



(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)



1-0033714

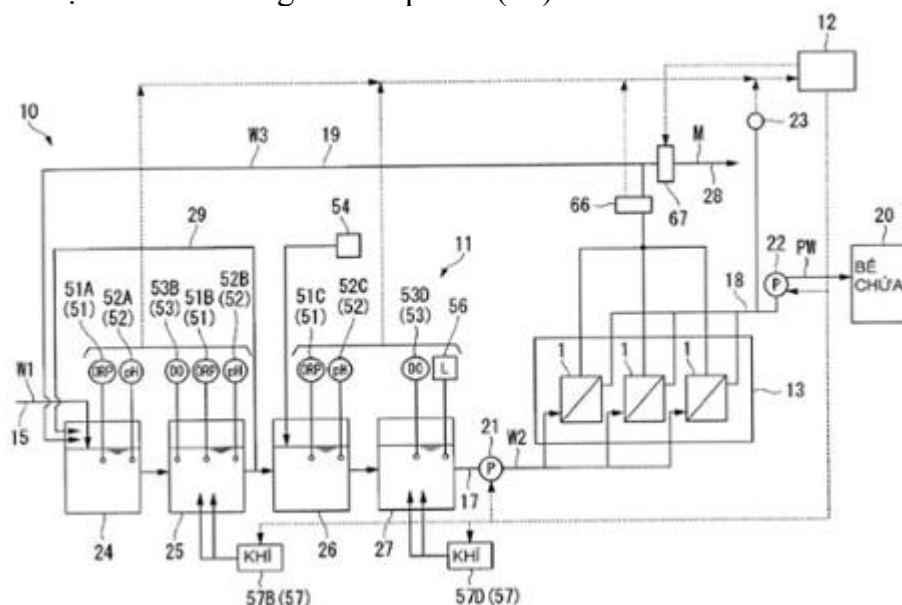
(51)⁷ C02F 3/34; C02F 1/44; C02F 3/28;
B01D 63/06; C02F 3/12

(13) B

- (21) 1-2018-00405 (22) 28/11/2016
(86) PCT/JP2016/085143 28/11/2016 (87) WO 2017/098941 A1 15/06/2017
(30) 2015-242329 11/12/2015 JP
(45) 25/10/2022 415 (43) 26/04/2018 361A
(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ENVIRONMENTAL & CHEMICAL
ENGINEERING CO., LTD. (JP)
4-2, Minatomirai 4-chome, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 220-0012 Japan
(72) ODA Masato (JP); HAGIMOTO Toshiki (JP); MIZUTANI Hiroshi (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ XỬ LÝ SINH HỌC

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý sinh học (10) bao gồm: bể nước xử lý sinh học (11) được tạo kết cấu để xử lý các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý (W1); thiết bị tách màng (13) bao gồm vỏ thiết bị, và màng lọc hình ống được tạo kết cấu để phân chia vỏ thiết bị thành không gian phía tập trung mà dòng nước thoát (W2) chảy ra từ bể nước xử lý sinh học (11) được cấp vào đó và không gian phía thấm lọc chứa nước đã được lọc được tách khỏi dòng nước thoát, và có cấu trúc một lớp được tạo ra bằng cách đồng trùng hợp các monome ưa nước; bơm tăng áp (21) được tạo kết cấu để tăng áp dòng nước thoát (W2) và cung cấp nước được tăng áp cho không gian phía tập trung; bơm hút (22) được tạo kết cấu để hút nước đã được lọc từ không gian phía thấm lọc; đồng hồ đo áp suất (23) được tạo kết cấu để đo áp suất của không gian phía thấm lọc; đường ống hồi lưu (19) được tạo kết cấu cho phép nước cô đặc (W3) hồi lưu trở về bể nước xử lý sinh học (11); và thiết bị điều khiển (12) được tạo kết cấu để điều khiển lượng nước thoát (W2) được cấp bởi bơm tăng áp (21) dựa trên trị số đo của đồng hồ đo áp suất (23).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý sinh học có bể nước xử lý sinh học được tạo kết cấu để xử lý các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý như chất thải của con người.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi xử lý nước thải hữu cơ như chất thải của con người, thông thường kỹ thuật tách màng như màng vi lọc (microfiltration - MF) hoặc màng siêu lọc (ultrafiltration - UF) được sử dụng để tách chất rắn - chất lỏng.

Thiết bị tách màng đã biết là thiết bị theo kiểu sử dụng nhiều môđun màng bao gồm vỏ hình trụ và nhiều màng lọc hình ống (màng sợi rỗng) được đặt trong vỏ để thực hiện lọc trong khi luân chuyển nước thô vào bên trong các màng lọc hình ống (ví dụ, xem Tài liệu sáng chế 1). Trong hệ thống xử lý nước được bố trí thiết bị tách màng này, nước được lọc đi qua các màng lọc hình ống được hút bằng bơm hút và được chứa trong bể chứa, ví dụ, để có thể sử dụng nước đã thẩm lọc theo nhu cầu.

Thiết bị tách lọc sử dụng các màng lọc hình ống ngăn chặn sự lắng cặn bùn trong các màng và đảm bảo thông lượng dòng chảy (dòng thoát nước được lọc), mà giúp tăng tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng (tốc độ của dòng nước thô chảy bên trong các màng lọc hình ống). Ví dụ, tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng được thiết lập là 2,5 m/giây.

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2013-052338 A.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong hệ thống xử lý nước thông thường theo mô tả ở phần trên, lượng dòng chảy của nước tuần hoàn qua hệ thống xử lý nước bao gồm thiết bị tách màng trở nên lớn do tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng tăng, dẫn đến kết cấu hệ thống cần phải có bể chứa tạm thời để chứa nước tuần hoàn.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý sinh học có khả năng giảm chi phí lắp đặt do loại bỏ được nhu cầu về bể chứa nước tuần hoàn.

Giải pháp cho vấn đề

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, thiết bị xử lý sinh học bao gồm: bể nước xử lý sinh học được tạo kết cấu để xử lý các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý; thiết bị tách màng gồm vỏ thiết bị và màng lọc hình ống có cấu trúc một lớp được tạo ra bằng cách đồng trùng hợp các monome ưa nước và được tạo kết cấu để phân chia vỏ thiết bị thành không gian phía tập trung mà dòng nước thoát chảy ra từ bể nước xử lý sinh học được cấp vào đó và không gian phía thấm lọc chứa nước đã được lọc được tách khỏi dòng nước thoát; bơm tăng áp được tạo kết cấu để tăng áp dòng nước thoát và cung cấp nước được tăng áp cho không gian phía tập trung; bơm hút được tạo kết cấu để hút nước đã được lọc từ không gian phía thấm lọc; đồng hồ đo áp suất được tạo kết cấu để đo áp suất của không gian phía thấm lọc; đường ống hồi lưu được tạo kết cấu cho phép nước cô đặc trở về bể nước xử lý sinh học; và thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển lượng cung cấp dòng nước thoát được cấp bởi bơm tăng áp dựa trên trị số đo của đồng hồ đo áp suất.

Kết cấu này có thể làm giảm tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng vì các màng lọc hình ống có tính hút nước. Điều này giúp làm giảm lưu lượng tuần hoàn của nước cần xử lý, loại bỏ nhu cầu về bể chứa tạm thời dùng để chứa khối lượng lớn nước tuần hoàn.

Ngoài ra, việc điều khiển lượng cung cấp dòng nước thoát cho không gian phía tập trung dựa trên áp suất của không gian phía thấm lọc cho phép nước cô đặc (bùn hồi lưu) được cung cấp ổn định đến bể nước xử lý sinh học.

Trong thiết bị xử lý sinh học được mô tả trên đây, thiết bị điều khiển có thể làm tăng lưu lượng dòng nước thoát được tăng áp bằng bơm tăng áp trong trường hợp giá trị tuyệt đối của trị số đo của đồng hồ đo áp suất lớn hơn giá trị ngưỡng.

Với kết cấu này, ngay cả khi các tạp chất tích tụ trên bề mặt chu vi bên trong của các màng lọc hình ống, chức năng của màng lọc hình ống có thể được khôi phục bằng cách rửa sạch các tạp chất tích tụ.

Trong thiết bị xử lý sinh học được mô tả trên đây, thiết bị điều khiển có thể điều khiển lưu lượng nước đã được lọc được hút bởi bơm hút.

Kết cấu này giúp có thể bù lại lưu lượng dòng nước thoát tăng.

Thiết bị xử lý sinh học theo mô tả trên có thể bao gồm bộ phận thải bùn dư được tạo kết cấu để hút bùn dư ra khỏi đường ống hồi lưu và thiết bị đo mực nước được tạo kết cấu để đo mực nước của bể nước xử lý sinh học, và thiết bị điều khiển có thể điều khiển lượng bùn dư được hút ra khỏi bộ phận thải bùn dư dựa trên trị số đo của thiết bị đo mực nước.

Thiết bị xử lý sinh học theo mô tả trên có thể bao gồm thiết bị đo mực nước được tạo kết cấu để đo mực nước của bể nước xử lý sinh học, và thiết

bị điều khiển có thể điều khiển lưu lượng nước cần xử lý được cấp cho bể nước xử lý sinh học dựa trên trị số đo của thiết bị đo mực nước.

Trong thiết bị xử lý sinh học theo mô tả trên, bể nước xử lý sinh học có thể là bể lên men metan, các vi sinh vật trong bể lên men metan phá vỡ các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý.

Với kết cấu này, bằng cách thu hồi hiệu quả khí metan được tạo ra bằng cách lên men metan, có thể sử dụng năng lượng của khí metan để phát điện hoặc hoạt động tương tự.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Với sáng chế này, có thể giảm tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng vì các màng lọc hình ống có tính hút nước. Điều này giúp làm giảm lưu lượng tuần hoàn của nước cần xử lý, loại bỏ nhu cầu về bể chứa tạm thời dùng để chứa khối lượng lớn nước tuần hoàn.

Ngoài ra, việc điều khiển lượng cung cấp dòng nước thoát cho không gian phía tập trung dựa trên áp suất của không gian phía thấm lọc cho phép nước cô đặc (bùn hồi lưu) được cung cấp ổn định đến bể nước xử lý sinh học.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ mặt cắt ngang của môđun màng theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Hình 3 là lưu đồ giải thích phương pháp điều khiển thiết bị xử lý sinh học theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Hình 4 là sơ đồ mặt cắt ngang của môđun màng theo phương án cải biến từ phương án thứ nhất của sáng chế.

Hình 5 là sơ đồ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo phương án cải biến từ phương án thứ nhất của sáng chế.

Hình 6 là sơ đồ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo phương án cải biến từ phương án thứ nhất của sáng chế.

Hình 7 là sơ đồ phối cảnh minh họa thiết bị tách màng theo phương án thứ hai của sáng chế.

Hình 8 là sơ đồ mặt cắt ngang của môđun màng theo phương án thứ hai của sáng chế.

Hình 9 là hình chiếu phối cảnh minh họa thành phần gia cố theo phương án thứ hai của sáng chế.

Hình 10 là hình chiếu mặt bên của thành phần gia cố theo phương án thứ hai của sáng chế được quan sát từ hướng trục của thành phần gia cố.

Hình 11 là hình chiếu phối cảnh của thành phần gia cố theo phương án thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Thiết bị xử lý sinh học 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây với tham chiếu theo các hình vẽ.

Theo minh họa ở Hình 1, thiết bị xử lý sinh học 10 theo phương án này bao gồm bể nước xử lý sinh học 11 được tạo kết cấu để xử lý các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý W1 (nước thải hữu cơ gồm chất thải của con người và bùn trong bể tự hoại), thiết bị tách màng 13 được tạo kết cấu để tách dòng nước thoát W2 chảy ra từ bể nước xử lý sinh học 11 thành nước đã được lọc PW và nước cô đặc W3, và thiết bị điều khiển 12.

Bể nước xử lý sinh học 11 là thiết bị dùng để tách và khử BOD, các hợp chất nitơ, và thành phần tương tự có trong chất lỏng nhờ hoạt động của các vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ. Nước thải W1 được cấp cho bể nước xử lý sinh học 11 qua đường ống xử lý nước 15.

Bể nước xử lý sinh học 11 theo phương án này sử dụng quy trình nitrat hóa-khử nitơ kiểu tuần hoàn. Bể nước xử lý sinh học 11 có cấu trúc trong đó bể khử nitơ 24, bể nitrat hóa 25, bể khử nitơ thứ cấp 26, và bể tái sục khí 27 được lắp đặt tuần tự theo hàng. Ngoài ra, bể nước xử lý sinh học 11 có đường ống tuần hoàn 29 được tạo kết cấu để một phần nước cần xử lý W1 được xả ra từ bể nitrat hóa 25 lưu thông đến bể khử nitơ 24 dưới dạng chất lỏng tuần hoàn.

