



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0047677
(51)⁷ C02F 3/00; C02F 3/28; C02F 3/30; C02F 3/02 (13) B

(21) 1-2017-01579 (22) 16/09/2015
(86) PCT/JP2015/076338 16/09/2015 (87) WO 2016/056367 14/04/2016
(30) 2014-208817 10/10/2014 JP; 2014-231507 14/11/2014 JP
(45) 25/06/2025 447 (43) 25/07/2017 352A
(73) ORGANO CORPORATION (JP)
1-2-8, Shinsuna, Koto-ku, Tokyo 136-8631, Japan
(72) Masaki MIYAKE (JP); Yoshiaki HASEBE (JP); Taichi YAMAMOTO (JP);
Masahiro EGUCHI (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(21) 1-2017-01579

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước thải để xử lý sinh học nước thải bằng cách bố trí cửa vào nước thải (22) ở vị trí thấp hơn so với vị trí cửa ra nước đã qua xử lý (24) và bằng cách sử dụng bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (10) chứa bùn sinh học trong bể. Phương pháp xử lý nước thải bao gồm: bước xử lý sinh học để xử lý sinh học nước thải bằng bùn sinh học bằng cách khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (10) trong trạng thái trong đó việc đưa nước thải qua cửa vào nước thải (22) và bước xả nước đã qua xử lý qua cửa ra nước đã qua xử lý (24) được dừng lại; và bước đưa nước thải vào và xả nước đã qua xử lý để bắt đầu đưa nước thải qua cửa vào nước thải (22) và bước xả nước đã qua xử lý qua cửa ra nước đã qua xử lý (24) trong khoảng thời gian từ khi dừng khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (10) cho đến khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (10), trong đó bước xử lý sinh học và bước đưa nước thải vào và xả nước đã qua xử lý được thực hiện lần lượt và lặp đi lặp lại. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị xử lý nước thải.

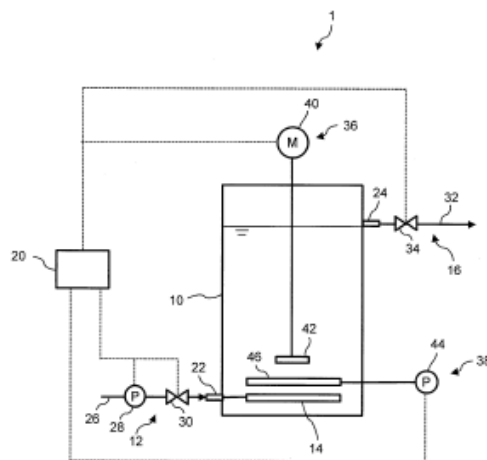


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước thải và thiết bị xử lý nước thải để xử lý sinh học nước thải chứa các chất hữu cơ và các chất khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xử lý nước thải sinh học thông thường sử dụng bước xử lý bùn hoạt tính, bước này sử dụng các khối vi sinh vật (bùn sinh học ưa khí) được gọi là các khối kết bông. Tuy nhiên, trong bước xử lý bùn hoạt tính, vì tốc độ lắng thành khối kết bông là chậm khi tách thành khối kết bông (bùn sinh học ưa khí) và nước đã qua xử lý trong bể lắng, bể lắng có thể cần có diện tích bề mặt khá lớn. Ngoài ra, mặc dù tốc độ xử lý của bước xử lý bùn hoạt tính có thể được tăng cường bằng cách tăng hàm lượng bùn vì tốc độ xử lý phụ thuộc vào hàm lượng bùn trong bể xử lý sinh học, khi hàm lượng bùn tăng lên đến mức là nằm trong khoảng từ 1500 đến 5000 mg/L hoặc cao hơn, sự thất bại trong quá trình tách rắn-lỏng như sự trương lên có thể xảy ra, làm gián đoạn bước xử lý.

Trong khi đó, các bước xử lý sinh học ưa khí thường sử dụng các khối được gọi là các hạt (bùn sinh học kỵ khí) trong đó các vi sinh vật tập trung dày đặc tạo thành các hình dạng hạt. Các hạt này có thể thực hiện việc xử lý tốc độ cao nước thải vì tốc độ lắng là cực kỳ nhanh và các vi sinh vật tập trung dày đặc, nhờ đó đạt được hàm lượng cao bùn trong bể xử lý sinh học. Tuy nhiên, các bước xử lý sinh học kỵ khí có thể có một số nhược điểm như các loại nước thải xử lý được bị hạn chế hơn so với các bước xử lý sinh học ưa khí (bước xử lý bùn hoạt tính) và cần phải duy trì nhiệt độ nước đã qua xử lý nằm trong khoảng từ 30 đến 35°C. Hơn nữa, chỉ riêng các bước xử lý sinh học kỵ khí không thể tạo ra nước tinh lọc thỏa đáng. Do đó, nước cần phải tiếp tục được xử lý bởi các bước xử lý sinh học ưa khí như bước xử lý bùn hoạt tính trước khi xả nước đã qua xử lý ra sông hoặc các môi trường khác.

