II của phương pháp xử lý sinh học bao gồm công đoạn thay đổi trị số thiết lập thứ nhất S21, công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng thứ nhất S22, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược thứ nhất S23, công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ nhất S24, công đoạn thay đổi trị số thiết lập thứ hai S25, công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng thứ hai S26, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược thứ hai S27, và công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ hai S28 để đáp ứng trị số lưu lượng dự định của nước thấm qua PW.

Công đoạn thay đổi trị số thiết lập thứ nhất S21 là công đoạn thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập liên quan đến các điều kiện vận hành khi khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn trong công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S14 của chu trình điều khiển I. Trong công đoạn thay đổi trị số thiết lập thứ nhất S21, cơ cấu điều khiển 13 thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập của bơm phụ trợ 21 theo cách sao cho vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng bằng 0,30 m/giây. Điều đó có nghĩa là lực gia áp của bơm phụ trợ 21 được làm tăng. Sự thay đổi thông số thiết lập của bơm hút 22 không được thực hiện.

Khi lực gia áp của bơm phụ trợ 21 được làm tăng, thì vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng và lưu lượng nước cấp W3 tăng và tác dụng làm sạch bề mặt màng tăng. Ngoài ra, lưu lượng nước thấm qua PW tăng khi áp suất nước cấp W3 tăng.

Cơ cấu điều khiển 13 điều khiển van tiết lưu thứ nhất 23 theo cách sao cho độ mở bằng 20%, và bằng trị số thiết lập ban đầu. Kết quả là lượng chảy ra của nước thấm qua PW được điều khiển trong khoảng đáp ứng trị số dự định.

Trong công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng thứ nhất S22, cơ cấu điều khiển 13 xác định liệu áp suất chênh lệch giữa các màng được đo bởi cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng 14 đã đạt đến trị số định trước thứ hai (áp suất chênh lệch giữa các màng cao hơn trị số định trước thứ nhất) hoặc trị số lớn hơn hay chưa.

Việc xác định dẫn đến kết quả là khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng nhỏ hơn trị số định trước thứ hai (giá trị “KHÔNG” ở công đoạn S22), thì quá trình gia áp và quá trình hút được tiếp tục thực hiện.

Ngoài ra, khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng bằng hoặc lớn hơn trị số định trước thứ hai (giá trị “CÓ” ở công đoạn S22), thì công đoạn điều chỉnh áp suất ngược thứ nhất S23 được thực hiện. Bộ điều chỉnh áp suất ngược 13a của cơ cấu điều khiển 13 từ từ mở van tiết lưu thứ nhất 23 và làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P.

Trong công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ nhất S24, cơ cấu điều khiển 13 xác định liệu khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn (100%) hay chưa. Việc xác định dẫn đến kết quả là khi xác định được rằng khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 chưa đạt đến giới hạn, thì quá trình điều khiển được thực hiện theo cách sao cho van tiết lưu thứ nhất 23 tiếp tục từ từ mở.

Mặt khác, khi xác định được rằng khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn, vì sự tiếp tục tăng lưu lượng nước thấm qua PW không được mong muốn, nên sự thay đổi thông số thiết lập của bơm phụ trợ 21 được thực hiện.

Công đoạn thay đổi trị số thiết lập thứ hai S25 là công đoạn thực hiện lại sự thay đổi thông số thiết lập liên quan đến các điều kiện vận hành khi khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn. Trong công đoạn

thay đổi trị số thiết lập thứ hai S25, cơ cấu điều khiển 13 thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập của bơm phụ trợ 21 theo cách sao cho vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng bằng 0,60 m/giây. Điều đó có nghĩa là cơ cấu điều khiển 13 thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập theo cách sao cho nước cấp W3 được cấp bởi bơm phụ trợ 21 có lưu lượng lớn hơn.

Ngoài ra, cơ cấu điều khiển 13 điều khiển van tiết lưu thứ nhất 23 theo cách sao cho độ mở bằng 20%, và bằng trị số thiết lập ban đầu. Kết quả là lượng chảy ra của nước thấm qua PW được điều khiển trong khoảng đáp ứng trị số dự định.

Sau đây, công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng thứ hai S26, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược thứ hai S27, và công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ hai S28 được thực hiện theo cùng cách như công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng thứ nhất S22, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược thứ nhất S23, và công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ nhất S24.

Trong công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ hai S28, khi xác định được rằng khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn, vì sự tiếp tục tăng lưu lượng nước thấm qua PW không được mong muốn, nên quá trình chuyển sang chu trình điều khiển III.

Hơn nữa, vì nước cô đặc W4 tăng theo lượng tăng của nước cấp W3 đặc biệt là trong chu trình điều khiển II, nên cơ cấu điều khiển 13 điều khiển van tiết lưu thứ hai 24 trên cơ sở lưu lượng nước cô đặc W4 được đo bởi lưu lượng kế thứ ba 43. Kết quả là lưu lượng nước cô đặc W4 đưa vào bể xử lý sinh học 11 được điều chỉnh.

Chu trình điều khiển III

Như được thể hiện trên Fig.5, chu trình điều khiển III của phương pháp xử lý sinh học bao gồm công đoạn thay đổi trị số thiết lập S31, công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng S32, công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S33, công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S34, và công đoạn làm sạch S35 để

đáp ứng trị số lưu lượng dự định của nước thấm qua PW.

Công đoạn thay đổi trị số thiết lập S31 là công đoạn thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập liên quan đến các điều kiện vận hành khi khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn trong công đoạn xác định khoảng điều chỉnh thứ hai S28 của chu trình điều khiển II.

Trong công đoạn thay đổi trị số thiết lập S31, cơ cấu điều khiển 13 thực hiện sự thay đổi thông số thiết lập của bơm hút 22 theo cách sao cho bơm hút 22 vận hành ở tần số nằm trong khoảng từ 20 Hz đến 40 Hz. Sự thay đổi thông số thiết lập của bơm phụ trợ 21 không được thực hiện. Do sự tăng lực hút bởi bơm hút 22, nên lưu lượng nước thấm qua PW tăng.

Cơ cấu điều khiển 13 điều khiển van tiết lưu thứ nhất 23 theo cách sao cho độ mở bằng 20%, và bằng trị số thiết lập ban đầu. Kết quả là lượng chảy ra của nước thấm qua PW được điều khiển trong khoảng đáp ứng trị số dự định.

Trong công đoạn xác định áp suất chênh lệch giữa các màng S32, cơ cấu điều khiển 13 xác định liệu áp suất chênh lệch giữa các màng được đo bởi cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng 14 đã đạt đến trị số định trước thứ ba (áp suất chênh lệch giữa các màng cao hơn trị số định trước thứ hai) hoặc trị số lớn hơn hay chưa.

Việc xác định dẫn đến kết quả là khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng nhỏ hơn trị số định trước thứ ba (giá trị “KHÔNG” ở công đoạn S32), thì quá trình gia áp và quá trình hút được tiếp tục thực hiện.

Ngoài ra, khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng bằng hoặc lớn hơn trị số định trước thứ ba (giá trị “CÓ” ở công đoạn S32), thì cơ cấu điều khiển 13 thực hiện công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S33. Công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S33 là công đoạn làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P và làm tăng lực hút của bơm hút 22 khi áp suất chênh lệch giữa các màng được làm tăng đến trị số bằng hoặc lớn hơn trị số định trước thứ ba.

Công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S33 bao gồm công đoạn S33a để điều chỉnh van tiết lưu thứ nhất và công đoạn S33b để điều chỉnh bơm hút.

Trong công đoạn S33a để điều chỉnh van tiết lưu thứ nhất, bộ điều chỉnh áp suất ngược 13a của cơ cấu điều khiển 13 từ từ mở van tiết lưu thứ nhất 23 và làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P. Trong công đoạn S33b để điều chỉnh bơm hút, cơ cấu điều khiển 13 từ từ làm tăng lực hút của bơm hút 22. Điều đó có nghĩa là cơ cấu điều khiển 13 từ từ làm tăng tần số của bơm hút 22 từ 40 Hz.

Công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S34 là công đoạn xác định liệu bơm hút 22 đã đạt đến tần số lớn nhất hay chưa và liệu khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn hay chưa.

Trong công đoạn xác định khoảng điều chỉnh S34, cơ cấu điều khiển 13 xác định liệu khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 và khoảng điều chỉnh of bơm hút 22 đã đạt đến giới hạn hay chưa. Việc xác định dẫn đến kết quả là khi xác định được rằng chưa đạt đến giới hạn của khoảng điều chỉnh, thì quá trình điều khiển được thực hiện theo cách sao cho van tiết lưu thứ nhất 23 được mở từ từ và lực hút của bơm hút 22 tiếp tục được làm tăng.

Mặt khác, khi xác định được rằng khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 và bơm hút 22 đã đạt đến giới hạn, vì sự tiếp tục tăng lưu lượng nước thấm qua PW không được mong muốn, nên việc làm sạch màng lọc dạng ống 3 được thực hiện.

Trong công đoạn làm sạch S35, bộ phận điều khiển việc làm sạch 13c của cơ cấu điều khiển 13 thực hiện việc làm sạch màng lọc dạng ống 3 bằng cách điều khiển thiết bị làm sạch 29.