Bể nước xử lý sinh học 11 được bố trí thiết bị đo mực nước 56 được tạo kết cấu để đo mực nước của bất kỳ bể nào tạo thành bể nước xử lý sinh học 11. Thiết bị đo mực nước 56 theo phương án này được bố trí trong bể tái sục khí 27. Ngoài ra, thiết bị đo mực nước 56 truyền bằng điện giá trị mực nước đo được đến thiết bị điều khiển 12.

Bể khử nitơ 24 là thiết bị khử nitơ ở trạng thái oxy hóa như nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit thành khí nitơ chủ yếu nhờ hoạt động của vi khuẩn khử nitơ có trong nguồn cacbon hữu cơ trong khi bên trong bể được duy trì ở trạng thái yếm khí. Nguồn cacbon hữu cơ cũng có thể được thêm từ bên ngoài nếu cần.

Bể khử nitơ 24 bao gồm thiết bị đo điện thế oxy hóa-khử (oxidation-reduction potential - ORP) 51 (51A) được tạo kết cấu để đo ORP của nước cần xử lý W1 chảy vào trong bể khử nitơ 24 và thiết bị đo pH 52 (52A) được tạo kết cấu để đo chỉ số ion hydro (pH) của nước cần xử lý W1.

Bể nitrat hóa 25 là thiết bị thực hiện sục khí với khí trong chất lỏng cần xử lý bên trong bể và oxy hóa nitơ amoniac trong chất lỏng cần xử lý chủ yếu thành nitơ ở trạng thái oxy hóa nhờ hoạt động của vi khuẩn nitrat hóa trong điều kiện yếm khí.

Bể nitrat hóa 25 bao gồm thiết bị sục khí 57 (57B) được tạo kết cấu để thực hiện sục khí với khí trong chất lỏng cần xử lý bên trong bể, thiết bị đo oxy hòa tan (dissolved oxygen - DO) 53 (53B) được tạo kết cấu để đo DO của nước cần xử lý W1 chảy vào trong bể nitrat hóa 25, thiết bị đo ORP 51 (51 B), và thiết bị đo pH 52 (52B).

Bể khử nitơ thứ cấp 26 là thiết bị khử nitơ ở trạng thái oxy hóa còn lại trong chất lỏng cần xử lý thành khí nitơ bằng cách thêm nguồn cacbon hữu cơ như metanol trong khi bên trong bể được duy trì ở trạng thái yếm khí.

Bể khử nitơ thứ cấp 26 bao gồm thiết bị đo ORP 51 (51C) và thiết bị đo pH 52 (52C). Ngoài ra, bể khử nitơ thứ cấp 26 bao gồm thiết bị cung cấp nguồn cacbon hữu cơ 54 được tạo kết cấu để bơm chất hữu cơ có vai trò làm nguồn cacbon hữu cơ cho phản ứng khử nitơ như metanol.

Bể tái sục khí 27 là thiết bị chủ yếu dùng để oxy hóa nitơ amoniac còn lại trong chất lỏng cần xử lý thành nitơ ở trạng thái oxy hóa trong khi bể được duy trì trong điều kiện hiếu khí bằng cách sục khí.

Bể tái sục khí 27 bao gồm thiết bị sục khí 57 (57D) và thiết bị đo DO 53 (53D) được tạo kết cấu để đo nồng độ oxy hòa tan.

Thiết bị điều khiển 12 điều khiển thiết bị sục khí 57 dựa trên giá trị nồng độ oxy hòa tan được đo bởi thiết bị đo DO 53, giá trị điện thế oxy hóa-khử được đo bởi thiết bị đo ORP 51, và giá trị pH được đo bởi thiết bị đo pH 52. Cụ thể, thiết bị đo ORP 51, thiết bị đo pH 52, và thiết bị đo DO 53 truyền các trị số đo tương ứng đến thiết bị điều khiển 12 dưới dạng tín hiệu điện, và sau khi nhận các trị số đo này, thiết bị điều khiển 12 tăng hoặc giảm lưu lượng khí được sục của thiết bị sục khí 57 dựa trên các trị số đo để điều chỉnh các giá trị nồng độ oxy hòa tan, điện thế oxy hóa-khử, và pH trong khoảng quy định.

Lưu ý rằng điện thế oxy hóa-khử tốt hơn được kiểm soát ở trong khoảng từ 10 đến 50 mV để ngăn chặn tình trạng khóa hơi (hiện tượng bóng khí chặn dòng chảy) bên trong các màng lọc hình ống 3 được mô tả bên dưới và tình trạng phân hủy bùn.

Thiết bị điều khiển 12 cũng điều chỉnh pH, giúp ngăn chặn việc phản ứng nitrat hóa/khử nitơ bị cản trở do mức pH thấp.

Thiết bị tách màng 13 bao gồm nhiều môđun màng 1.

Theo minh họa trong Hình 2, môđun màng 1 bao gồm vỏ 2 và nhiều màng lọc hình ống 3 được đặt bên trong vỏ 2. Thiết bị tách màng 13 là thiết

bị tách chiết nước được lọc PW từ dòng nước thoát W2 bằng phương pháp lọc dòng nước thoát W2 trong khi tuần hoàn nước bên trong các màng lọc hình ống 3.

Các màng lọc hình ống 3 phân chia vỏ 2 thành không gian phía tập trung S mà dòng nước thoát W2 được cấp vào đó và không gian phía thấm lọc P chứa nước đã được lọc PW được tách khỏi dòng nước thoát W2.

Bể nước xử lý sinh học 11 và thiết bị tách màng 13 được kết nối bằng đường ống cấp dòng nước thoát 17.

Nghĩa là, dòng nước thoát W2 được đưa vào thiết bị tách màng 13 thông qua đường ống cấp dòng nước thoát 17.

Bơm tăng áp 21 được trang bị trong đường ống cấp dòng nước thoát 17. Dòng nước thoát W2 chảy ra từ bể nước xử lý sinh học 11 được cấp đến thiết bị tách màng 13 đồng thời được tăng áp bằng bơm tăng áp 21.

Nước đã được lọc PW được tách khỏi thiết bị tách màng 13 được đưa vào đường ống nước được lọc 18. Đường ống nước được lọc 18 được kết nối với bể chứa 20. Nghĩa là, cổng xả nước được lọc 9 của môđun màng 1 (xem Hình 2) được kết nối với đường ống nước được lọc 18. Bơm hút 22 được tạo kết cấu để thiết lập không gian phía thấm lọc P ở áp suất âm được đặt trong đường ống nước được lọc 18.

Đồng hồ đo áp suất 23 được tạo kết cấu để đo áp suất (áp suất nước) của không gian phía thấm lọc P được đặt trong đường ống nước được lọc 18. Giá trị áp suất đo được bằng đồng hồ đo áp suất 23 được truyền bằng điện đến thiết bị điều khiển 12 và được xử lý như mô tả bên dưới.

Toàn bộ lượng nước cô đặc W3 được xả ra từ thiết bị tách màng 13 sau khi nước được lọc PW được phân tách, trừ bùn dư M được đưa trở về bể nước xử lý sinh học 11 thông qua đường ống hồi lưu 19 (đường ống hồi lưu) dưới dạng bùn hoạt tính. Nghĩa là, cổng xả nước cô đặc 8 (xem Hình 2) của môđun màng 1 được kết nối với đường ống hồi lưu 19.

Đường ống bùn dư 28 (bộ phận xả bùn dư) được tạo kết cấu để một phần nước cô đặc W3 (bùn hoạt tính) được hút ra là bùn dư M tháo ra khỏi đường ống hồi lưu 19. Thiết bị điều chỉnh bùn dư 67 (ví dụ, bơm hoặc van) được tạo kết cấu để điều chỉnh lưu lượng bùn dư M được đặt trong đường ống bùn dư 28.

Lưu ý rằng đồng hồ đo tốc độ dòng chảy 66 được đặt trong đường ống hồi lưu 19 giữa vị trí đường nhánh và cổng xả nước cô đặc 8. Đồng hồ đo tốc độ dòng chảy 66 truyền bằng điện giá trị tốc độ dòng chảy nước cô đặc W3 đo được đến thiết bị điều khiển 12.

Dòng nước thoát W2 chảy ra từ bể nước xử lý sinh học 11 hồi lưu về bể nước xử lý sinh học 11 qua thiết bị tách màng 13. Nghĩa là, nước cần xử lý W1 tuần hoàn qua đường ống của thiết bị xử lý sinh học 10.

Như đã mô tả ở phần trên, nhiều môđun màng 1 được đặt song song. Cụ thể, đường ống cấp dòng nước thoát 17, đường ống nước được lọc 18, và đường ống hồi lưu 19 được kết nối với từng môđun màng 1.

Theo minh họa trong Hình 2, môđun màng 1 bao gồm vỏ 2 có hình trụ và nhiều màng lọc hình ống 3.

Vỏ 2 bao gồm phần thân vỏ chính 4 có hình trụ, thành bên thứ nhất 5 được tạo kết cấu để bít kín đầu trên của phần thân vỏ chính 4, thành bên thứ hai 6 được tạo kết cấu để bít kín đầu dưới của phần thân vỏ chính 4, cổng dẫn dòng nước thoát 7 được tạo ra ở phần trên của phần thân vỏ chính 4, cổng xả nước cô đặc 8 được tạo ra ở phần dưới của phần thân vỏ chính 4, và cổng xả nước được lọc 9 được tạo ra tại phần thân vỏ chính 4.

Môđun màng 1 theo phương án này có kết cấu trong đó dòng nước thoát W2 được đưa vào các màng lọc hình ống 3 chảy từ trên xuống dưới bên trong các màng lọc hình ống 3.

Môđun màng 1 bao gồm vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31 được tạo kết cấu để phân chia bên trong vỏ 2 thành ba không gian. Nhiều lỗ lắp 32 được tạo ra trong vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Các lỗ lắp 32 là các lỗ đi qua theo hướng độ dày tấm của vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Đường kính trong của các lỗ lắp 32 lớn hơn một chút so với đường kính ngoài của các màng lọc hình ống 3.

Nhiều màng lọc hình ống 3 chạy dài theo hướng trục A, là hướng thẳng đứng trong phương án này, bên trong vỏ 2. Một đầu (đầu thứ nhất) được kết nối với vách ngăn thứ nhất 30, và đầu còn lại (đầu thứ hai) được kết nối với vách ngăn thứ hai 31.

Vách ngăn thứ nhất 30 là thành phần có kết cấu dạng bản và được gắn cố định vào phần trên (phía thành bên thứ nhất 5) theo hướng kéo dài của vỏ 2. Không gian được bao quanh bởi phần thân vỏ chính 4, vách ngăn thứ nhất 30, và thành bên thứ nhất 5 là không gian tầng thu nước thứ nhất S1. Không gian tầng thu nước thứ nhất S1 là không gian bên trên vách ngăn thứ nhất 30 của không gian bên trong của vỏ 2.

Vách ngăn thứ hai 31 là thành phần có kết cấu dạng bản và được gắn cố định vào phần dưới (phía thành bên thứ hai 6) theo hướng kéo dài của vỏ 2. Không gian được bao quanh bởi phần thân vỏ chính 4, vách ngăn thứ hai 31, và thành bên thứ hai 6 là không gian tầng thu nước thứ hai S2. Không gian tầng thu nước thứ hai S2 là không gian bên dưới vách ngăn thứ hai 31 của không gian bên trong của vỏ 2.

Không gian được bao quanh bởi phần thân vỏ chính 4, vách ngăn thứ nhất 30, và vách ngăn thứ hai 31 và ở phía chu vi bên ngoài của các màng lọc hình ống 3 là không gian phía thẩm lọc P. Sau khi nước đã được lọc PW được tách chiết từ nhiều màng lọc hình ống 3 được xả vào không gian phía thẩm lọc P, nước được đưa vào đường ống nước được lọc 18 (xem Hình 1) qua cổng xả nước được lọc 9.

Cổng dẫn dòng nước thoát 7 là lỗ hở kết nối phía bên ngoài của vỏ 2 và không gian tầng thu nước thứ nhất S1. Cổng dẫn dòng nước thoát 7 được tạo ra trong phần thân vỏ chính 4. Cổng dẫn dòng nước thoát 7 được đặt giữa vách ngăn thứ nhất 30 và thành bên thứ nhất 5 theo hướng trục A của vỏ 2.

Cổng xả nước cô đặc 8 là lỗ hở kết nối phía bên ngoài của vỏ 2 và không gian tầng thu nước thứ hai S2. Cổng xả nước cô đặc 8 được tạo ra trong phần thân vỏ chính 4. Cổng xả nước cô đặc 8 được đặt giữa vách ngăn thứ hai 31 và thành bên thứ hai 6 theo hướng trục A của vỏ 2.

Cổng xả nước được lọc 9 là lỗ hở kết nối phía bên ngoài của vỏ 2 và không gian phía thẩm lọc P. Cổng xả nước được lọc 9 được tạo ra trong phần thân vỏ chính 4. Cổng xả nước được lọc 9 được đặt giữa vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31 theo hướng trục A của vỏ 2.