Trong những năm gần đây, đã phát hiện ra rằng, không chỉ trong các bước xử lý sinh học kỵ khí mà cả trong các bước xử lý sinh học ưa khí, bùn sinh học có thể được tạo thành dạng hạt có tốc độ lắng mỹ mãn bằng cách xử lý nước thải bằng cách sử dụng thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, thiết bị này cấp một cách gián đoạn

nước thải vào bể phản ứng và tiếp tục rút ngắn thời gian lắng bùn sinh học (xem chẳng hạn các tài liệu từ 1 đến 4). Bằng cách tạo bùn sinh học thành các hạt, đường kính hạt trung bình là bằng 0,2mm hoặc lớn hơn, giúp đạt được tốc độ lắng bằng 5 m/giờ hoặc cao hơn. Trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, bốn bước được thực hiện trong một bể xử lý sinh học, (1) bước cấp nước thải; (2) bước xử lý sinh học các chất đích; (3) bước lắng bùn sinh học; và (4) bước xả nước đã qua xử lý. Bằng cách tạo bùn sinh học thành các hạt có tốc độ lắng mỹ mãn như đã nêu trên, nên có thể duy trì hàm lượng cao của bùn trong bể, do đó đạt được quá trình xử lý tốc độ cao.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: WO 2004/024638

Tài liệu sáng chế 2: JP 2008-212878 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 4975541 B

Tài liệu sáng chế 4: JP 4804888 A

Vấn đề kỹ thuật

Cần phải lưu ý rằng, bước (3) nêu trên là bước lắng bùn sinh học được giả định bao gồm các bước là (i) bước tái kết bông; (ii) bước lắng theo vùng; (iii) bước chuyển tiếp; và (iv) bước nén chặt. Trong bước chuyển tiếp, mật độ của bùn lắng tăng lên, dẫn đến sự tương tác mạnh hơn giữa các hạt bùn. Trong bước nén chặt, là bước cuối cùng của quá trình lắng, bước nén chặt trong bùn lắng tiếp tục xảy ra. Trong các bước chuyển tiếp và nén chặt, lớp bùn có hàm lượng bùn cao được tạo thành.

Lớp bùn được tạo thành trong các bước chuyển tiếp và nén chặt được tạo thành không chỉ bởi bùn sinh học cỡ hạt lớn mà còn bởi một lượng lớn bùn sinh học cỡ hạt nhỏ có tốc độ lắng thấp. Khi bùn sinh học cỡ hạt nhỏ này bám dính vào lớp bùn, thì không thể xả một cách có lựa chọn bùn sinh học cỡ hạt nhỏ từ hệ thống bể xử lý sinh học. Với một lượng lớn bùn sinh học cỡ hạt nhỏ nằm lại trong bể xử lý sinh học, bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau không thể thu được bùn sinh học có tốc độ lắng cao hoặc sẽ cần một khoảng thời gian đáng kể để thu được bùn sinh học có tốc độ lắng cao. Vì vậy, cần nhiều thời gian hơn để bắt đầu bước xử lý sinh học, điều này gây cản

trở cho việc xử lý tốc độ cao của nước thải. Cần phải lưu ý rằng, theo tài liệu sáng chế từ 1 đến 4, bước xả nước đã qua xử lý được thực hiện sau khi lớp bùn chứa bùn sinh học cỡ hạt nhỏ được tạo thành.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý nước thải và thiết bị xử lý nước thải có thể thu được bùn sinh học có tốc độ lắng cao, đặc biệt là trong một khoảng thời gian ngắn.

Cách thức giải quyết vấn đề

(1) Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước thải bao gồm bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau để xử lý sinh học nước thải sử dụng bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau chứa bùn sinh học. Bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm bước xử lý sinh học để xử lý sinh học nước thải sử dụng bùn sinh học bằng cách khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong các điều kiện trong đó cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều dừng lại. Bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau còn bao gồm bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý trong đó cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều được khởi động trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau. Bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được lặp đi lặp lại liên tục.

(2) Theo phương pháp xử lý nước thải được mô tả theo mục (1) ở trên, tốt hơn là, trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý, cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều được khởi động đồng thời với hoặc ngay sau khi việc khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được dừng lại.