Sau công đoạn làm sạch S35, khi xác định được rằng áp suất chênh lệch giữa các màng được khôi phục bởi cơ cấu điều khiển 13, thì quá trình quay về chu trình điều khiển I.

Theo phương án được mô tả trên đây, lưu lượng nước thấm qua PW có

thể được điều chỉnh thông qua việc sử dụng khoảng dịch chuyển được của van tiết lưu thứ nhất 23 (cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược) ngay cả khi áp suất chênh lệch giữa các màng đã tăng do hiện tượng tắc nghẽn bằng cách làm giảm áp suất ngược của màng lọc dạng ống 3 trên cơ sở áp suất chênh lệch giữa các màng.

Ngoài ra, khi khoảng điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn, thì lưu lượng nước thấm qua PW có thể được điều chỉnh thông qua việc sử dụng lại khoảng dịch chuyển được của van tiết lưu thứ nhất 23 bằng cách làm tăng lực gia áp và làm tăng (đóng van tiết lưu thứ nhất 23) áp suất ngược.

Hơn nữa, màng lọc dạng ống 3 có tính ưa nước, và do vậy nó có thể rút nước thấm qua PW ngay cả khi vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng của nước cấp W3 được cấp cho khoang ở phía cô đặc S là thấp và áp suất nước cấp W3 là thấp.

Hơn nữa, nồng độ bùn (tỷ số nồng độ) của nước cô đặc W4 hồi lưu về bể xử lý sinh học 11 có thể được điều chỉnh bằng cách điều khiển kết hợp bơm phụ trợ 21 và bơm hút 22. Khi nồng độ bùn tăng, thì lực hút tăng và lực gia áp giảm. Khi nồng độ bùn giảm, thì lực hút giảm và lực gia áp tăng.

Hơn nữa, lực gia áp của bơm phụ trợ 21 được điều khiển để tăng đến giới hạn trên, và do vậy có thể gây ra tác dụng làm sạch màng lọc dạng ống 3 trong chu trình điều khiển II bằng cách làm tăng lực gia áp của bơm phụ trợ 21 và nâng vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng.

Ngoài ra, có thể lại làm giảm lực gia áp và lực hút bằng cách thực hiện việc làm sạch màng lọc dạng ống 3 sau khi điều khiển làm tăng lực hút của bơm hút 22 đến giới hạn trên trong chu trình điều khiển III. Hơn nữa, có thể làm giảm số lần làm sạch sau khi cả lực gia áp và lực hút đều được điều khiển đến giới hạn trên.

Hơn nữa, vì vận tốc dòng chảy trên bề mặt màng có thể được làm giảm trong thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án này, lưu lượng tuần hoàn có thể được làm giảm. Kết quả là có thể làm giảm sự vận hành của bơm phụ trợ 21.

Ngoài ra, có thể làm giảm đường kính của các đường ống bằng cách làm giảm lưu lượng nước tuần hoàn.

Hơn nữa, có thể ngăn ngừa màng lọc dạng ống 3 khỏi bị tắc nghẽn bởi thành phần sợi thô bằng cách lựa chọn đường kính trong của màng lọc dạng ống 3 theo lượng sợi thô của nước cấp W3.

Ngoài ra, có thể ngăn không cho vật liệu sợi thô và vật liệu tương tự lắng trên khoang góp S1 và S2 hoặc tạo hạt bằng cách thiết lập phân trên và phân dưới của vỏ 2 có hình dạng vuốt thon. Điều đó có nghĩa là khi vỏ 2 có dạng hình trụ, thì phần góc của phần đầu trở thành vùng chết, nhưng có thể loại bỏ vùng chết và ngăn ngừa sự lưu lại của vật liệu sợi thô và vật liệu tương tự bằng cách thiết lập phân trên và phân dưới của vỏ 2 sao cho có hình dạng vuốt thon.

Hơn nữa, khi bể xử lý sinh học 11 ở vị trí thấp hơn so với thiết bị tách dạng màng 1, thì tổng lượng chất lỏng trong thiết bị tách dạng màng 1, bao gồm nước thấm qua PW, được hút ra tại thời gian ngừng hoạt động của bơm phụ trợ 21 do tác dụng si phong gây ra. Khi nước thấm qua PW được hút ra, bơm hút 22 tiếp tục vận hành một cách không cần thiết cho đến khi nạp đầy nước thấm qua PW, và do đó điều này có thể gây hỏng bơm. Thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án này có thể ngăn ngừa việc chất lỏng được hút ra do tác dụng si phong gây ra tại thời gian ngừng hoạt động của thiết bị bằng cách bố trí bộ ngắt kiểu si phong 40 ở đường ống hồi lưu 19.

Trong phương án được mô tả ở trên, bộ ngắt kiểu si phong 40 được bố trí ở đường ống hồi lưu 19, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở cách bố trí này. Ví dụ, bể mở bằng áp suất có thể được bố trí ở đường ống hồi lưu 19.

Trong phương án được mô tả ở trên, việc điều khiển để làm tăng lực hút của bơm hút 22 trong chu trình điều khiển III được thực hiện sau khi lực gia áp của bơm phụ trợ 21 được làm tăng trong chu trình điều khiển II, nhưng thứ tự thực hiện không chỉ bị giới hạn ở đó. Ví dụ, việc điều khiển để làm tăng lực hút của bơm hút 22 trong chu trình điều khiển III có thể được thực hiện sau chu trình điều khiển I, và chu trình điều khiển II có thể được thực hiện sau chu trình

điều khiển III.

Ngoài ra, việc điều khiển để làm tăng lực gia áp của bơm phụ trợ 21 và việc điều khiển để làm tăng lực hút của bơm hút 22 có thể được thực hiện lần lượt hoặc cũng có thể được thực hiện đồng thời.

Điều đó có nghĩa là ít nhất một trong số bơm phụ trợ và bơm hút có thể được điều khiển sau khi cơ cấu điều chỉnh của van tiết lưu thứ nhất 23 đã đạt đến giới hạn trong chu trình điều khiển I.

Trong phương án được mô tả ở trên, lực hút của bơm hút 22 được làm tăng đến giới hạn trên của khoảng điều chỉnh của bơm hút 22 trong công đoạn điều chỉnh áp suất ngược S33 của chu trình điều khiển III, nhưng lực hút có thể được làm tăng theo hai bước theo cùng cách như quá trình điều khiển bơm phụ trợ 21 trong chu trình điều khiển II.

Trong phương án được mô tả ở trên, van tiết lưu thứ nhất 23 được sử dụng làm cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược để điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua P trong phương án được mô tả trên đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, áp suất ngược có thể được thay đổi bằng cách kéo dài đường ống ở phía đầu ra của thiết bị tách dạng màng 1 lên trên và bố trí các van mở để thay đổi áp suất nước của nước thấm qua PW.

Trong phương án được mô tả ở trên, thiết bị tách dạng màng 1 trong đó các màng lọc dạng ống 3 được bố trí song song đã được sử dụng làm thiết bị tách dạng màng 1, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, các màng lọc dạng ống 3 cũng có thể được mắc nối tiếp. Điều đó có nghĩa là thiết bị tách dạng màng 1 cũng có thể có các chi tiết nối thứ nhất có dạng hình chữ U 46 để nối đầu này của các màng lọc dạng ống 3 với đầu kia của các màng lọc dạng ống 3 theo cách sao cho các màng lọc dạng ống 3 được mắc nối tiếp.

Lúc này, các màng lọc dạng ống 3 mắc nối tiếp và cửa nạp nước thải có thể được nối trực tiếp bởi chi tiết nối thứ hai có dạng dạng ống 59, và các màng lọc dạng ống 3 mắc nối tiếp và cửa xả nước cô đặc 8 có thể được nối trực tiếp

bằng chi tiết nối thứ ba có dạng dạng ống 60. Trong trường hợp này, khoang góp thứ nhất S1 và khoang góp thứ hai S2 có thể được loại bỏ. Ngoài ra, kết cấu của vỏ 2 có thể được thay đổi bằng cách loại bỏ phần hình nón thứ nhất 5 và phần hình nón thứ hai 6, và cách tương tự.

Hơn nữa, nước cấp W3 đưa vào màng lọc dạng ống 3 từ bên dưới chảy lên trên trong màng lọc dạng ống 3 trong thiết bị tách dạng màng 1 theo phương án được mô tả trên đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Cửa xả nước cô đặc 8 có thể được bố trí ở phần dưới của vỏ 2 và nước cấp W3 có thể chảy xuống dưới trong màng lọc dạng ống 3.

Việc xử lý mỗi bộ phận có thể được thực hiện bằng cách ghi lại chương trình thực hiện toàn bộ hoặc một số chức năng của cơ cấu điều khiển trên vật ghi đọc được bằng máy tính, và khiến cho hệ thống máy tính đọc và thực hiện chương trình được ghi trên vật ghi. Thuật ngữ “hệ thống máy tính” ở đây bao gồm phần cứng như hệ điều hành (OS: Operating System) và các thiết bị ngoại vi. Ngoài ra, thuật ngữ “hệ thống máy tính” bao gồm môi trường tạo trang chủ (hoặc môi trường hiển thị) nếu hệ thống WWW được sử dụng.