Cổng xả nước được lọc 9 được bố trí trong phần dưới của không gian phía thẩm lọc P. Nói cách khác, cổng xả nước được lọc 9 được bố trí cao hơn một chút so với vách ngăn thứ hai 31. Cổng xả nước được lọc 9 tốt hơn là được bố trí ở đầu dưới của không gian phía thẩm lọc P. Cổng xả nước được lọc 9 được tạo ra ở vị trí mà nước được lọc PW đi qua nhiều màng lọc hình ống 3 có thể được xả ra nhiều nhất có thể mà không bị tích tụ trong không gian phía thẩm lọc P.

Ngoài ra, đường ống nước được lọc 18 kết nối với cổng xả nước được lọc 9 được cho nghiêng xuống phía dưới.

Có nghĩa là, đường ống nước được lọc 18 có hình dạng giúp ngăn chặn việc nước được lọc PW xả ra từ cổng xả nước được lọc 9 hồi lưu do lực hút.

Ngoài ra, lỗ thông khí có thể mở/đóng 33 kết nối phía bên ngoài của vỏ 2 và không gian phía thẩm lọc P được tạo ra tại phần thân vỏ chính 4. Lỗ thông khí 33 được đặt tại phần trên của không gian phía thẩm lọc P.

Không gian phía tập trung S là không gian mà dòng nước thoát W2 được đưa vào, và bao gồm không gian tầng thu nước thứ nhất S1, không gian bên trong màng lọc S3, đây là không gian phía chu vi bên trong của các màng lọc hình ống 3, và không gian tầng thu nước thứ hai S2.

Không gian phía thẩm lọc P là không gian chứa nước được lọc PW được tách khỏi dòng nước thoát W2.

Đầu thứ nhất của mỗi màng lọc hình ống 3 được đưa vào lỗ lắp 32 của vách ngăn thứ nhất 30 và sau đó được gắn cố định vào bề mặt chu vi bên trong của lỗ lắp 32. Vùng ở giữa bề mặt chu vi bên trong của lỗ lắp 32 và bề mặt chu vi bên ngoài của màng lọc hình ống 3 được bít kín bằng vật liệu trám (không được minh họa). Tốt hơn là vật liệu trám là vật liệu ban đầu có độ nhớt và cứng lại theo thời gian, như nhựa epoxy hoặc nhựa uretan.

Đầu thứ hai của từng màng lọc hình ống 3 được gắn cố định vào lỗ lắp 32 của vách ngăn thứ hai 31 bằng phương pháp như đã sử dụng cho đầu thứ nhất của màng lọc hình ống 3.

Các màng lọc hình ống 3 có hình trụ và được tạo ra bằng màng lọc polyme với cấu trúc một lớp trong đó monome ưa nước được đồng trùng hợp với một thành phần chính đơn giản.

Nghĩa là, vật liệu chính của các màng lọc hình ống 3 được tạo ra bằng một loại vật liệu nền. Vật liệu chính được tạo bởi một loại vật liệu nền là một loại nhựa, mà là vật liệu nền, ví dụ, được sử dụng để tạo màng lọc hình ống 3, chiếm chưa đến 50% khối lượng vật liệu nền.

Vật liệu chính được tạo bởi một loại vật liệu nền cũng có nghĩa là các tính chất của một loại vật liệu nền trội hơn các tính chất của vật liệu nền hợp phần. Cụ thể, điều này chỉ vật liệu nền mà trong đó một loại nhựa chiếm từ 50 đến 99% khối lượng vật liệu.

Vật liệu chính cấu thành các màng lọc hình ống 3 có thể là nhựa vinyl clorua hoặc vật liệu polyme như polysulfon (PS), polyvinyliden florua (PVDF), polyolefin như polyetylen (PE), polyacrylonitril (PAN), polyete sulfon, rượu polyvinyl (PVA), hoặc vật liệu polyme nền polyimit (PI).

Nhựa vinyl clorua đặc biệt thích hợp làm nguyên liệu chính cấu thành các màng lọc hình ống 3. Các ví dụ về nhựa vinyl clorua bao gồm các polyme đồng nhất của vinyl clorua, các copolyme của các monome vinyl clorua và các monome có các liên kết không bão hòa có thể được đồng trùng hợp với các monome vinyl clorua, các copolyme ghép được tạo ra bằng cách polyme hóa ghép các monome vinyl clorua với các polyme, và các (co)polyme được tạo ra bằng các vật liệu được tạo ra bằng cách clo hóa các monome vinyl clorua này.

Các ví dụ về monome ưa nước bao gồm các monome sau:

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

(2) các monome vinyl chứa nhóm không điện ly ưa nước như là các nhóm hydroxyl, các nhóm amit, các cấu trúc este, và các cấu trúc ete;

(3) các monome vinyl chứa nhóm anion như là các nhóm carboxyl, các nhóm axit sulfonic, và các nhóm axit phosphoric và/hoặc các muối của chúng; và

(4) các monome khác.

Đường kính ống của các màng lọc hình ống 3 có thể được chọn phù hợp theo các đặc điểm của dòng nước thoát W2 hoặc tương tự. Ví dụ, khi khối lượng xơ thô α của dòng nước thoát W2 nhỏ hơn hoặc bằng 200 mg/lít, đường kính trong của các màng lọc hình ống 3 có thể được thiết lập không lớn hơn 5 mm; khi khối lượng xơ thô α lớn hơn 200 mg/lít và nhỏ hơn 500 mg/lít, đường kính trong của các màng lọc hình ống 3 có thể được thiết lập bằng 5 đến 10 mm; và khi khối lượng xơ thô α lớn hơn hoặc bằng 500 mg/lít, đường kính trong của các màng lọc hình ống 3 có thể được thiết lập bằng 10 mm hoặc lớn hơn. Việc chọn đường kính ống giúp ngăn chặn sự tắc nghẽn các màng lọc hình ống 3 do hàm lượng xơ thô.

Tiếp theo là phần mô tả về hoạt động của thiết bị xử lý sinh học 10 theo phương án này.

Sau khi nước cần xử lý W1 như chất thải của người được xử lý trước tại thiết bị tiền xử lý (không được minh họa), nước cần xử lý W1 được đưa đến bể nước xử lý sinh học 11 thông qua đường ống nước cần xử lý 15. Nước cần xử lý W1 được xử lý trong bể nước xử lý sinh học 11. Cụ thể, các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý W1 bị phân hủy bởi các vi sinh vật.

Tiếp theo, dòng nước thoát W2 chảy ra từ bể nước xử lý sinh học 11 được cấp cho thiết bị tách màng 13 thông qua bơm tăng áp 21. Dòng nước thoát W2 cấp cho thiết bị tách màng 13 được đưa vào trong các màng lọc hình ống 3 của môđun màng 1. Hoạt động của bơm tăng áp 21 được điều khiển bằng thiết bị điều khiển 12 theo mô tả bên dưới.

Mặt khác, không gian phía thấm lọc P bên trong vỏ 2 của môđun màng 1 giả định là có áp suất âm do hoạt động của bơm hút 22. Bơm hút 22 hút theo hướng gần như vuông góc với dòng nước thoát W2 chảy qua các màng lọc hình ống 3 thông qua cổng xả nước được lọc 9. Hoạt động của bơm hút 22 được điều khiển bằng thiết bị điều khiển 12 theo mô tả bên dưới. Nước được lọc PW đi qua từ các màng lọc hình ống 3 được chứa trong bể chứa 22 thông qua cổng xả nước được lọc 9 và đường ống nước được lọc 18.

Ngoài ra, lỗ thông khí 33 đóng lại trong khi vận hành bơm hút 22.

Toàn bộ lượng nước cô đặc W3 (bùn hồi lưu) được xả ra từ thiết bị tách màng 13, trừ bùn dư M, được hồi lưu về bể nước xử lý sinh học 11 thông qua đường ống hồi lưu 19 và được xử lý lại lần nữa.

Ngoài ra, khi thiết bị xử lý sinh học 10 dừng lại, toàn bộ lượng nước được lọc PW bên trong không gian phía thấm lọc P của môđun màng 1 được

xả ra bên ngoài không gian phía thẩm lọc P. Nói cách khác, ngay cả khi dòng nước thoát W2 ngừng chảy do thiết bị điều khiển 12 cho bơm tăng áp 21 ngừng hoạt động, nước được lọc PW không bao giờ tích tụ trong không gian phía thẩm lọc P.

Tiếp theo là phần mô tả về phương pháp điều khiển thiết bị xử lý sinh học 10 theo phương án này.

Theo minh họa trong Hình 3, phương pháp điều khiển thiết bị xử lý sinh học 10 theo phương án này bao gồm: bước tăng áp dòng nước thoát P1 bao gồm việc tăng áp dòng nước thoát W2 trong không gian phía tập trung S bằng cách sử dụng bơm tăng áp 21 sau khi thiết bị điều khiển 12 khởi động thiết bị xử lý sinh học 10; bước hút nước được lọc P2 bao gồm việc hút nước được lọc PW trong không gian phía thẩm lọc P của thiết bị tách màng 13 bằng bơm hút 22; bước xác định áp suất P3 trong đó thiết bị điều khiển 12 xác định giá trị tuyệt đối của áp suất trong không gian phía thẩm lọc P có lớn hơn giá trị ngưỡng hay không; bước tăng lưu lượng dòng nước thoát P4, trong đó thiết bị điều khiển 12 tăng lưu lượng dòng nước thoát W2 được tăng áp bởi bơm tăng áp 21 nếu giá trị tuyệt đối của áp suất trong không gian phía thẩm lọc P lớn hơn giá trị ngưỡng; và bước điều chỉnh lưu lượng dòng nước thoát P5, trong đó thiết bị điều khiển 12 điều chỉnh lưu lượng dòng nước thoát W2.

Trong bước tăng áp dòng nước thoát P1 và bước hút nước được lọc P2, thiết bị điều khiển 12 điều khiển bơm tăng áp 21 và bơm hút 22 dựa trên giá trị tốc độ dòng chảy nhận được từ đồng hồ đo tốc độ dòng chảy 66 sao cho tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng và thông lượng dòng chảy (lượng nước được lọc PW thoát ra) nằm trong khoảng thỏa mãn các giá trị hoạch định. Tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng là tốc độ của dòng nước thoát W2 chảy bên trong các màng lọc hình ống 3. Tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng, ví dụ, bằng từ 0,15 đến 0,30 m/giây.

Trong bước xác định áp suất P3, thiết bị điều khiển 12 xác định giá trị áp suất (áp suất nước) trong không gian phía thẩm lọc P được đo bằng đồng hồ đo áp suất 23 lớn hơn giá trị ngưỡng.

Tại đây, trong tình trạng mà tạp chất như bùn đã tích tụ trên bề mặt chu vi bên trong 35a của các màng lọc hình ống 3, nước được lọc PW không đi qua các màng lọc hình ống 3 một cách đầy đủ. Vì vậy, giá trị tuyệt đối của áp suất trong không gian phía thẩm lọc P, được giả định là có áp suất âm do hoạt động của bơm hút 22, tăng lên vì nước được lọc PW không chảy hết qua các màng lọc hình ống, và giá trị trở nên lớn hơn giá trị ngưỡng.

Giá trị ngưỡng của áp suất trong không gian phía thẩm lọc P có thể được xác định phù hợp theo, ví dụ, các thí nghiệm hoặc phương pháp tương tự được thực hiện trước.

Vì vậy, để khôi phục lại từ tình trạng này, trong bước tăng lưu lượng dòng nước thoát P4, thiết bị điều khiển 12 điều khiển bơm tăng áp 21 tăng lưu lượng dòng nước thoát W2 cấp cho không gian phía tập trung S. Vào lúc này, nhìn chung, thiết bị điều khiển 12 vận hành bơm hút 22 với cùng cách thức như trong bước hút nước được lọc P2 và không điều khiển tăng công suất. Do tăng lưu lượng dòng nước thoát W2 (tăng áp suất dòng nước thoát W2), tạp chất tích tụ bên trong các màng lọc hình ống 3 được cuốn trôi đến phía thoát ra hạ nguồn.

Điều này cho phép phục hồi chức năng của các màng lọc hình ống 3 để nước được lọc PW chảy vào trong không gian phía thẩm lọc P. Với sự phục hồi này, giá trị áp suất được truyền bởi đồng hồ đo áp suất 23 đến thiết bị điều khiển 12 trở nên thấp hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng.

Trong bước điều chỉnh lưu lượng dòng nước thoát P5, thực hiện điều khiển để điều chỉnh lưu lượng dòng nước thoát W2 tăng trong bước tăng lưu lượng dòng nước thoát P4.

Thiết bị điều khiển 12 điều khiển bơm tăng áp 21 đưa lưu lượng dòng nước thoát W2 trở về mức ban đầu để đáp ứng giá trị áp suất nhận được từ đồng hồ đo áp suất 23 giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng.