(3) Theo phương pháp xử lý nước thải được mô tả theo mục (1) hoặc mục (2) ở trên, tốt hơn là phương pháp xử lý nước thải còn bao gồm bước xử lý sinh học liên tục

để xử lý sinh học nước thải được cấp liên tục vào bể xử lý sinh học liên tục chứa bùn sinh học; bước cấp bùn sinh học để cấp các hạt được tạo thành trong bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào bể xử lý sinh học liên tục; bước cấp nước đã qua xử lý để cấp nước đã qua xử lý được xả trong bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào bể xử lý sinh học liên tục; và bước điều chỉnh lượng cấp nước thải để làm giảm lượng nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học liên tục đáp lại việc cấp các hạt trong bước cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý trong bước cấp nước đã qua xử lý.

(4) Theo phương pháp xử lý nước thải được mô tả trong mục (3) nêu trên, tốt hơn là, trong bước điều chỉnh lượng cấp nước thải, lượng nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học liên tục được giảm đến mức 0 đáp lại việc cấp các hạt trong bước cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý trong bước cấp nước đã qua xử lý.

(5) Theo phương pháp xử lý nước thải được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên, tốt hơn là bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm cửa vào nước thải để cấp nước thải vào bể và cửa ra nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý từ bể hoặc cửa ra bùn và nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý và các hạt từ bể sao cho cửa ra nước đã qua xử lý và cửa ra bùn và nước đã qua xử lý được bố trí cao hơn so với cửa vào nước thải.

(6) Sáng chế đề xuất thiết bị xử lý nước thải bao gồm bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau chứa bùn sinh học, bộ phận cấp để cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, bộ phận xả để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, bộ phận khuấy để khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, bộ điều khiển thứ nhất điều khiển sự kích hoạt của bộ phận khuấy; và bộ điều khiển thứ hai điều khiển sự kích hoạt của bộ phận cấp và bộ phận xả. Khi xử lý sinh học nước thải bằng bùn sinh học, bộ điều khiển thứ nhất kích hoạt bộ phận khuấy để khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong các điều kiện ở đó cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều dừng lại. Bộ điều khiển thứ hai kích hoạt bộ phận cấp để bắt đầu cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau và đồng thời kích hoạt bộ phận xả để bắt đầu việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý theo mẻ nối tiếp nhau trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải

bởi bộ phận khuấy đã dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau.

(7) Trong thiết bị xử lý nước thải được mô tả trong mục (6) nêu trên, tốt hơn là bộ điều khiển thứ hai kích hoạt bộ phận cấp để bắt đầu cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau và đồng thời kích hoạt bộ phận xả để bắt đầu việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đồng thời với hoặc ngay sau khi việc khuấy nước thải bởi bộ phận khuấy được dừng lại.

(8) Trong thiết bị xử lý nước thải được mô tả trong mục (6) hoặc mục (7) nêu trên, tốt hơn là bộ điều khiển thứ hai điều khiển bộ phận cấp và bộ phận xả sao cho lượng nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau và lượng xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau là bằng nhau.

(9) Trong thiết bị xử lý nước thải theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (8) nêu trên, tốt hơn là bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm cửa vào nước thải để cấp nước thải vào bể và cửa ra nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý từ bể, sao cho cửa vào nước thải được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý.

(10) Trong thiết bị xử lý nước thải theo mục (9) nêu trên, tốt hơn là cửa ra nước đã qua xử lý được bố trí bằng với bề mặt nước của nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau khi việc xả nước đã qua xử lý được dừng lại.

(11) Trong thiết bị xử lý nước thải theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (10) nêu trên, tốt hơn là thiết bị xử lý nước thải còn bao gồm thiết bị xử lý sinh học liên tục để xử lý sinh học nước thải được cấp liên tục, bộ phận cấp bùn sinh học để cấp các hạt được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào thiết bị xử lý sinh học liên tục, bộ phận cấp nước đã qua xử lý để cấp nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào thiết bị xử lý sinh học liên tục và bộ phận điều chỉnh lượng cấp nước thải sẽ điều chỉnh lượng nước thải được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục sao cho bộ phận điều chỉnh lượng cấp nước thải làm giảm lượng nước thải được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục đáp lại việc cấp các hạt bởi bộ phận cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý bởi bộ phận cấp nước đã qua xử lý.

(12) Trong thiết bị xử lý nước thải theo mục (11), tốt hơn là bộ phận điều chỉnh lượng cấp nước thải làm giảm lượng nước thải được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục đến mức 0 đáp lại việc cấp các hạt bởi bộ phận cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý bởi bộ phận cấp nước đã qua xử lý.