Hơn nữa, thuật ngữ “vật ghi đọc được bằng máy tính” dùng để chỉ vật ghi di động như đĩa mềm, đĩa từ-quang, ROM, và CD-ROM, hoặc bộ nhớ như đĩa cứng, và ổ đĩa trạng thái rắn được lắp trong hệ thống máy tính. Ngoài ra, chương trình có thể là chương trình để thực hiện một số chức năng được mô tả trên đây, và cũng có thể là chương trình mà có thể thực hiện các chức năng được mô tả trên đây kết hợp với chương trình đã được ghi sẵn trong hệ thống máy tính.

Phương án thứ hai

Sau đây, thiết bị xử lý sinh học theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ. Chủ yếu là sự khác biệt so với phương án thứ nhất được mô tả trên đây sẽ được mô tả và sự mô tả các phần giống nhau sẽ được loại bỏ. Sự khác biệt giữa phương án này và phương án thứ nhất là ở chỗ, cụm thiết bị tách dạng màng 50 thể hiện trên Fig.7 được sử dụng trong thiết bị

xử lý sinh học 100 theo phương án thứ nhất.

Như được thể hiện trên Fig.7, các thiết bị tách dạng màng 1B được bố trí nằm ngang trong vỏ 51 của cụm thiết bị tách dạng màng 50 trong cụm thiết bị tách dạng màng 50 theo phương án này. Điều đó có nghĩa là trục A (xem Fig.8) của vỏ có dạng hình trụ 2 của thiết bị tách dạng màng 1B, không giống như trong phương án thứ nhất, kéo dài theo hướng nằm ngang.

Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị tách dạng màng 1B bao gồm vỏ có dạng hình trụ 2, các màng lọc dạng ống 3, và chi tiết gia cường 34 để gia cường các màng lọc dạng ống 3.

Thiết bị tách dạng màng 1B theo phương án này bao gồm chi tiết gia cường 34 để gia cường từng màng lọc dạng ống 3. Chi tiết gia cường 34 là chi tiết dạng ống bao lấy mỗi màng lọc dạng ống 3 từ phía bề mặt chu vi ngoài. Màng lọc dạng ống 3 được lồng vào từ phía bề mặt chu vi trong của chi tiết gia cường 34.

Như được thể hiện trên Fig.9, chi tiết gia cường 34 bao gồm phần thân dạng ống 35 được bố trí ở phía bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3, các phần đỡ 36 được bố trí trên bề mặt chu vi trong 35a của phần thân dạng ống 35, và các lỗ xuyên 37 được tạo ra ở phần thân dạng ống 35.

Phần thân dạng ống 35 có dạng hình trụ. Như được thể hiện trên Fig.10, đường kính trong (đường kính của bề mặt chu vi trong 35a) của phần thân dạng ống 35 lớn hơn đường kính ngoài của màng lọc dạng ống 3. Khoảng cách G được tạo ra giữa bề mặt chu vi trong 35a của phần thân dạng ống 35 và bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3. Đường kính ngoài của màng lọc dạng ống 3 có thể được thiết lập bằng, ví dụ, 5 mm, và đường kính trong của phần thân dạng ống 35 có thể được thiết lập bằng, ví dụ, 7 mm. Trong trường hợp này, khoảng cách G giữa bề mặt chu vi trong 35a của phần thân dạng ống 35 và bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3 là 2 mm. Phần thân dạng ống 35 được tạo ra theo cách sao cho khoảng cách G giữa phần thân dạng ống 35 và màng lọc dạng ống 3 là không đổi.

Chiều dài của phần thân dạng ống 35 bằng khoảng cách giữa vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Điều đó có nghĩa là chiều dài của phần thân dạng ống 35 bằng chiều dài của màng lọc dạng ống 3 tiếp xúc với khoang ở phía thấm qua P.

Phần thân dạng ống 35 được chế tạo bằng kim loại nhẹ như titan hoặc nhôm, hoặc chất dẻo như nhựa polyaxetal. Tốt hơn, nếu chiều dày tấm của phần thân dạng ống 35 càng mỏng càng tốt trong phạm vi mà độ bền của chi tiết gia cường 34 không bị ảnh hưởng.

Phần đỡ 36 là phần nhô kéo dài theo hướng trục Da (hướng kéo dài) của phần thân dạng ống 35. Nhiều (tám trong phương án này) phần đỡ 36 được tạo ra cách quãng theo hướng bề mặt chu vi của phần thân dạng ống 35. Chiều cao của mỗi phần đỡ 36 gần như bằng với chiều rộng của khoảng cách G giữa bề mặt chu vi trong 35a của phần thân dạng ống 35 và bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3.

Chi tiết gia cường 34 theo phương án này có tám phần đỡ 36, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó và các phần bất kỳ mà có thể đỡ các màng lọc dạng ống 3 thì đều có thể là phần đỡ. Tốt hơn, nếu thiết lập số lượng phần đỡ 36 càng ít càng tốt, như là ba, để giữ chắc khoang giữa phần thân dạng ống 35 và các màng lọc dạng ống 3, điều đó có nghĩa là khoang mà nước thấm qua PW được xả vào sẽ trở nên rộng hơn.

Ngoài ra, các phần đỡ 36 được tạo ra liên tục theo hướng trục Da của phần thân dạng ống 35 trong phương án này, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Phần đỡ 36 có thể đỡ các màng lọc dạng ống 3 trong khi giữ khoang này càng chắc càng tốt mà không choán chỗ khoang giữa phần thân dạng ống 35 và các màng lọc dạng ống 3. Ví dụ, phần đỡ 36 có thể được tạo ra không liên tục theo hướng trục Da. Ngoài ra, các màng lọc dạng ống 3 cũng có thể được đỡ theo điểm bởi các phần nhô đỡ để đặt các màng lọc dạng ống 3 cách nhau.

Lỗ xuyên 37 là lỗ để nối thông phía bề mặt chu vi ngoài của phần thân dạng ống 35 và phía bề mặt chu vi trong của phần thân dạng ống 35. Các lỗ

xuyên 37 được bố trí đều đặn (đều) trên toàn bộ bề mặt ngoài của phần thân dạng ống 35. Tốt hơn, nếu càng nhiều lỗ xuyên 37 được tạo ra càng tốt trong phạm vi mà độ bền của chi tiết gia cường 34 không bị ảnh hưởng. Tốt hơn, nếu vị trí các lỗ xuyên 37 theo hướng bề mặt chu vi của phần thân dạng ống 35 khác với các phần đỡ 36.

Theo phương án được mô tả trên đây, thiết bị tách dạng màng 1B được đặt nằm ngang, điều đó có nghĩa là được bố trí theo cách sao cho vỏ 2 kéo dài theo hướng nằm ngang, và do vậy có thể thực hiện việc thay thế thiết bị tách dạng màng 1B dễ dàng ngay cả khi nhiều thiết bị tách dạng màng 1B được bố trí. Do đó, việc bảo trì cụm thiết bị tách dạng màng 50 được chế tạo từ nhiều thiết bị tách dạng màng 1B có thể được thực hiện dễ dàng.

Hơn nữa, các màng lọc dạng ống 3 được gia cường bởi chi tiết gia cường 34, và do vậy có thể ngăn ngừa việc màng lọc dạng ống 3 bị uốn cong ngay cả khi màng lọc dạng ống 3 được bố trí kéo dài theo hướng nằm ngang.

Ngoài ra, khoảng cách G được tạo ra giữa bề mặt chu vi trong 35a của phần thân dạng ống 35 và bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3 bởi phần đỡ 36 của chi tiết gia cường 34, và do vậy có thể đỡ màng lọc dạng ống 3 sao cho không bị uốn cong để không cản trở dòng chảy của nước thấm qua PW thấm từ màng lọc dạng ống 3.

Hơn nữa, khi thiết bị tách dạng màng được đặt thẳng đứng, sự chênh lệch cột áp (lực cản) tăng lên giữa đầu này và đầu kia của màng lọc dạng ống 3. Thiết bị tách dạng màng 1B được bố trí nằm ngang, và do vậy có thể làm giảm sự chênh lệch cột áp và sự phân bố dòng (lượng chảy ra) khi so với trường hợp trong đó thiết bị tách dạng màng được bố trí thẳng đứng.

Ngoài ra, thiết bị tách dạng màng 1B được bố trí nằm ngang, và do vậy các thiết bị tách dạng màng 1B dễ dàng được mắc nối tiếp với nhau. Điều này có thể được áp dụng dễ dàng ngay cả khi các thiết bị tách dạng màng 1B tạo ra cụm thiết bị tách dạng màng 50 được bố trí nối tiếp.

Chiều dài của chi tiết gia cường 34 được thiết kế bằng khoảng cách giữa

vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31 trong phương án được mô tả trên đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, chiều dài của chi tiết gia cường 34 có thể được thiết kế dài hơn khoảng cách giữa vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31, và chi tiết gia cường 34 có thể được lồng vào lỗ lắp 32 của vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Bằng cách sử dụng dạng như vậy, có thể làm giảm thêm tải trên màng lọc dạng ống 3.

Hơn nữa, chi tiết gia cường 34 có dạng hình trụ và có thể có cấu trúc mạng dạng lưới được bố trí sao cho tiếp xúc với màng lọc dạng ống 3 ở phía bề mặt chu vi ngoài của màng lọc dạng ống 3. Cấu trúc mạng có thể là, ví dụ, ống chất dẻo được tạo ra bằng cách kết hợp các sợi chất dẻo với nhau ở dạng lưới.

Để thay cho sợi chất dẻo, ví dụ, dây được làm bằng kim loại như thép không gỉ có thể được sử dụng. Ngoài ra, dây được bọc bằng vinyl hoặc vật liệu tương tự cũng có thể được sử dụng.