Ngoài ra, do sự gia tăng tạm thời lưu lượng dòng nước thoát W2 nhờ bước tăng lưu lượng dòng nước thoát P4, lượng nước cô đặc W3 (bùn hồi lưu) tăng, và vì thế giá trị mực nước đo được bằng thiết bị đo mực nước 56, được nhận bởi thiết bị điều khiển 12, trở nên lớn hơn giá trị quy định. Vì vậy, thiết bị điều khiển 12 điều khiển thiết bị điều chỉnh bùn dư 67 (ví dụ, bơm hoặc van) để tăng lượng bùn dư M được hút ra từ đường ống bùn dư 28 để giá trị mực nước đo được bằng thiết bị đo mực nước 56 được điều chỉnh đến giá trị quy định.

Ngoài ra, thiết bị điều khiển 12 có thể điều khiển lưu lượng của nước cần xử lý W1 được cấp tới bể nước xử lý sinh học 11 trên cơ sở trị số đo của thiết bị đo mực nước 56.

Với phương án được mô tả ở phần trên, tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng có thể được giảm bởi các màng lọc hình ống 3 được tạo ra bằng các vật liệu có tính hút nước. Tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng có thể, ví dụ, bằng từ 0,15 đến 0,30 m/giây.

Khi các màng lọc hình ống 3 kỵ nước, cần phải làm cho tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng cao (ví dụ, 2,5 m/giây). Do đó, lưu lượng tuần hoàn

tăng lên, và cần thiết phải có một bể để chứa tạm thời nước tuần hoàn hoặc đường ống để đưa nước tuần hoàn trở về bể.

Thiết bị xử lý sinh học 10 của phương án này có thể làm giảm tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng, điều này có thể giúp làm giảm lưu lượng tuần hoàn. Từ đó có thể làm giảm công suất của bơm tăng áp 21.

Vì thế, không cần thiết phải có một bể để chứa tạm thời nước tuần hoàn hoặc đường ống để đưa nước tuần hoàn trở về bể. Ngoài ra, việc giảm lưu lượng của nước tuần hoàn giúp làm giảm đường kính của đường ống.

Ngoài ra, với việc điều khiển lượng dòng nước thoát W2 cấp cho không gian phía tập trung S dựa trên áp suất trong không gian phía thẩm lọc P, ngay cả khi các tạp chất được tích tụ trên các bề mặt chu vi bên trong của các màng lọc hình ống 3, thiết bị xử lý sinh học 10 của phương án này vẫn có thể hồi phục lại chức năng của các màng lọc hình ống 3 bằng cách rửa sạch các tạp chất tích tụ. Ngoài ra, hoạt động của bơm hút 22 có thể được ổn định bằng cách vận hành bơm sao cho lực hút của bơm hút 22 không biến động. Tuy nhiên, trong bước tăng lưu lượng dòng nước thoát P4, thiết bị điều khiển 12 có thể điều khiển để làm tăng hoặc giảm lực hút của bơm hút 22 sao cho làm dao động các màng lọc hình ống 3.

Hoạt động này được thực hiện vì sự dao động này thúc đẩy việc tách các tạp chất.

Khi tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng thấp, sự chênh lệch nồng độ MLSS (chất lơ lửng) giữa đầu nạp vào và đầu xả ra của các màng lọc hình ống thường là lớn, cho phép bùn dễ dàng tích tụ ở phía đầu xả ra. Hiện tượng này là nguyên nhân làm giảm lượng nước được lọc ở phía đầu ra.

Mặt khác, môđun màng 1 của sáng chế này được tạo kết cấu sao cho nó có thể được bố trí theo phương đứng để dòng nước thoát W2 chảy trong các màng lọc hình ống 3 sẽ chảy từ trên xuống. Kết cấu này cho phép bù lại lượng nước được lọc tại đầu ra do sự chênh lệch cột áp. Có nghĩa là, việc sử dụng hiệu quả tất cả màng lọc hình ống 3 sẽ giúp làm giảm công suất của bơm tăng áp 21.

Ngoài ra, việc chọn đường kính trong của các màng lọc hình ống 3 theo lượng xơ thô của dòng nước thoát W2 giúp có thể ngăn chặn được hiện tượng hàm lượng xơ thô gây tắc nghẽn cho các màng lọc hình ống 3.

Lưu ý rằng trong phương án này, môđun màng 1, trong đó các màng lọc hình ống 3 được sắp xếp song song, được sử dụng, nhưng sáng chế không hạn chế trong kết cấu này. Ví dụ, như được minh họa ở Hình 4, nhiều màng lọc hình ống 3 có thể được kết nối theo hàng. Có nghĩa là, một kết cấu có thể khả thi trong đó nhiều thành phần kết nối thứ nhất hình chữ U 46 được tạo kết cấu để kết nối các đầu thứ nhất của các màng lọc hình ống 3 với nhau và

các đầu thứ hai của các màng lọc hình ống 3 với nhau sao cho các màng lọc hình ống 3 được kết nối theo dạng từng hàng.

Vào thời điểm này, nhiều màng lọc hình ống 3 được kết nối theo dạng từng hàng và cổng dẫn dòng nước thoát 7 có thể được kết nối theo hàng bởi thành phần kết nối thứ hai hình ống 59, và các màng lọc hình ống 3 được kết nối theo hàng và cổng xả nước cô đặc 8 có thể được kết nối theo hàng bởi thành phần kết nối thứ ba hình ống 60. Trong trường hợp này, có thể bỏ qua không gian tầng thu nước thứ nhất S1 và không gian tầng thu nước thứ hai S2. Kết cấu của vỏ 2 có thể được điều chỉnh theo đó bằng cách loại bỏ thành bên thứ nhất 5 và thành bên thứ hai 6 v.v..

Ngoài ra, môđun màng 1 của phương án này có kết cấu trong đó dòng nước thoát W2 được đưa vào các màng lọc hình ống 3 theo đường từ trên xuống dưới bên trong các màng lọc hình ống 3 sao cho có thể sử dụng bơm tăng áp có công suất nhỏ, nhưng sáng chế không bị giới hạn trong kết cấu này. Khi bơm tăng áp có công suất lớn được sử dụng, kết cấu có thể có dạng cổng dẫn dòng nước thoát 7 được tạo ra ở phần bên dưới của vỏ 2 và cổng xả nước cô đặc 8 được tạo ra ở phần bên trên của vỏ 2 sao cho dòng nước thoát W2 chảy từ dưới lên trên trong các màng lọc hình ống 3.

Phương án cải biến từ phương án thứ nhất

Thiết bị xử lý sinh học 10B theo phương án cải biến của phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây theo các hình vẽ. Lưu ý rằng, trong phương án này, chủ yếu sẽ chỉ mô tả các điểm khác với phương án thứ nhất đã được mô tả ở phần trên, và sẽ bỏ qua không mô tả các phần giống với phương án thứ nhất.

Như được minh họa ở Hình 5, bể nước xử lý sinh học 11B của phương án này sử dụng phương pháp bùn hoạt tính.

Bể nước xử lý sinh học 11B bao gồm bể hiếu khí 62 được tạo kết cấu để trộn nước cần xử lý W1 và bùn hồi lưu. Bể hiếu khí 62 bao gồm thiết bị đo ORP 51 (51E), thiết bị đo độ pH 52 (52E), và thiết bị đo DO 53 (53E). Bể hiếu khí 62 bao gồm thiết bị sục khí 57 (57E).

Nước cần xử lý W1 được trộn với bùn hoạt tính và được sục khí để trở nên tinh khiết.

Với sự cải biến được mô tả ở phần trên, bể nước xử lý sinh học 11B không những có thể đạt được các tác dụng như được mô tả trong phương án thứ nhất, mà còn thực hiện xử lý sinh học được với chi phí thấp hơn.

Ví dụ, phương án cải biến sau đây cũng khả thi.

Thiết bị xử lý sinh học 10C theo phương án cải biến của phương án thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây theo các hình vẽ. Lưu ý rằng, trong phương án này, chủ yếu sẽ chỉ mô tả các điểm khác với phương án thứ

nhất đã được mô tả ở phần trên, và sẽ bỏ qua không mô tả các phần giống với phương án thứ nhất.

Như được minh họa ở Hình 6, bể nước xử lý sinh học 11C của phương án này sử dụng phương pháp lên men metan.

Bể nước xử lý sinh học 11C bao gồm bể lên men metan 63, là một thùng chứa được đóng kín. Bể lên men metan 63 là một thiết bị được tạo kết cấu để tạo khí metan (khí sinh học) bằng cách phân huỷ các chất hữu cơ polyme bằng các vi sinh vật kỵ khí (vi sinh vật) trong bể lên men metan 63. Ngoài ra, bể nước xử lý sinh học 11C bao gồm thiết bị cung cấp chất kiềm 68 được tạo kết cấu để cung cấp chất kiềm vào bể lên men metan 63.

Bể lên men metan 63 bao gồm đường ống tuần hoàn khí 64 được tạo kết cấu để cho phép khí metan được tuần hoàn đến phần dưới của bể lên men metan 63. Đường ống tuần hoàn khí 64 bao gồm đường ống chuyển hướng khí 65 được tạo kết cấu để cho phép chiết một phần khí metan chảy theo đường ống tuần hoàn khí 64. Ngoài ra, khi trị số đo của thiết bị đo độ pH 52 (52E) cho thấy có tính axit vượt mức so với trị số quy định, thiết bị điều khiển 12 sẽ điều khiển thiết bị cung cấp chất kiềm 68 cung cấp chất kiềm để trị số đo của thiết bị đo độ pH 52 (52E) trở về trị số quy định.

Khí metan chiết qua đường ống chuyển hướng khí 65 có thể được cấp cho thiết bị phát điện hoặc thiết bị tương tự và được sử dụng. Lưu ý rằng toàn bộ lượng khí metan có thể được cấp cho thiết bị phát điện hoặc thiết bị tương tự mà không cung cấp cho đường ống tuần hoàn khí 64. Thiết bị khuấy được tạo kết cấu để khuấy nước cần xử lý W1 trong bể lên men metan 63 cũng có thể được đặt trong bể lên men metan 63.

Với kết cấu này, ngoài các tác dụng như được mô tả trong phương án thứ nhất, có thể thu được khí metan được tạo ra bằng cách lên men metan sao cho có thể sử dụng năng lượng của khí metan để phát điện hoặc mục đích tương tự. Ngoài ra, việc còn cung cấp hệ thống thu nhiệt trong máy phát điện còn có thể làm tăng tỷ lệ thu hồi năng lượng.

Phương án thứ hai

Thiết bị xử lý sinh học theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây theo các hình vẽ. Lưu ý rằng, trong phương án này, chủ yếu sẽ chỉ mô tả các điểm khác với phương án thứ nhất đã được mô tả ở phần trên, và sẽ bỏ qua không mô tả các phần giống với phương án thứ nhất. Phương án này khác phương án thứ nhất ở chỗ trong thiết bị xử lý sinh học 10 theo phương án thứ nhất, thiết bị tách màng 13D được minh họa trong Hình 7 được sử dụng thay vì thiết bị tách màng 13.

Như được minh họa trong Hình 7, trong thiết bị tách màng 13D của phương án này, nhiều môđun màng 1D được lắp theo hướng ngang bên trong

vỏ 14 của thiết bị tách màng 13D. Nghĩa là, ngược lại với phương án thứ nhất, đường trục A (xem Hình 8) của vỏ hình trụ 2 của các môđun màng 1D chạy theo hướng ngang.

Như được minh họa trong Hình 8, môđun màng 1D bao gồm vỏ 2 có hình trụ, các màng lọc hình ống 3, các thành phần gia cố 34 được tạo kết cấu để gia cố các màng lọc hình ống 3.

Môđun màng 1D của phương án này bao gồm các thành phần gia cố 34 được tạo kết cấu để gia cố từng màng lọc hình ống 3. Các thành phần gia cố 34 là các thành phần có hình trụ bao bọc từng màng lọc hình ống 3 từ mặt chu vi bên ngoài. Các màng lọc hình ống 3 được cho vào bên trong mặt chu vi bên trong của các thành phần gia cố 34.

Như được minh họa trong Hình 9, từng thành phần gia cố 34 bao gồm phần thân chính hình trụ 35 được lắp vào mặt chu vi bên ngoài màng lọc hình ống 3, nhiều thành phần đỡ 36 được tạo trên bề mặt chu vi bên trong 35a của phần thân chính hình trụ 35, và nhiều lỗ thông 37 được tạo trên phần thân chính hình trụ 35.

Phần thân chính hình trụ 35 có hình trụ. Như được minh họa trong Hình 10, đường kính trong của phần thân chính hình trụ 35 (đường kính của bề mặt chu vi bên trong 35a) lớn hơn đường kính ngoài của màng lọc hình ống 3. Khoảng trống G được tạo giữa bề mặt chu vi bên trong 35a của phần thân chính hình trụ 35 và bề mặt chu vi bên ngoài của màng lọc hình ống 3. Đường kính ngoài của màng lọc hình ống 3 có thể được thiết lập là, ví dụ, 5mm, và đường kính trong của phần thân chính hình trụ 35 có thể được thiết lập là, ví dụ, 7mm. Trong trường hợp này, khoảng trống G giữa bề mặt chu vi bên trong 35a của phần thân chính hình trụ 35 và bề mặt chu vi bên ngoài của màng lọc hình ống 3 là 2mm. Phần thân chính hình trụ 35 được cấu tạo sao cho khoảng trống G với màng lọc hình ống 3 là không đổi.