Hơn nữa, phương pháp kết hợp các sợi chất dẻo không bị giới hạn ở dạng lưới, và các sợi chất dẻo cũng có thể được đan thành dạng hình lục giác.

Phương án thứ ba

Sau đây, chi tiết gia cường được sử dụng trong thiết bị tách dạng màng theo phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ. Chủ yếu là sự khác biệt so với phương án thứ hai được mô tả trên đây sẽ được mô tả và sự mô tả các phần giống nhau sẽ được loại bỏ trong phương án này. Sự khác biệt giữa phương án này và phương án thứ hai là ở chỗ không chỉ cụm thiết bị tách dạng màng 50 được thể hiện trên Fig.7 được sử dụng trong thiết bị xử lý sinh học 100 theo phương án thứ nhất, mà chi tiết gia cường 34C trên Fig.11 cũng được sử dụng thay vì chi tiết gia cường 34 của cụm thiết bị tách dạng màng 50.

Như được thể hiện trên Fig.11, chi tiết gia cường 34C theo phương án này bao gồm phần thân dạng đĩa 48 có dạng đĩa tròn, và các lỗ lắp màng 49 được tạo ra ở phần thân dạng đĩa 48. Các màng lọc dạng ống 3 được lần lượt lồng vào các lỗ lắp màng 49. Ba chi tiết gia cường 34C được bố trí cách nhau

theo hướng trục Da của vỏ 2.

Bề mặt chu vi ngoài 48a của phần thân dạng đĩa 48 của chi tiết gia cường 34C ở trạng thái tiếp xúc với bề mặt chu vi trong của vỏ 2. Chi tiết gia cường 34C được đỡ bởi phần dưới của chi tiết gia cường 34C ở trạng thái tiếp xúc với bề mặt chu vi trong của vỏ 2. Bề mặt chu vi ngoài 48a của phần dưới của chi tiết gia cường 34C thực hiện chức năng là chi tiết gia cường phần đỡ để đỡ chi tiết gia cường 34C. Ngoài ra, mong muốn có rãnh 55, ví dụ, ở phần chi tiết gia cường 34C theo cách sao cho nước thấm qua PW tuần hoàn trong khoang ở phía thấm qua P.

Theo phương án được mô tả trên đây, các màng lọc dạng ống 3 được liên kết cơ khí bởi chi tiết gia cường 34C. Kết quả là có thể ngăn ngừa các màng lọc dạng ống 3 khỏi bị uốn cong ngay cả khi các màng lọc dạng ống 3 này được bố trí kéo dài theo hướng nằm ngang.

Ngoài ra, vì chi tiết gia cường 34C theo phương án này đỡ màng lọc dạng ống 3 chỉ ở ba điểm theo hướng kéo dài, nước thấm qua PW có thể được thấm nhiều hơn.

Trong chi tiết gia cường 34C theo phương án được mô tả trên đây, bề mặt chu vi ngoài 48a của chi tiết gia cường 34C ở trạng thái tiếp xúc với bề mặt chu vi trong của vỏ 2, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Điều đó có nghĩa là nếu chi tiết gia cường 34C được đỡ bởi bề mặt chu vi trong của vỏ 2, thì phần trên của chi tiết gia cường 34C có thể ở trạng thái không tiếp xúc với bề mặt chu vi trong của vỏ 2. Ngoài ra, ví dụ, phần bề mặt chu vi ngoài như có dạng hình đa giác có thể ở trạng thái tiếp xúc với vỏ 2.

Hơn nữa, số lượng chi tiết gia cường 34C không bị giới hạn trong ba chi tiết, và có thể được tăng hoặc giảm thích hợp theo độ bền của màng lọc dạng ống 3.

Như được mô tả trên đây, các phương án theo sáng chế đã được mô tả chi tiết, nhưng các biến thể khác nhau có thể được thực hiện trong phạm vi không trệch khỏi bản chất kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, liên quan đến số lượng màng lọc dạng ống 3, năm màng lọc dạng ống 3 được thể hiện trên Fig.2 và các hình vẽ tương tự, nhưng số lượng màng lọc dạng ống 3 không bị giới hạn ở đó.

Cơ cấu điều khiển 13 trong chu trình điều khiển II và chu trình điều khiển III đã thiết lập lại độ mở của van tiết lưu thứ nhất 23 bằng trị số ban đầu là 20%; tuy nhiên, độ mở không bị giới hạn ở trị số ban đầu này, và cũng có thể được thiết lập bằng trị số thay đổi từ trị số giới hạn trong khoảng điều chỉnh như 30%.

Hơn nữa, các bộ phận được thể hiện trong biến thể của phương án thứ nhất có thể được áp dụng cho phương án thứ hai và phương án thứ ba.

Trong khi các phương án ưu tiên theo sáng chế đã được mô tả và minh họa trên đây, cần hiểu rằng chúng chỉ mang tính chất ví dụ cho sáng chế và không được coi là mang tính chất giới hạn sáng chế. Có thể thực hiện việc thêm, bớt, thay thế, và các sửa đổi khác mà không đi trệch khỏi bản chất hoặc phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, sáng chế không được coi là bị giới hạn bởi phân mô tả trên đây, mà chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Giải thích các số và ký hiệu chỉ dẫn

- 1: Thiết bị tách dạng màng
- 2: Vỏ
- 3: Màng lọc dạng ống
- 4: Thân vỏ
- 5: Phần hình nón thứ nhất
- 6: Phần hình nón thứ hai
- 7: Cửa nạp nước cấp
- 8: Cửa xả nước cô đặc
- 9: Cửa xả nước thấm qua
- 11: Bể xử lý sinh học
- 12: Bể nước chưa xử lý

- 13: Cơ cấu điều khiển
- 13a: Bộ điều chỉnh áp suất ngược
- 13b: Bộ phận thay đổi trị số thiết lập
- 13c: Bộ phận điều khiển việc làm sạch
- 14: Cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng
- 15: Đường ống thứ nhất
- 16: Đường ống thứ hai
- 17: Đường ống cấp
- 18: Đường dẫn nước thấm qua
- 19: Đường ống hồi lưu
- 20: Bể chứa
- 21: Bơm phụ trợ
- 22: Bơm hút
- 23: Van tiết lưu thứ nhất (Cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược)
- 24: Van tiết lưu thứ hai
- 25: Lưu lượng kế thứ nhất
- 26: Áp kế thứ nhất
- 27: Lưu lượng kế thứ hai
- 28: Áp kế thứ hai
- 29: Thiết bị làm sạch
- 30: Vách ngăn thứ nhất
- 31: Vách ngăn thứ hai
- 32: Lỗ lắp
- 34: Chi tiết gia cường
- 35: Phần thân dạng ống
- 36: Phần đỡ
- 37: Lỗ xuyên
- 40: Bộ ngắt kiểu si phong
- 43: Lưu lượng kế thứ ba
- 44: Áp kế thứ ba

- 45: Đường ống nhánh
- 46: Chi tiết nối thứ nhất
- 48: Phần thân dạng đĩa
- 49: Lỗ lắp màng
- 50: Cụm thiết bị tách dạng màng
- 51: Vỏ
- 55: Rãnh
- 59: Chi tiết nối thứ hai
- 60: Chi tiết nối thứ ba
- 100: Thiết bị xử lý sinh học
- P: Khoang ở phía thấm qua
- PW: Nước thấm qua
- S: Khoang ở phía cô đặc
- S1: Khoang góp thứ nhất
- S2: Khoang góp thứ hai
- S3: Khoang trong màng lọc
- W1: Nước cần được xử lý
- W2, W3: Nước cấp
- W4: Nước cô đặc

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý sinh học bao gồm:

bể xử lý sinh học được cấu tạo để xử lý các chất hữu cơ chứa trong nước cần xử lý;

thiết bị tách dạng màng có vỏ và màng lọc dạng ống mà phân chia vỏ này thành khoang ở phía cô đặc mà nước cấp chảy ra từ bể xử lý sinh học được cấp vào và khoang ở phía thấm qua mà nước thấm qua được tách từ nước cấp được chứa trong đó, và có cấu trúc đơn lớp mà trong đó các monome ưa nước được đồng trùng hợp;

bơm phụ trợ được cấu tạo để cấp nước cấp cho khoang ở phía cô đặc;

bơm hút được cấu tạo để hút nước thấm qua từ khoang ở phía thấm qua;

cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược được cấu tạo để điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua;

đường ống hồi lưu được cấu tạo để hồi lưu nước cô đặc được xả từ thiết bị tách dạng màng về bể xử lý sinh học;

cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng được cấu tạo để đo áp suất chênh lệch giữa các màng giữa khoang ở phía cô đặc và khoang ở phía thấm qua; và

cơ cấu điều khiển được cấu tạo để điều khiển bơm phụ trợ, bơm hút, và cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược trên cơ sở áp suất chênh lệch giữa các màng,

trong đó cơ cấu điều khiển này bao gồm:

bộ điều chỉnh áp suất ngược được cấu tạo để làm giảm áp suất ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi áp suất chênh lệch giữa các màng tăng đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn, và

bộ phận thay đổi trị số thiết lập được cấu tạo để làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của bơm phụ trợ và lực hút của bơm hút bằng cách điều khiển ít nhất một trong số bơm phụ trợ và bơm hút, và làm tăng áp suất ngược

bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi khoảng điều chỉnh của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đạt đến giới hạn.

2. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 1, trong đó bộ phận thay đổi trị số thiết lập thực hiện sự điều khiển để làm tăng lực hút của bơm hút sau khi lực gia áp của bơm phụ trợ được điều khiển để làm tăng và đạt đến giới hạn trên.

3. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 2, trong đó cơ cấu điều khiển bao gồm bộ phận điều khiển việc làm sạch để thực hiện việc làm sạch trên màng lọc dạng ống sau khi lực hút của bơm hút được điều khiển để làm tăng và đạt đến giới hạn trên.

4. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đường ống hồi lưu có đường ống nhánh để cấp nước cô đặc đến vùng giữa bể xử lý sinh học và thiết bị tách dạng màng, và van tiết lưu thứ hai được bố trí ở phía đầu ra của đường ống nhánh và điều chỉnh lưu lượng nước cô đặc chảy qua đường ống hồi lưu.

5. Phương pháp xử lý sinh học bao gồm các công đoạn:

công đoạn gia áp để gia áp và cấp nước cấp chảy ra từ bể xử lý sinh học vào khoang ở phía cô đặc nằm ở một phía của màng lọc dạng ống có cấu trúc đơn lớp mà trong đó các monome ura nước được đồng trùng hợp;

công đoạn hút để hút nước thấm qua từ khoang ở phía thấm qua mà nằm ở phía còn lại của màng lọc dạng ống;

công đoạn hồi lưu để hồi lưu nước cô đặc được xả ra từ khoang ở phía cô đặc về bể xử lý sinh học;

công đoạn điều chỉnh áp suất ngược để làm giảm áp suất ngược của khoang ở phía thấm qua khi áp suất chênh lệch giữa các màng giữa khoang ở phía cô đặc và khoang ở phía thấm qua tăng đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn; và

công đoạn thay đổi trị số thiết lập để làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của nước cấp và lực hút của nước thấm qua và làm tăng áp suất ngược khi

khoảng điều chỉnh của áp suất ngược đạt đến giới hạn.

6. Vật ghi chứa chương trình khiến cho máy tính của cơ cấu điều khiển của thiết bị xử lý sinh học bao gồm bể xử lý sinh học mà xử lý các chất hữu cơ chứa trong nước cần xử lý, thiết bị tách dạng màng có vỏ và màng lọc dạng ống mà phân chia vỏ này thành khoang ở phía cô đặc mà nước cấp chảy ra từ bể xử lý sinh học được cấp vào và khoang ở phía thẩm qua mà nước thẩm qua được tách từ nước cấp được chứa trong đó, và có cấu trúc đơn lớp mà trong đó các monome ura nước được đồng trùng hợp, bơm phụ trợ được cấu tạo để cấp nước cấp cho khoang ở phía cô đặc, bơm hút được cấu tạo để hút nước thẩm qua từ khoang ở phía thẩm qua, cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược được cấu tạo để điều chỉnh áp suất ngược của khoang ở phía thẩm qua, đường ống hồi lưu được cấu tạo để hồi lưu nước cô đặc được xả từ thiết bị tách dạng màng về bể xử lý sinh học, và cơ cấu đo áp suất chênh lệch giữa các màng được cấu tạo để đo áp suất chênh lệch giữa các màng giữa khoang ở phía cô đặc và khoang ở phía thẩm qua, trong đó vật ghi này chứa chương trình khiến cho máy tính thực hiện bước:

làm giảm áp suất ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi áp suất chênh lệch giữa các màng tăng và đạt đến trị số định trước hoặc trị số lớn hơn, và

làm tăng ít nhất một trong số lực gia áp của bơm phụ trợ và lực hút của bơm hút bằng cách điều khiển ít nhất một trong số bơm phụ trợ và bơm hút, và làm tăng áp suất ngược bằng cách điều khiển cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược khi khoảng điều chỉnh của cơ cấu điều chỉnh áp suất ngược đạt đến giới hạn.

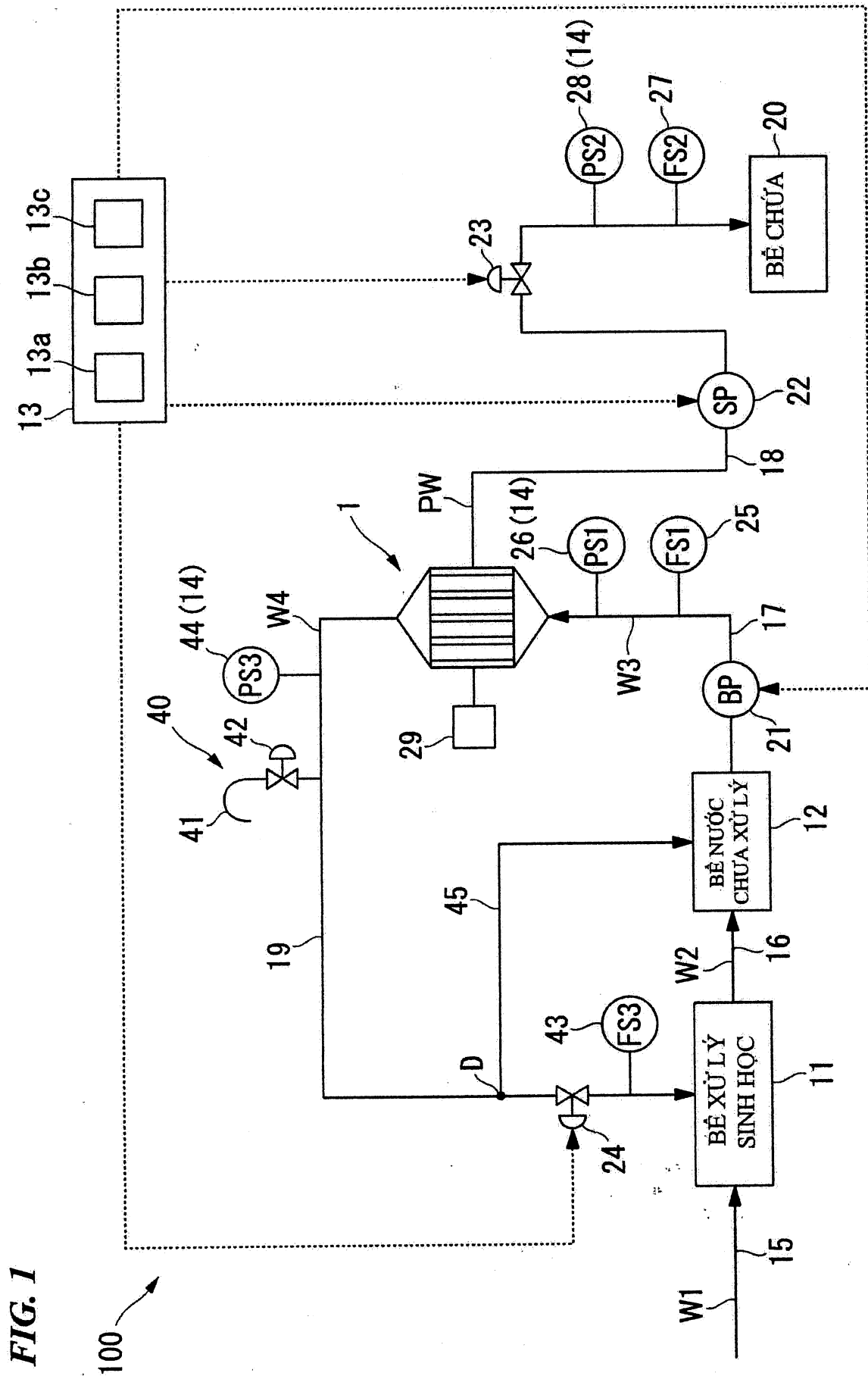


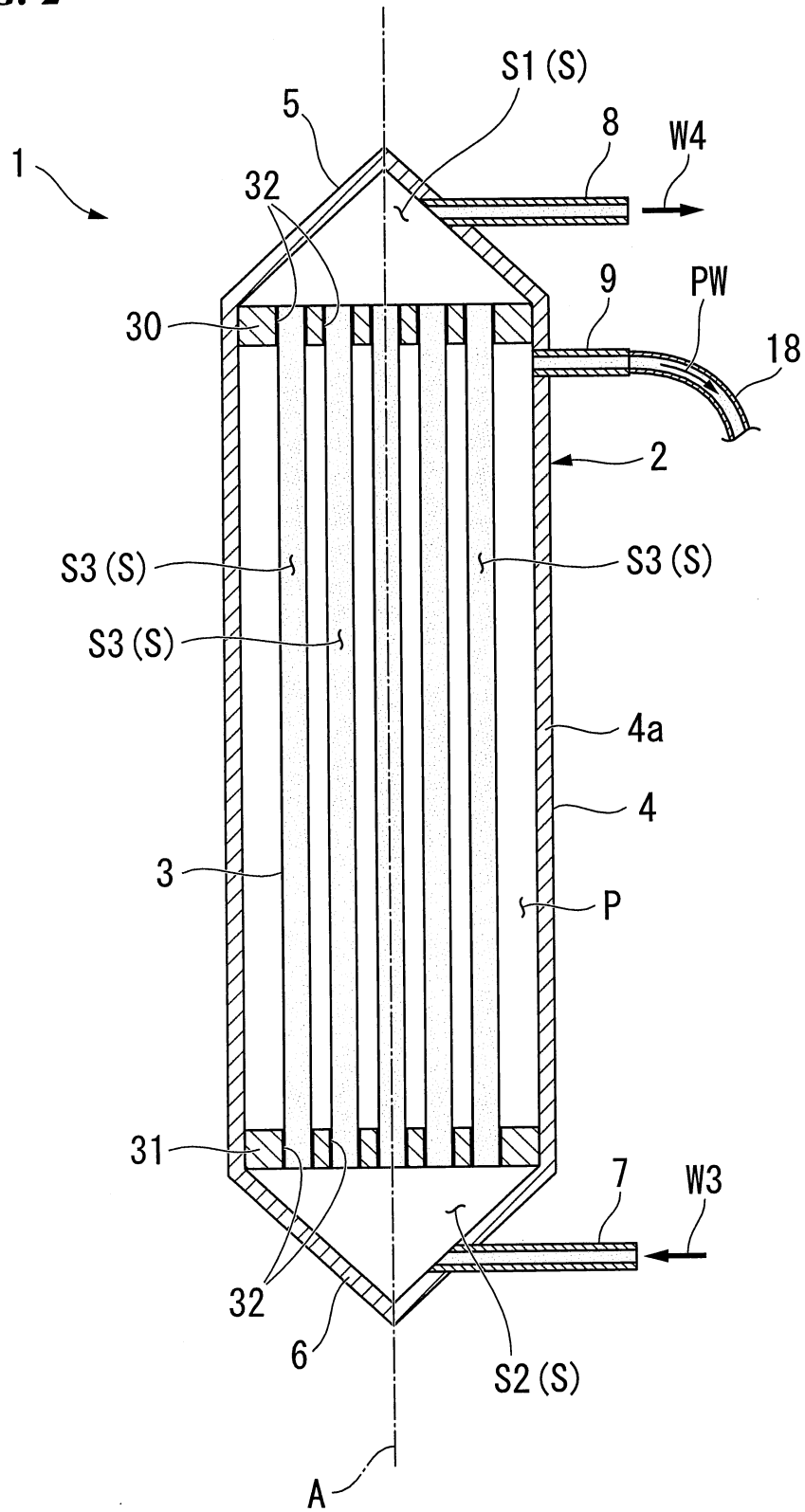
FIG. 2

FIG. 3

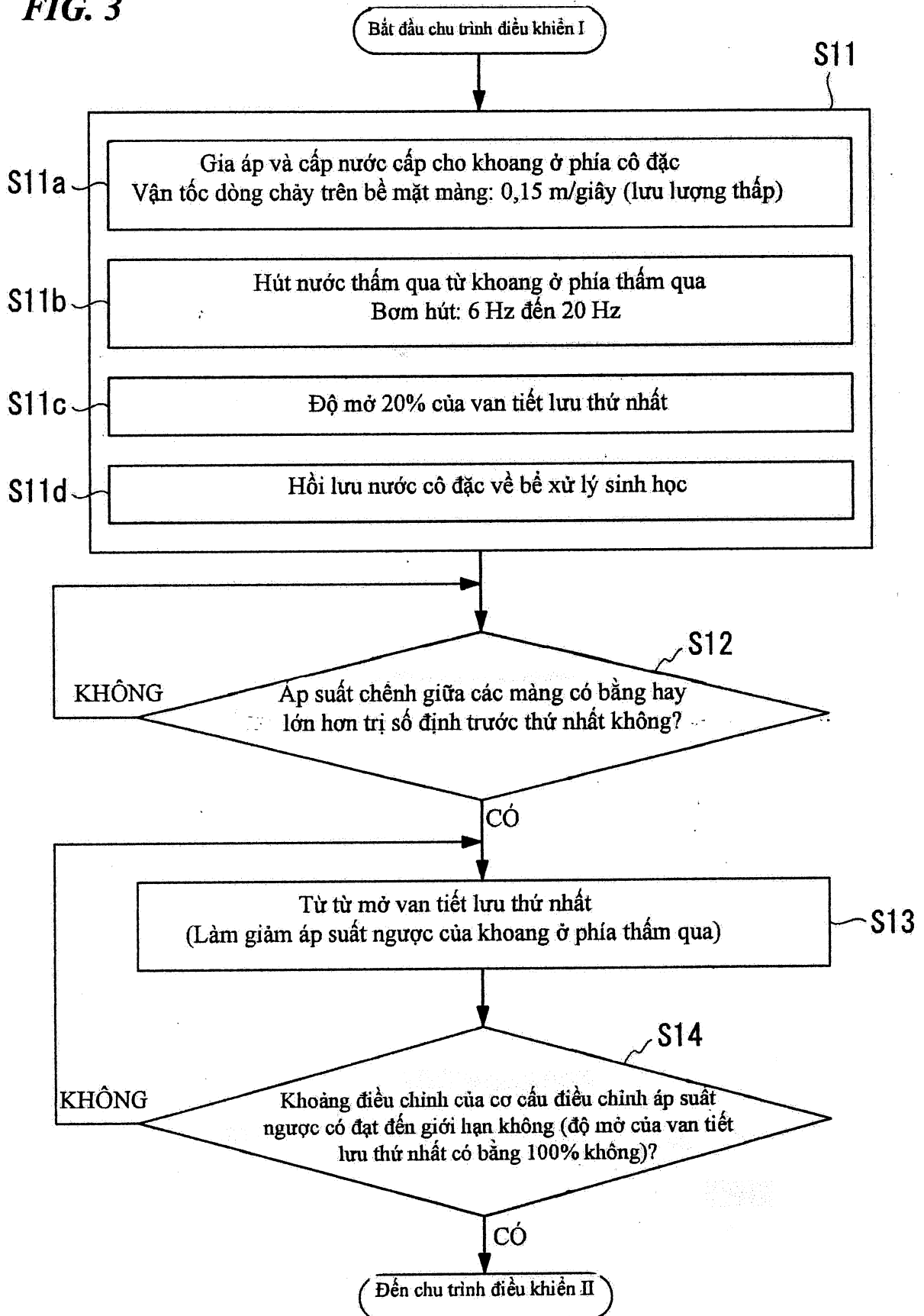


FIG. 4