Chiều dài của phần thân chính hình trụ 35 bằng chiều dài khoảng cách giữa vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Nghĩa là, chiều dài của phần thân chính hình trụ 35 bằng chiều dài của màng lọc hình ống 3 tiếp xúc với không gian phía thẩm lọc P.

Phần thân chính hình trụ 35 có thể được tạo, ví dụ, từ kim loại nhẹ như titan hoặc nhôm hoặc nhựa như nhựa axetal. Độ dày bản của phần thân chính hình trụ 35 tốt nhất là càng mỏng càng tốt trong phạm vi không làm giảm độ cứng của thành phần gia cố 34.

Các thành phần đỡ 36 là các gờ lồi chạy theo hướng trục A (hướng kéo dài) của phần thân chính hình trụ 35. Nhiều (tám trong phương án này) thành phần đỡ 36 được tạo nằm cách nhau theo hướng đường tròn của phần thân chính hình trụ 35. Chiều cao của từng thành phần đỡ 36 xấp xỉ bằng chiều

rộng của khoảng trống G giữa bề mặt chu vi bên trong 35a của phần thân chính hình trụ 35 và bề mặt chu vi bên ngoài của màng lọc hình ống 3.

Lưu ý rằng, mặc dù các thành phần gia cố của phương án này có tám thành phần đỡ 36, sáng chế không bị giới hạn trong kết cấu này, miễn là các màng lọc hình ống 3 được đỡ. Để đảm bảo không gian rộng hơn giữa phần thân chính hình trụ 35 và màng lọc hình ống 3, nghĩa là, không gian mà nước được lọc PW được xả thoát vào đó, tốt hơn là giữ số thành phần đỡ 36 càng ít càng tốt, như ba thành phần đỡ.

Ngoài ra, mặc dù các thành phần đỡ 36 được tạo liên tục theo hướng trục A của phần thân chính hình trụ 35 trong phương án được mô tả ở phần trên, sáng chế không bị giới hạn trong kết cấu này. Các thành phần đỡ 36 cần phải có khả năng đỡ màng lọc hình ống 3 mà không chiếm hết không gian nhằm đảm bảo không gian giữa phần thân chính hình trụ 35 và màng lọc hình ống 3 càng rộng càng tốt. Ví dụ, các thành phần đỡ 36 có thể được tạo gián đoạn theo hướng trục A. Ngoài ra, kết cấu cũng có thể có dạng sao cho màng lọc hình ống 3 được đỡ theo điểm bởi nhiều điểm đỡ rời ra được đặt cách xa nhau.

Các lỗ thông 37 là các lỗ kết nối mặt chu vi bên ngoài của phần thân chính hình trụ 35 và mặt chu vi bên trong của phần thân chính hình trụ 35. Nhiều lỗ thông 37 được tạo đều nhau (đồng nhất) trong toàn bộ bề mặt bên ngoài của phần thân chính hình trụ 35. Tốt hơn là càng tạo nhiều lỗ thông 37 càng tốt trong phạm vi không làm giảm độ cứng của thành phần gia cố 34. Các vị trí của các lỗ thông 37 theo hướng đường tròn của phần thân chính hình trụ 35 tốt hơn là khác với các vị trí của các thành phần đỡ 36.

Theo phương án được mô tả ở phần trên, với việc đặt các môđun màng 1D theo chiều ngang, nghĩa là, sao cho vỏ 2 nằm theo hướng ngang, có thể thay thế các môđun màng 1D một cách dễ dàng ngay cả khi có nhiều môđun màng 1D. Kết cấu này giúp dễ dàng bảo trì thiết bị tách màng 13D bao gồm nhiều môđun màng 1D.

Ngoài ra, các thành phần gia cố 34 để gia cố các màng lọc hình ống 3 có thể ngăn việc các màng lọc hình ống 3 bị cong, ngay cả khi các màng lọc hình ống 3 được lắp đặt theo hướng ngang.

Ngoài ra, do khoảng trống G được tạo giữa bề mặt chu vi bên trong 35a của các thành phần gia cố 34 và bề mặt chu vi bên ngoài của các màng lọc hình ống 3 theo các thành phần đỡ 36 của các thành phần gia cố 34, các thành phần đỡ 36 có thể đỡ các màng lọc hình ống 3 mà không làm cong và không cản trở dòng nước được lọc PW chảy qua từ các màng lọc hình ống 3.

Ngoài ra, khi các môđun màng 1D được đặt theo phương đứng, sự chênh lệch cột áp (sự cản) giữa các đầu thứ nhất và các đầu thứ hai của các

màng lọc hình ống 3 trở nên lớn. Với việc đặt các môđun màng 1D theo chiều ngang, sự chênh lệch cột áp sẽ trở nên nhỏ so với khi các môđun màng 1D đặt theo phương đứng, giúp có thể làm giảm sự phân phối thông lượng dòng chảy (lượng thoát ra).

Ngoài ra, việc đặt các môđun màng 1D theo chiều ngang giúp có thể kết nối các môđun màng 1D với nhau theo dạng từng hàng. Với cách đặt các môđun màng 1D theo chiều ngang, các môđun màng 1D của thiết bị tách màng 13D cũng có thể dễ dàng được sắp xếp theo từng hàng.

Lưu ý rằng trong phương án được mô tả trên đây, chiều dài của các thành phần gia cố 34 bằng chiều dài khoảng cách giữa vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31, nhưng sáng chế không bị giới hạn trong kết cấu này. Ví dụ, chiều dài của các thành phần gia cố 34 có thể được làm dài hơn khoảng cách giữa vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31, và các thành phần gia cố 34 có thể được lắp vào các lỗ lắp 32 của vách ngăn thứ nhất 30 và vách ngăn thứ hai 31. Sử dụng kết cấu này giúp giảm bớt gánh nặng lên các màng lọc hình ống 3.

Ngoài ra, các thành phần gia cố 34 có thể có hình trụ và có thể được đặt tiếp xúc với các màng lọc hình ống 3 tại mặt chu vi bên ngoài của các màng lọc hình ống 3 sao cho tạo thành kết cấu mạng giống như lưới. Kết cấu mạng có thể là các ống nhựa được tạo ra bằng cách kết hợp các sợi nhựa thẳng được sắp đặt dưới dạng lưới mắt cáo.

Dây làm từ kim loại như thép không gỉ, ví dụ, cũng có thể được sử dụng thay sợi nhựa như mô tả ở phần trên. Ngoài ra, có thể sử dụng dây bọc vinyl hoặc tương tự.

Ngoài ra, phương pháp kết hợp các sợi nhựa thẳng không bị giới hạn trong dạng lưới mắt cáo, mà các sợi nhựa thẳng cũng có thể được đan theo hình lục giác.

Phương án thứ ba

Các thành phần gia cố được sử dụng trong các môđun màng của phương án thứ ba sẽ được trình bày sau đây theo các hình vẽ. Lưu ý rằng, trong phương án này, chủ yếu sẽ chỉ mô tả các điểm khác với phương án thứ hai đã được mô tả ở phần trên, và sẽ bỏ qua không mô tả các phần giống với phương án thứ nhất. Phương án này khác phương án thứ hai ở chỗ trong thiết bị xử lý sinh học 10 của phương án thứ nhất, không chỉ thiết bị tách màng 13D được minh họa trong Hình 7 được sử dụng thay cho thiết bị tách màng 13, mà các thành phần gia cố 34E được minh họa trong Hình 11 cũng được sử dụng thay cho các thành phần gia cố 34 của thiết bị tách màng 13D.

Như được minh họa trong Hình 11, các thành phần gia cố 34E của sáng chế này bao gồm phần thân chính dạng đĩa 48 có hình đĩa dạng trụ tròn và nhiều lỗ lắp màng 49 được tạo trên phần thân chính dạng đĩa 48. Các màng lọc hình ống 3 tương ứng được lắp vào các lỗ lắp màng 49. Ba thành phần gia cố 34E được bố trí cách nhau theo hướng trục A của vỏ 2.

Các bề mặt đường tròn bên ngoài 48a của phần thân chính dạng đĩa 48 của các thành phần gia cố 34E tiếp xúc với bề mặt chu vi bên trong của vỏ 2. Các thành phần gia cố 34E được đỡ do các phần bên dưới của các thành phần gia cố 34E tiếp xúc với bề mặt chu vi bên trong của vỏ 2. Các bề mặt đường tròn bên ngoài 48a của phần bên dưới của các thành phần gia cố 34E có chức năng làm thành phần đỡ thành phần gia cố để đỡ các thành phần gia cố 34E. Ngoài ra, tốt hơn là các phần của thành phần gia cố 34E có các vết lõm 55,

ví dụ, để nước được lọc PW có thể chảy qua trong không gian phía thẩm lọc P.

Theo phương án được mô tả trên đây, các màng lọc hình ống 3 được kết nối cơ học bằng các thành phần gia cố 34E. Điều này giúp có thể ngăn việc các màng lọc hình ống 3 bị cong, ngay cả khi các màng lọc hình ống 3 được lắp đặt theo hướng ngang.

Ngoài ra, do các thành phần gia cố 34E trong phương án này chỉ đỡ các màng lọc hình ống 3 tại ba điểm theo hướng kéo dài, nước được lọc PW có thể được lọc ở mức độ cao hơn là trong trường hợp của các thành phần gia cố 34 của phương án hai.

Lưu ý rằng mặc dù các bề mặt đường tròn bên ngoài 48a của các thành phần gia cố 34E của phương án được mô tả ở phần trên là tiếp xúc với bề mặt chu vi bên trong của vỏ 2, các thành phần gia cố 34E không bị giới hạn trong kết cấu này. Có nghĩa là, miễn là các thành phần gia cố 34E được đỡ bởi bề mặt chu vi bên trong của vỏ 2, các phần trên của các thành phần gia cố 34E không cần thiết phải tiếp xúc với bề mặt chu vi bên trong của vỏ 2. Ngoài ra, có thể sử dụng hình dạng trong đó phần chu vi bên ngoài tiếp xúc với vỏ 2, ví dụ như hình đa giác.

Ngoài ra, số thành phần gia cố 34E không giới hạn ở ba thành phần, mà có thể được điều chỉnh phù hợp theo độ cứng của các màng lọc hình ống 3.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết ở phần trên, nhưng các phương án cải biến khác nhau cũng có thể được thực hiện trong phạm vi không tách rời các bản chất kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, về số màng lọc hình ống 3, mặc dù có năm màng lọc hình ống 3 được minh họa trong Hình 2, và tương tự, số màng lọc hình ống 3 không bị giới hạn ở con số này.

Ngoài ra, các kết cấu được minh họa trong các phương án cải biến từ phương án thứ nhất cũng có thể được áp dụng cho các phương án thứ hai và thứ ba.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thiết bị xử lý sinh học này có thể làm giảm tốc độ dòng chảy trên bề mặt màng vì các màng lọc hình ống có tính hút nước. Điều này giúp làm giảm lưu lượng tuần hoàn của nước cần xử lý, loại bỏ nhu cầu về bể chứa tạm thời dùng để chứa khối lượng lớn nước tuần hoàn.

Ngoài ra, việc điều khiển lượng cung cấp dòng nước thoát cho không gian phía tập trung dựa trên áp suất của không gian phía thấm lọc cho phép nước cô đặc (bùn hồi lưu) được cung cấp ổn định đến bể nước xử lý sinh học.