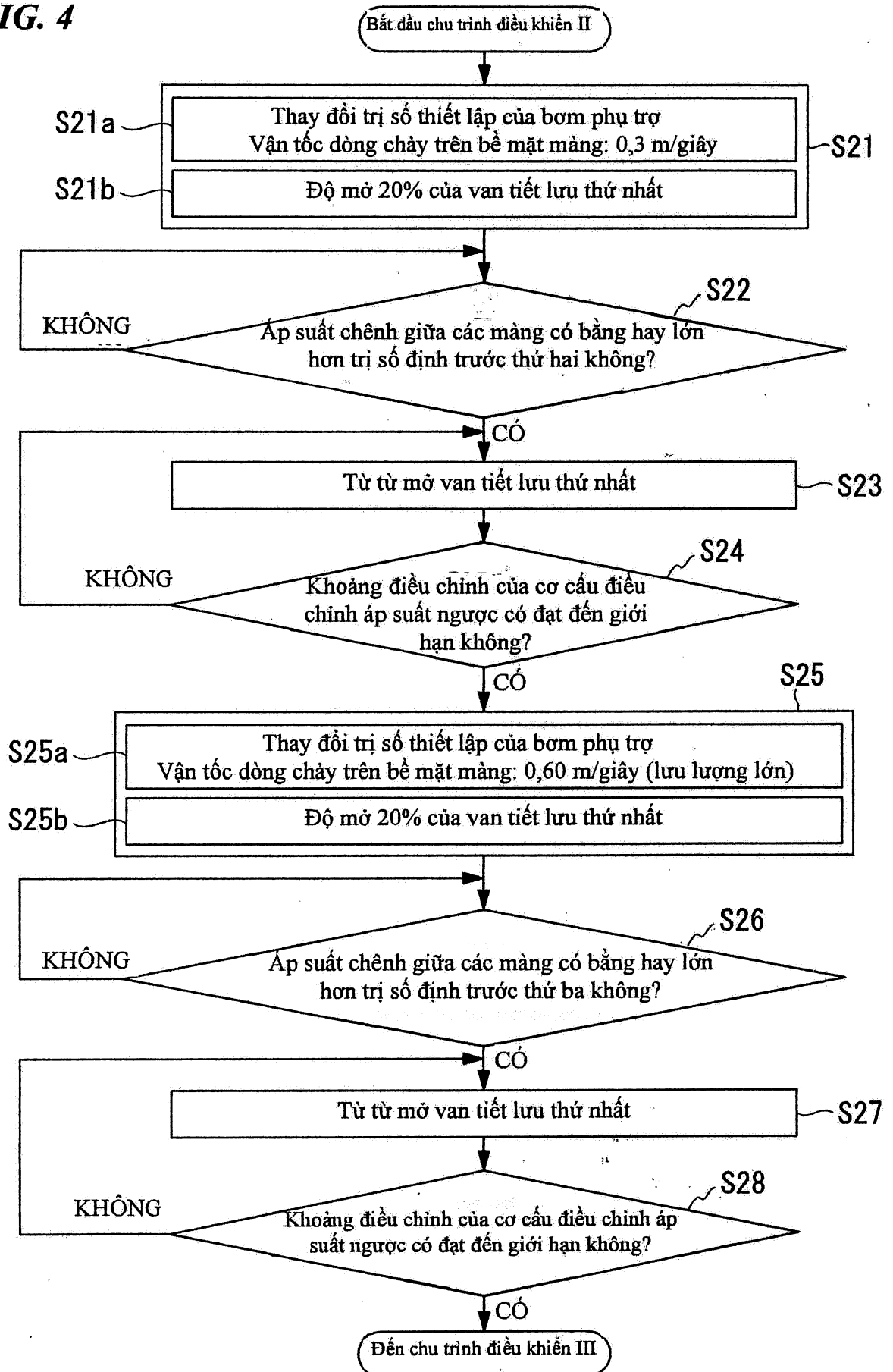


FIG. 5

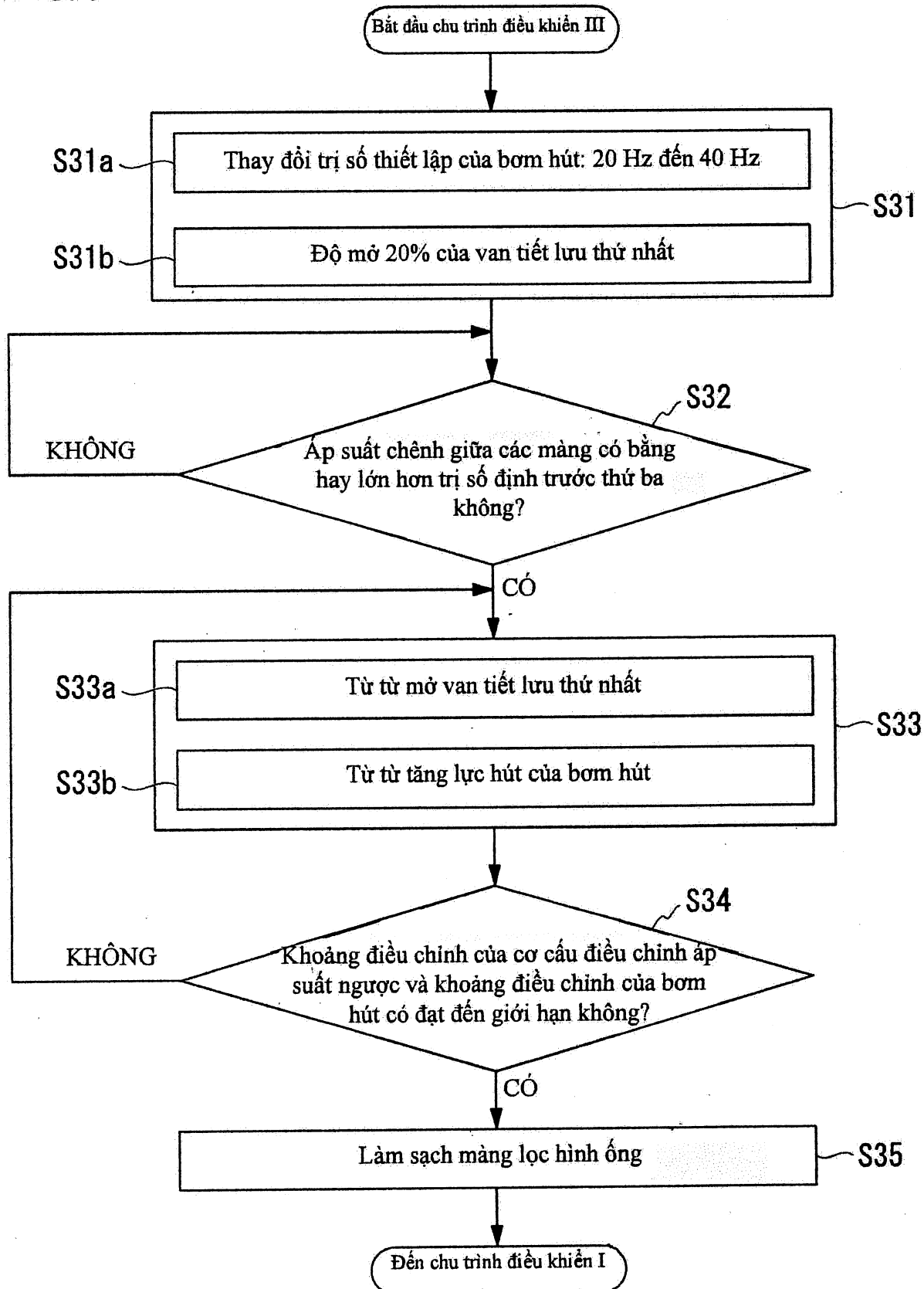


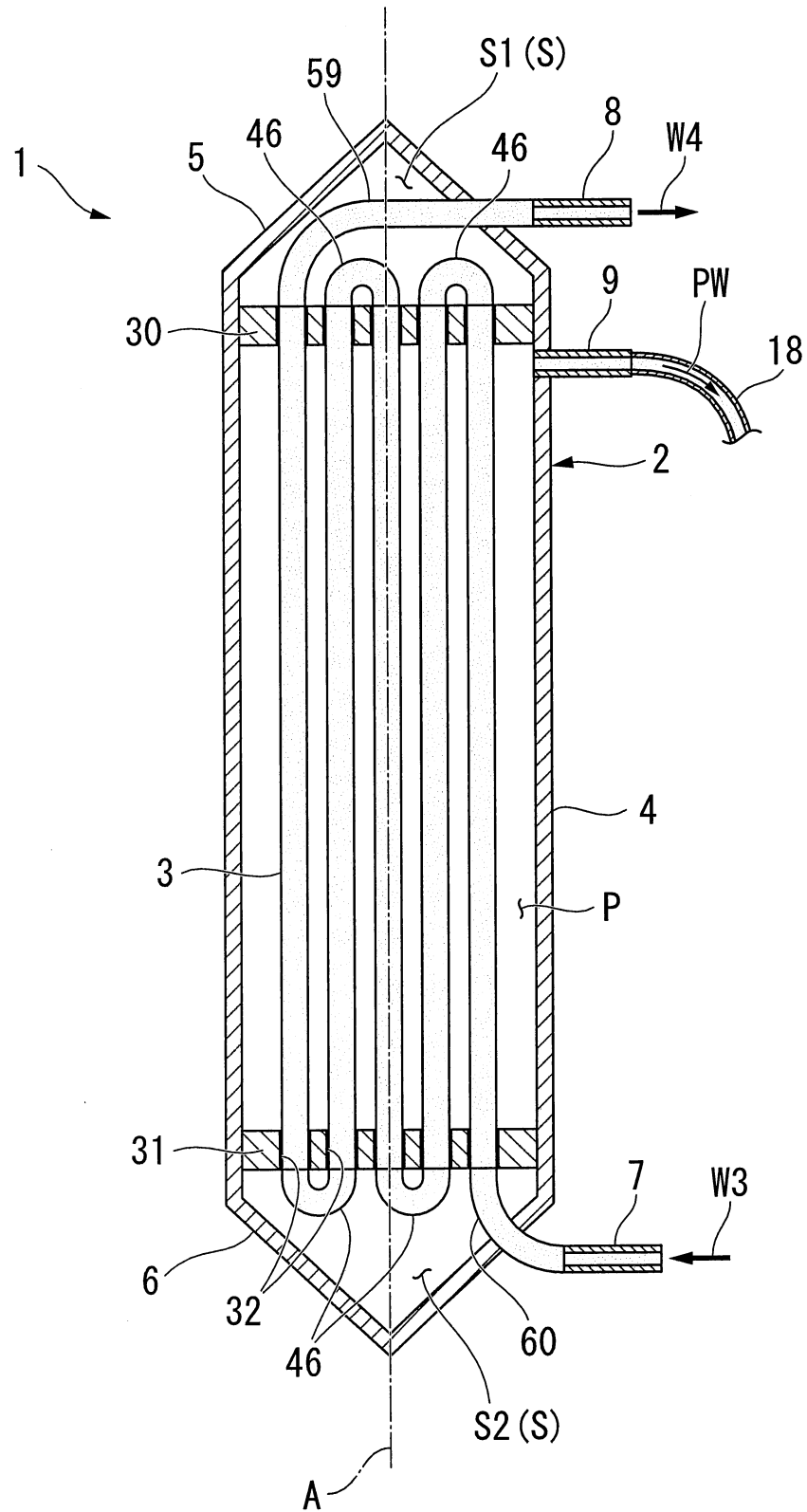
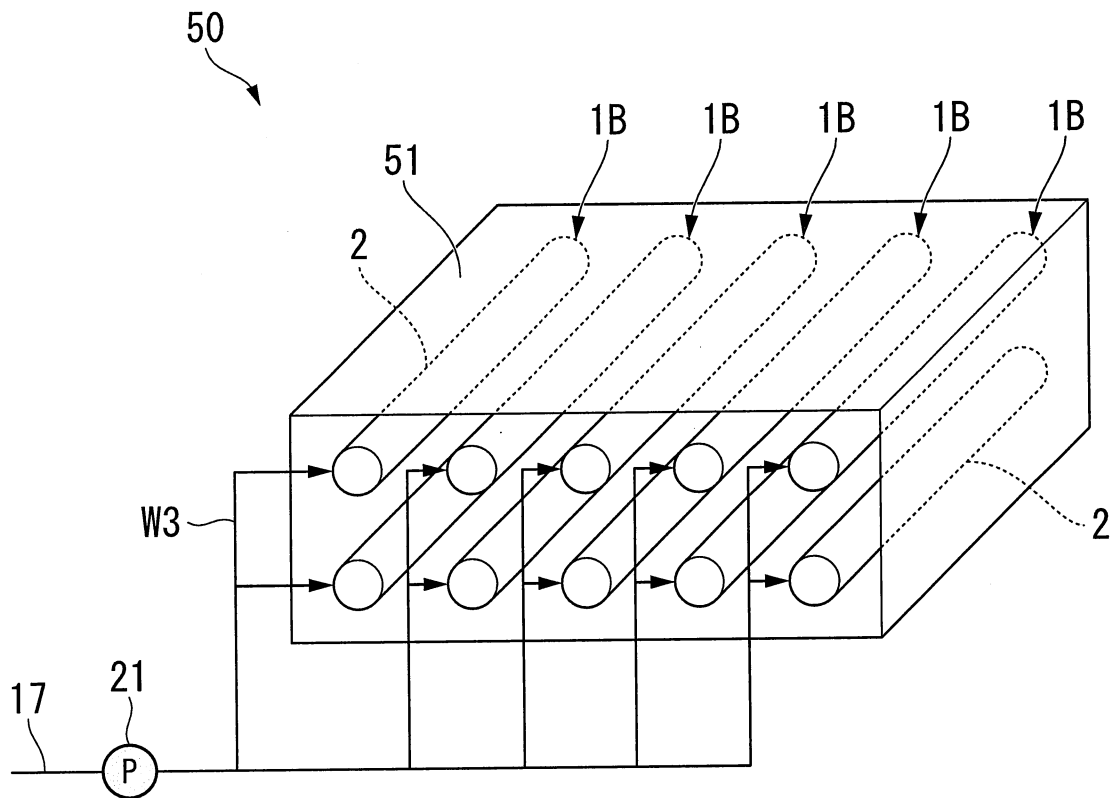
FIG. 6