Đơn đăng ký cấp bằng sáng chế này yêu cầu quyền ưu tiên trên cơ sở Đơn đăng ký cấp bằng sáng chế JP 2015-242329 nộp tại Nhật Bản vào ngày 11 tháng 12 năm 2015, nội dung của đơn được hợp nhất vào tài liệu này bằng cách viện dẫn.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

- 1, Môđun màng 1D
- 2 Vỏ
- 3 Màng lọc hình ống
- 4 Phần thân vỏ chính
- 5 Thành bên thứ nhất
- 6 Thành bên thứ hai

- 7 Cổng dẫn dòng nước thoát
- 8 Cổng xả nước cô đặc
- 9 Cổng xả nước được lọc
- 10, 10B, 10C Thiết bị xử lý sinh học
- 11, 11B Bể nước xử lý sinh học
- 12 Thiết bị điều khiển
- 13, 13D Thiết bị tách màng
- 15 Đường ống nước cần xử lý
- 17 Đường ống cấp dòng nước thoát
- 18 Đường ống nước được lọc
- 19 Đường ống hồi lưu (đường ống hồi lưu)
- 20 Bể chứa
- 21 Bơm tăng áp
- 22 Bơm hút
- 23 Đồng hồ đo áp suất
- 24 Bể khử nito
- 25 Bể nitrat hóa
- 26 Bể khử nito thứ cấp
- 27 Bể tái sục khí
- 28 Đường ống bùn dư (bộ phận xả bùn dư)
- 30 Vách ngăn thứ nhất
- 31 Vách ngăn thứ hai
- 32 Lỗ lắp
- 33 Lỗ thông khí
- 34 Thành phần gia cố
- 35 Phần thân chính hình trụ

- 36 Thành phần đỡ
- 37 Lỗ thông
- 48 Phần thân chính dạng đĩa
- 49 Lỗ lắp màng
- 51 Thiết bị đo ORP
- 52 Thiết bị đo độ pH
- 53 Thiết bị đo DO
- 54 Thiết bị cung cấp nguồn cacbon hữu cơ
- 55 Vết lõm
- 56 Thiết bị đo mực nước
- 57 Thiết bị sục khí
- 62 Bể hiếu khí
- 63 Bể lên men metan
- 64 Đường ống tuần hoàn khí
- 65 Đường ống chuyển hướng khí
- 66 Đồng hồ đo tốc độ dòng chảy
- 67 Thiết bị điều chỉnh bùn dư 67 (bơm, van)
- 68 Thiết bị cung cấp chất kiềm
- G Khoảng trống
- M Bùn dư
- PW Nước được lọc
- S Không gian phía tập trung
- S1 Không gian tầng thu nước thứ nhất
- S2 Không gian tầng thu nước thứ hai
- S3 Không gian bên trong màng lọc
- P Không gian phía thấm lọc

W1 Nước cần xử lý

W2 Dòng nước thoát

W3 Nước cô đặc

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý sinh học bao gồm:

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

thiết bị tách màng gồm:

vỏ thiết bị, và

màng lọc hình ống được tạo kết cấu để phân chia vỏ thành không gian phía tập trung mà dòng nước thoát chảy ra từ bể nước xử lý sinh học được cấp vào đó và không gian phía thấm lọc chứa nước đã được lọc được tách khỏi dòng nước thoát, và có cấu trúc một lớp được tạo ra bằng cách đồng trùng hợp các monome ưa nước;

bơm tăng áp được tạo kết cấu để tăng áp dòng nước thoát và cung cấp nước được tăng áp cho không gian phía tập trung;

bơm hút được tạo kết cấu để hút nước đã được lọc từ không gian phía thấm lọc;

đồng hồ đo áp suất được tạo kết cấu để đo áp suất của không gian phía thấm lọc;

đường ống hồi lưu được tạo kết cấu cho phép nước cô đặc thải ra từ thiết bị tách màng trở về bể nước xử lý sinh học; và

thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển bơm tăng áp và bơm hút để lưu lượng nước đã được lọc nằm trong khoảng thỏa mãn các giá trị hoạch định, và được tạo kết cấu để điều khiển lượng cung cấp dòng nước thoát được cấp bởi bơm tăng áp chỉ dựa vào trị số đo của đồng hồ đo áp suất, trong đó:

thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để làm tăng lưu lượng dòng nước thoát được tăng áp bằng bơm tăng áp trong trường hợp giá trị tuyệt đối của trị số đo của đồng hồ đo áp suất lớn hơn giá trị ngưỡng.

2. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

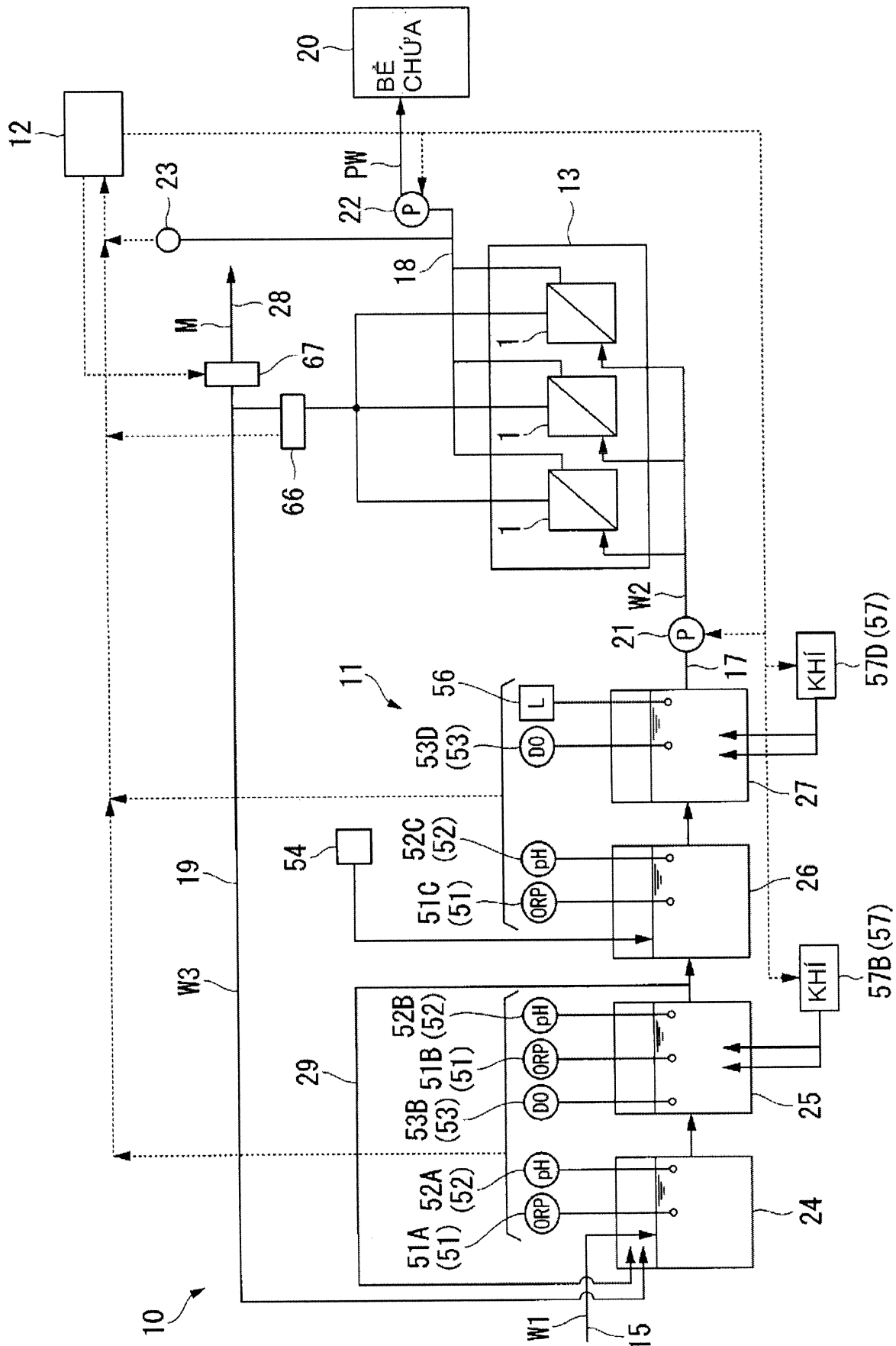
bộ phận thải bùn dư được tạo kết cấu để hút bùn dư từ đường ống hồi lưu; và

thiết bị đo mực nước được tạo kết cấu để đo mực nước của bể nước xử lý sinh học;

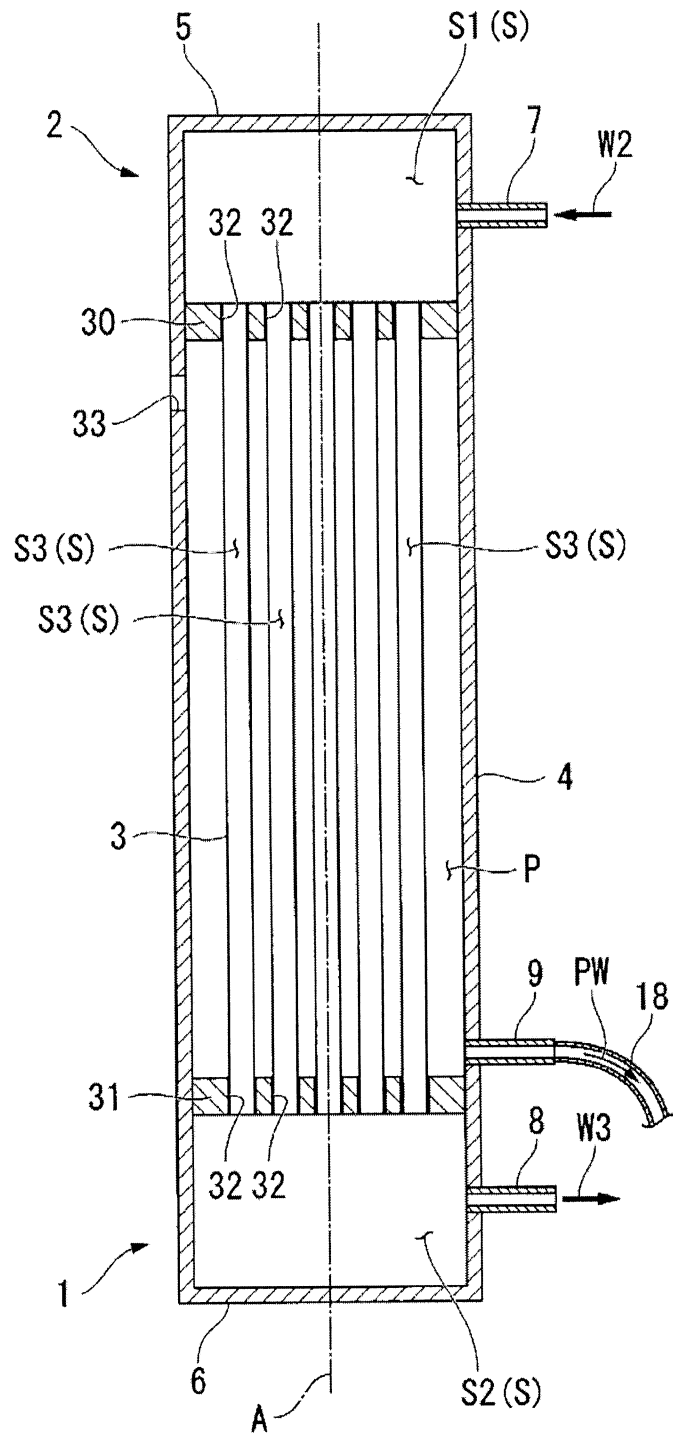
trong đó thiết bị điều khiển điều khiển lượng bùn dư được hút ra từ bộ phận thải bùn dư dựa trên trị số đo của thiết bị đo mực nước.

3. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 2, trong đó thiết bị điều khiển điều khiển lưu lượng của nước cần xử lý được cấp đến bể nước xử lý sinh học trên cơ sở trị số đo được của thiết bị đo mực nước.

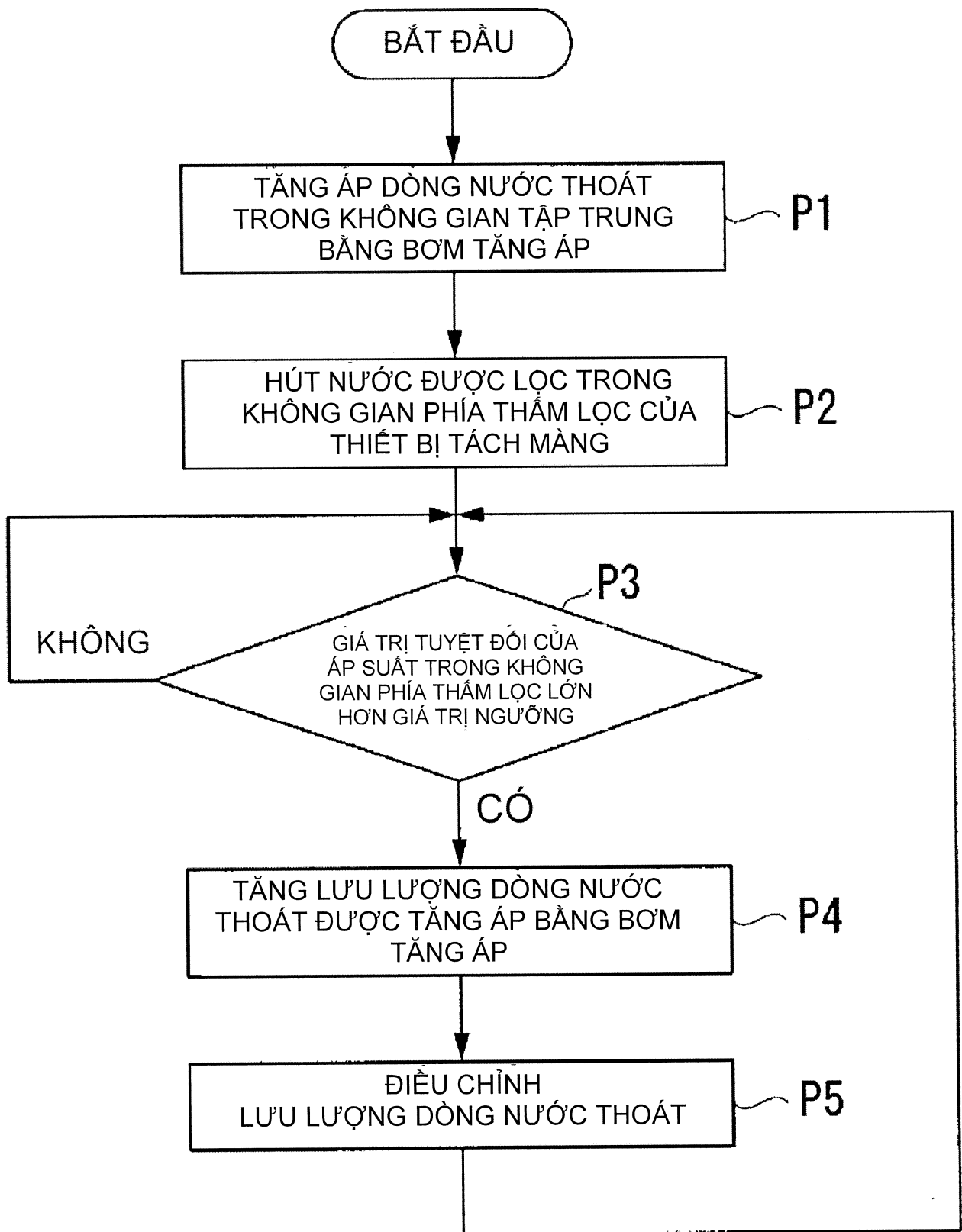
4. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bể nước xử lý sinh học là bể lên men metan, các vi sinh vật trong bể lên men metan phá vỡ các chất hữu cơ có trong nước cần xử lý.



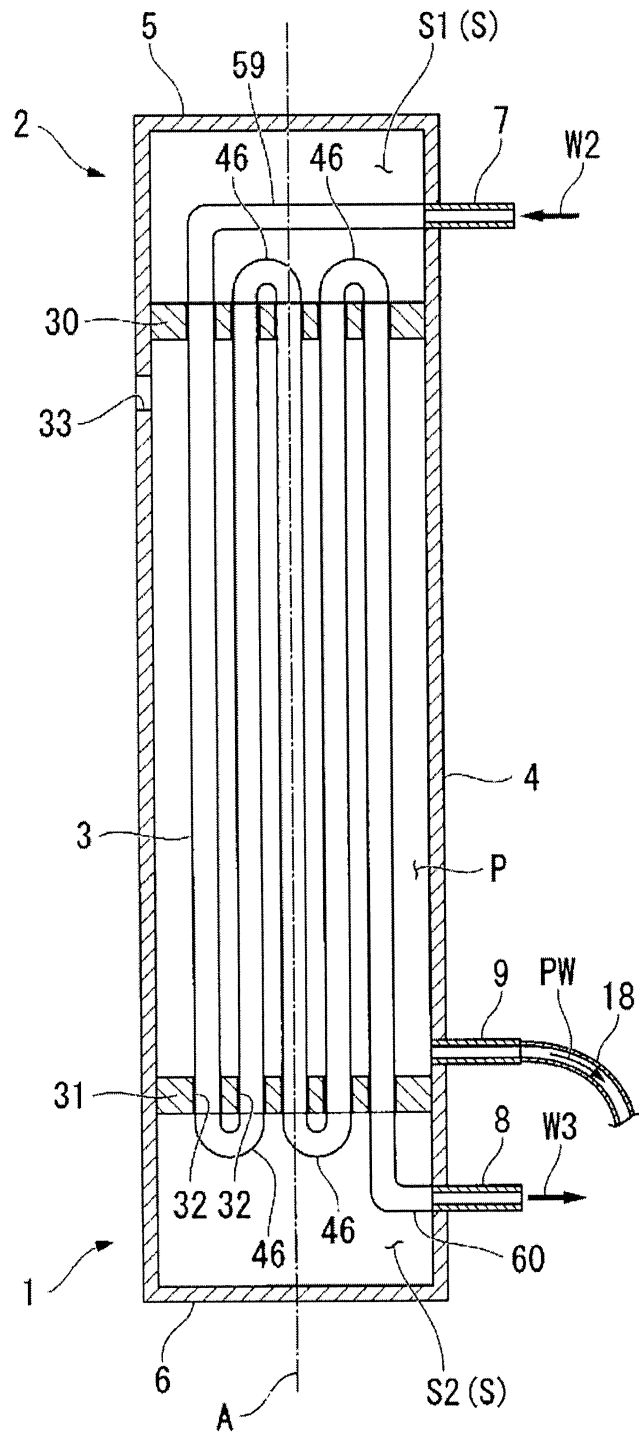
HÌNH 1



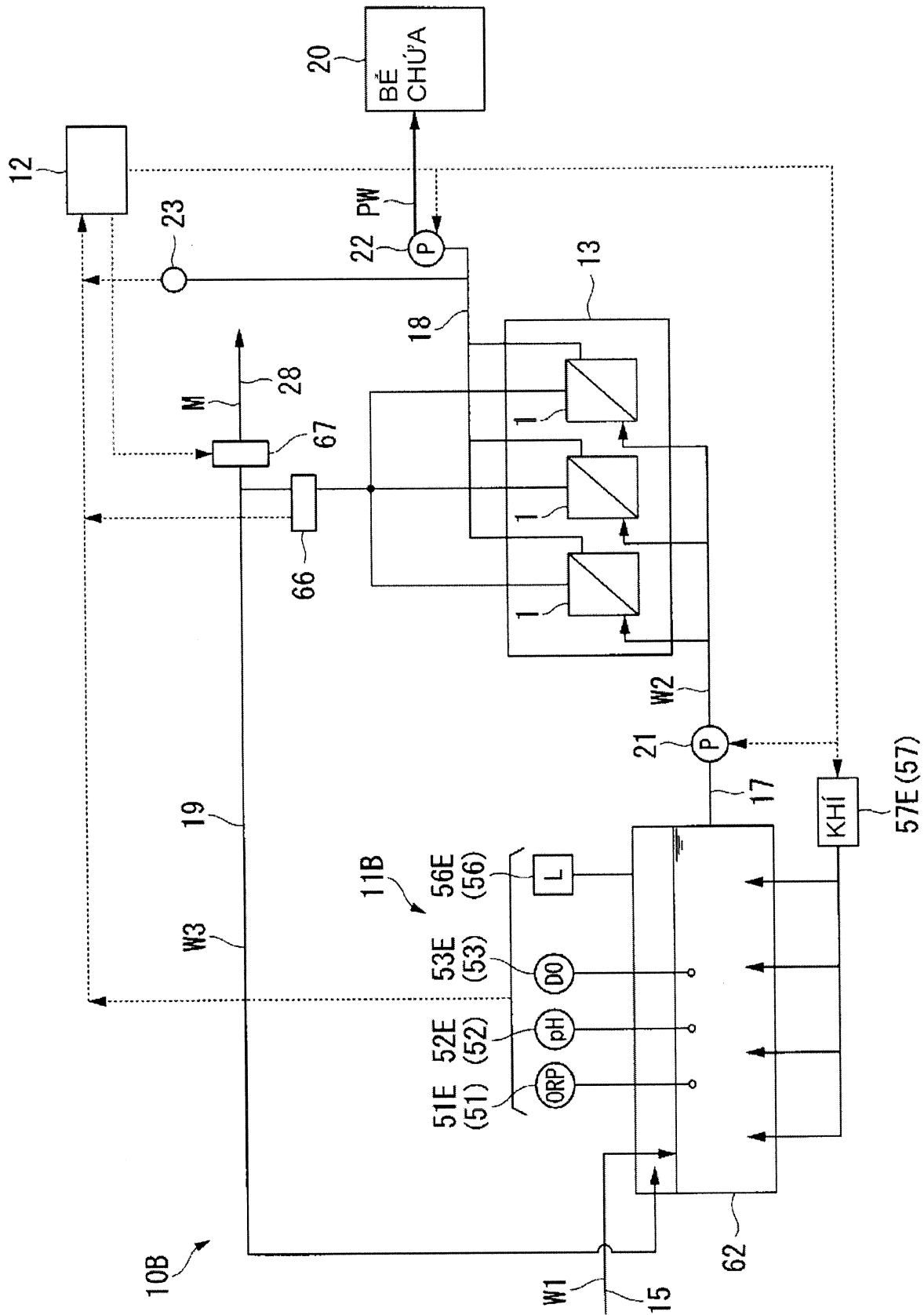
HÌNH 2



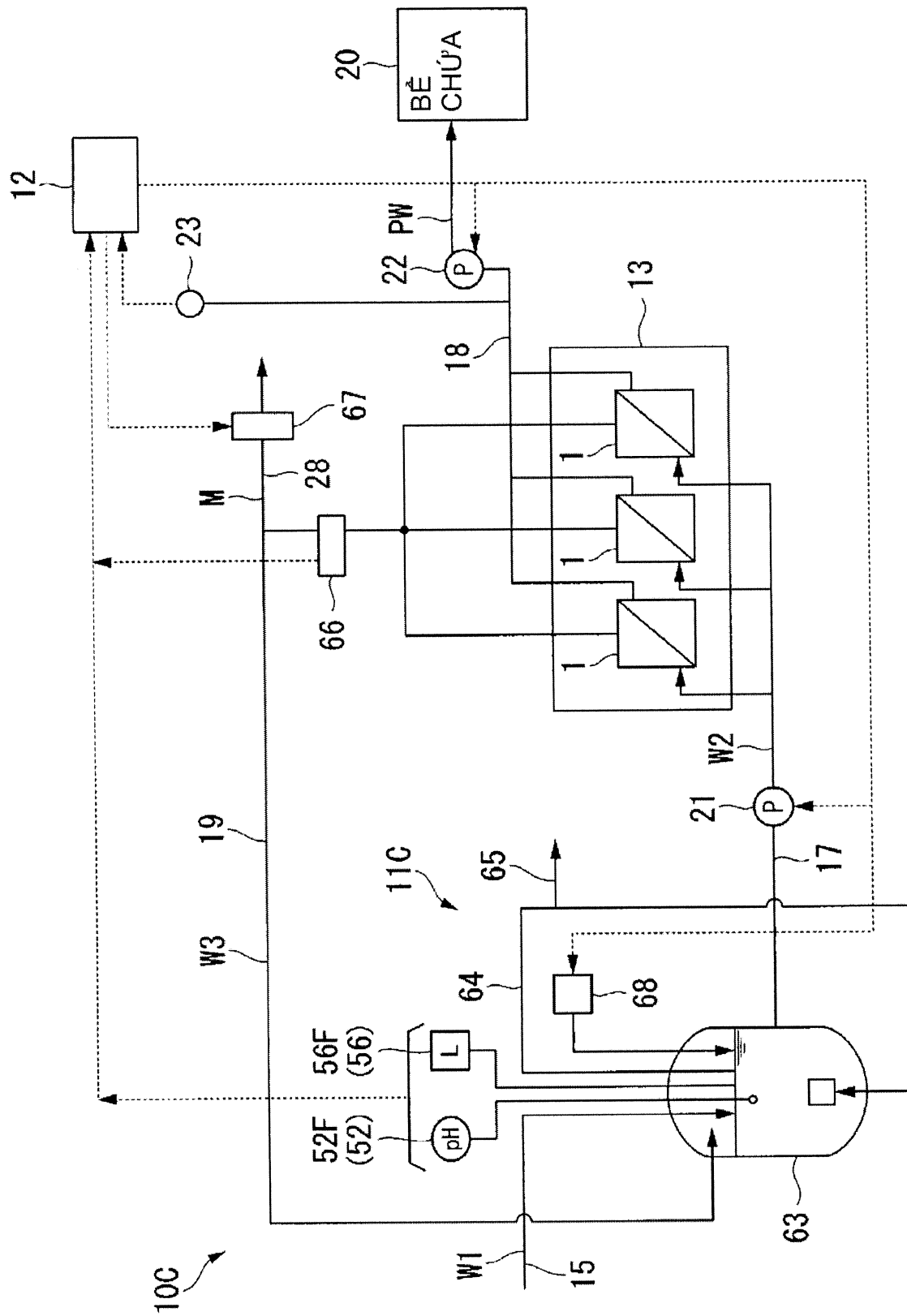
HÌNH 3



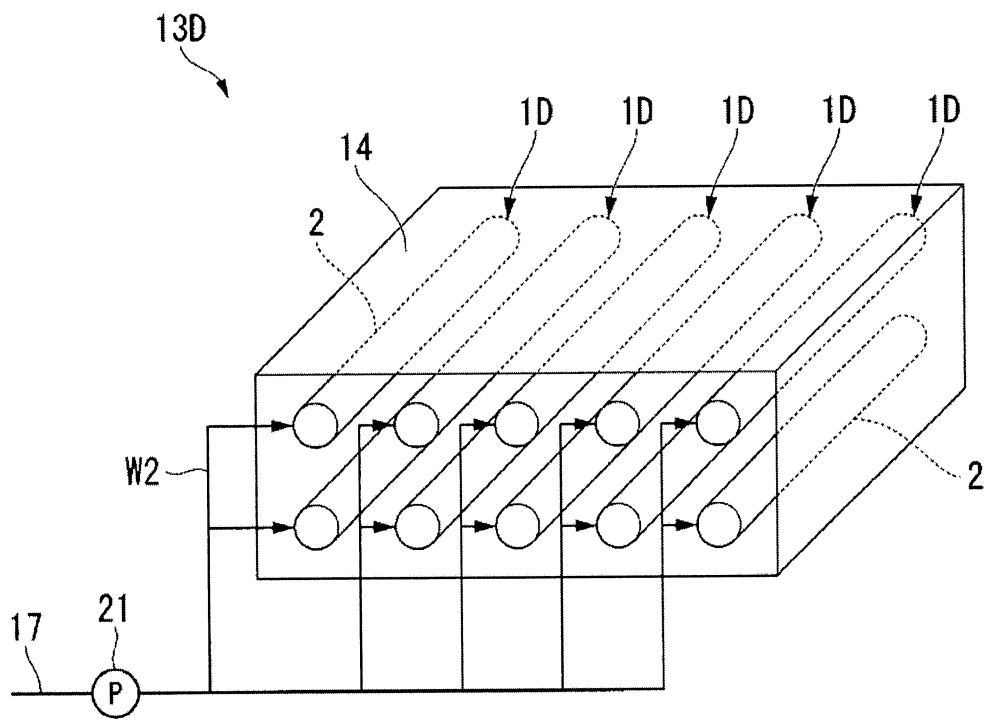
HÌNH 4



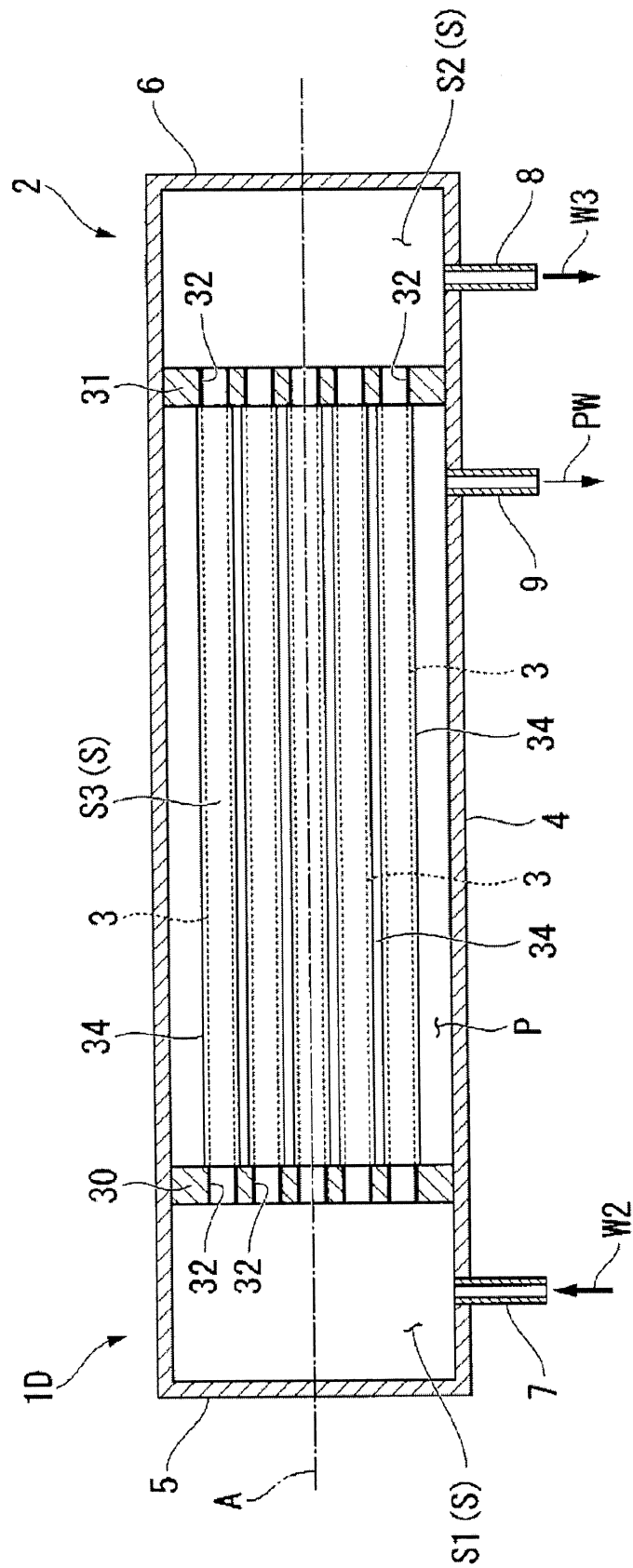