FIG. 7

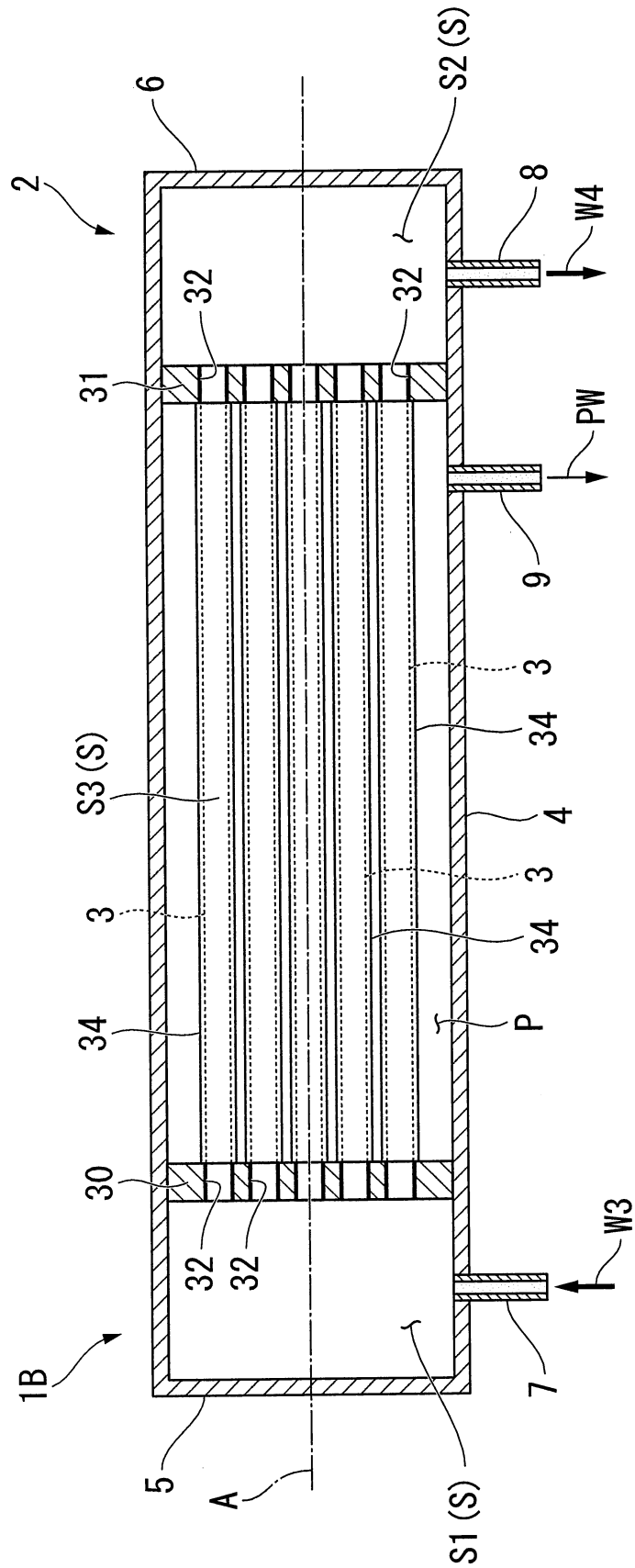


FIG. 8

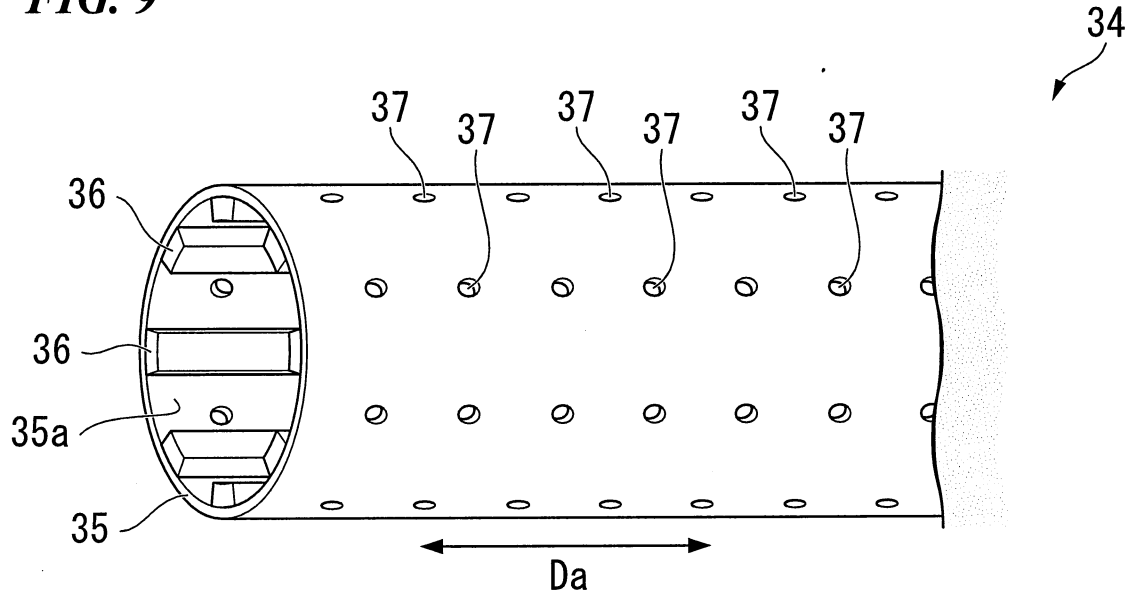
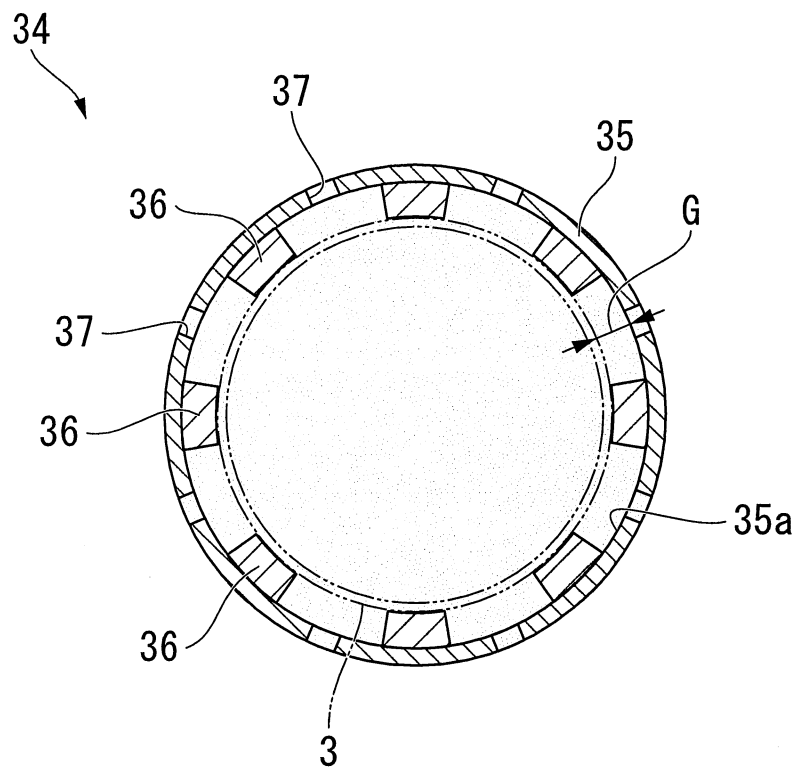
FIG. 9**FIG. 10**

FIG. 11