HÌNH 5

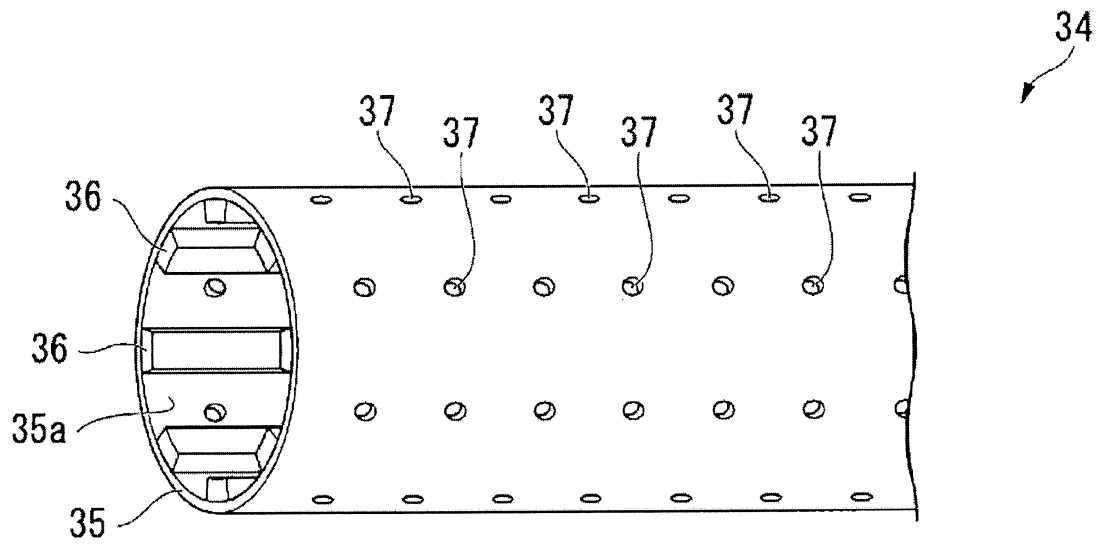


HINIG

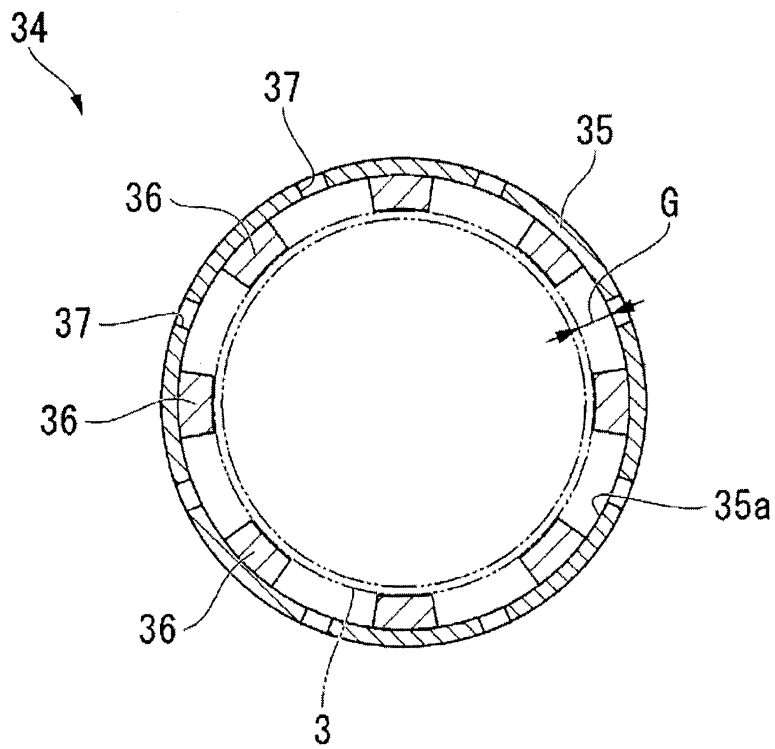


HÌNH 7

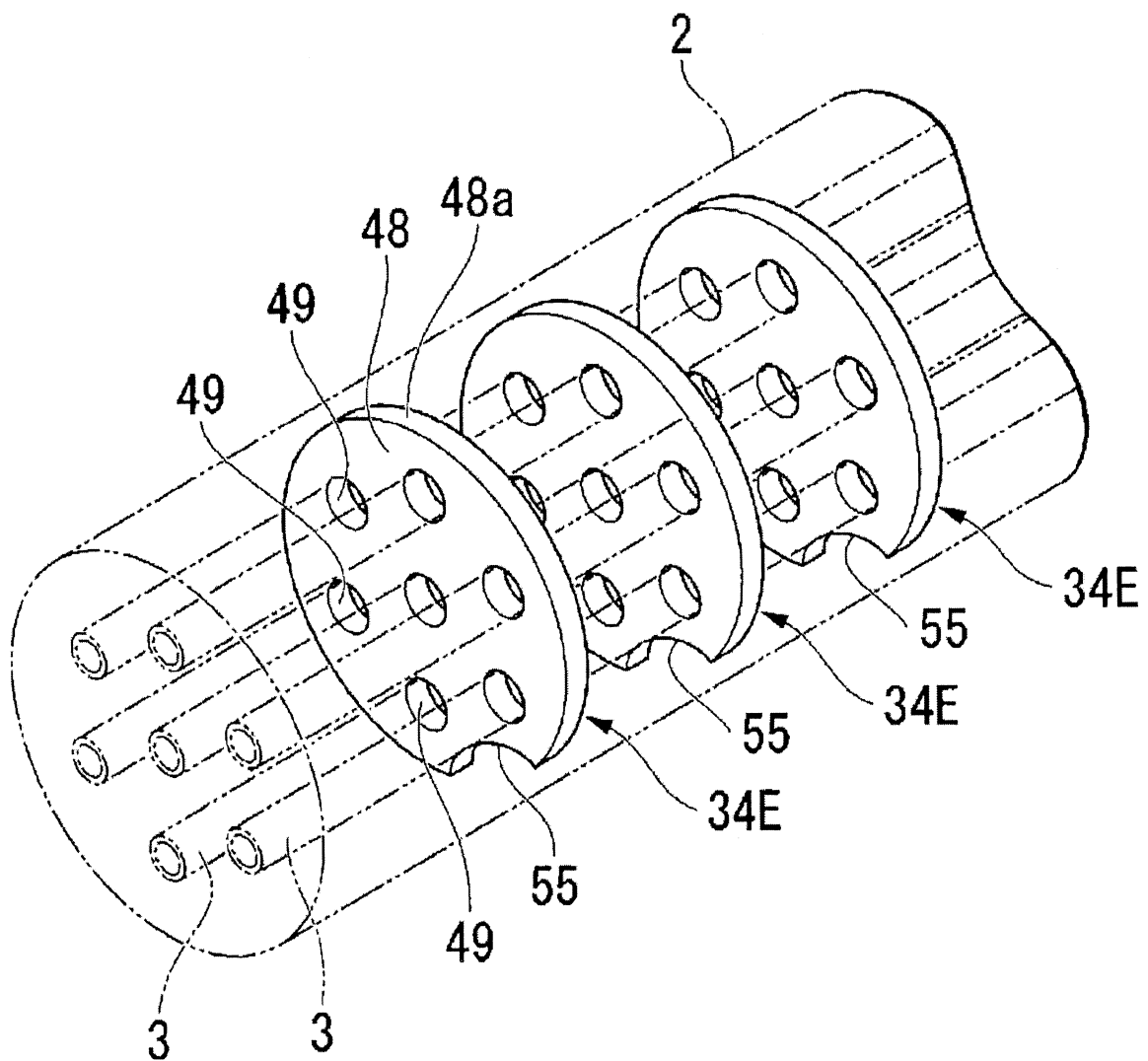

$$\infty \text{ HNH}$$



HÌNH 9



HÌNH 10



HÌNH 11