(13) Trong thiết bị xử lý nước thải theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (8) nêu trên, tốt hơn là bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm cửa vào nước thải để cấp nước thải vào bể và cửa ra nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý từ bể hoặc cửa ra bùn và nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý và các hạt từ bể sao cho cửa ra nước đã qua xử lý và cửa ra bùn và nước đã qua xử lý được bố trí cao hơn so với cửa vào nước thải.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước thải và thiết bị xử lý nước thải có thể thu được bùn sinh học có tốc độ lắng cao, đặc biệt là trong một khoảng thời gian ngắn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là đồ thị thể hiện một ví dụ của đường cong lắng;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được sử dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế;

Fig.9A là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được sử dụng theo một phương án của sáng chế;

Fig.9B là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được sử dụng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.10 là đồ thị thể hiện các sự biến đổi theo các giá trị SVI5 theo một ví dụ của sáng chế và ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Cần phải lưu ý rằng, các phương án chỉ là các ví dụ minh họa sáng chế. Sáng chế sẽ không bị giới hạn bởi các phương án này.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 1 bao gồm bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10, thiết bị cấp nước thải 12, bộ phận phân phối 14, bộ phận xả nước đã qua xử lý 16, hệ thống khuấy và bộ điều khiển 20.

Bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 theo phương án này bùn sinh học để xử lý nước thải sử dụng bùn sinh học. Bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 theo phương án này bao gồm cửa vào nước thải 22 để cấp nước thải và cửa ra nước đã qua xử lý 24 để xả nước đã qua xử lý. Cửa vào nước thải 22 được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24.

Thiết bị cấp nước thải 12 theo phương án này bao gồm đường cấp nước thải 26, bơm nước thải 28 và van điện từ phía nước thải 30. Đường cấp nước thải 26 được đầu nối với cửa vào nước thải 22 từ phía ngoài bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Đường cấp nước thải 26 được cung cấp bơm nước thải 28 và van điện từ phía nước thải 30. Bơm nước thải 28 và van điện từ phía nước thải 30 được đầu nối điện với bộ điều khiển 20. Thiết bị cấp nước thải 12 không bị giới hạn bởi kết cấu thiết bị được mô

tả trên miễn là thiết bị có thể cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 từ cửa vào nước thải 22. Chẳng hạn, thiết bị cấp nước thải 12 có thể được cung cấp đường cấp nước thải 26, bơm nước thải 28 và các thành phần khác. Cần phải lưu ý rằng, theo phương án này, bộ phận phân phối 14 được bố trí phía trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 sao cho bộ phận phân phối 14 được đấu nối với cửa vào nước thải 22 từ phía trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Nói cách khác, đường cấp nước thải 26 và bộ phận phân phối 14 được đấu nối với nhau qua cửa vào nước thải 22.

Bộ phận xả nước đã qua xử lý 16 theo phương án này bao gồm đường xả nước đã qua xử lý 32 và van điện từ phía nước đã qua xử lý 34. Đường xả nước đã qua xử lý 32 được đấu nối với cửa ra nước đã qua xử lý 24 từ phía ngoài bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Đường xả nước đã qua xử lý 32 được cung cấp van điện từ phía nước đã qua xử lý 34 được đấu nối điện với bộ điều khiển 20. Bộ phận xả nước đã qua xử lý 16 không bị giới hạn bởi kết cấu thiết bị được mô tả trên miễn là thiết bị có thể xả nước đã qua xử lý trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 từ cửa ra nước đã qua xử lý 24. Chẳng hạn, bộ phận xả nước đã qua xử lý 16 có thể được cung cấp đường xả nước đã qua xử lý 32, bơm nước đã qua xử lý, van điện từ phía nước đã qua xử lý 34 và các thành phần khác.

Hệ thống khuấy theo phương án này bao gồm thiết bị khuấy 36 và thiết bị sục khí 38. Thiết bị khuấy 36 theo phương án này bao gồm mô tơ 40, cánh khuấy 42 và các thành phần khác. Nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 được khuấy bởi cánh khuấy 42 quay cùng với sự quay của mô tơ 40. Thiết bị sục khí 38 theo phương án này bao gồm bơm khuếch tán 44, đường ống khuếch tán 46 và các thành phần khác. Khí sục như oxy và không khí được cấp vào đường ống khuếch tán 46 bởi bơm khuếch tán 44. Nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 được chuyển động và được khuấy bởi khí sục được cấp từ đường ống khuếch tán 46 vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Mô tơ 40 và bơm khuếch tán 44 được đấu nối điện với bộ điều khiển 20.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau theo một phương án của sáng chế. Hệ thống khuấy không bị giới hạn

bởi các kết cấu hệ thống bất kỳ miễn là hệ thống khuấy có thể khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Chẳng hạn, theo phương pháp xử lý sinh học ưa khí, thiết bị khuấy 36 không cần phải giống như trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 2 trên Fig.2. Hệ thống khuấy này có thể được cung cấp thiết bị sục khí 38 sao cho nước thải được khuấy bằng cách cấp khí ưa khí vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 để đạt được điều kiện ưa khí phía trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Trong bước xử lý sinh học kỵ khí, chẳng hạn là thiết bị sục khí 38 là không cần thiết. Hệ thống khuấy này có thể được cung cấp thiết bị khuấy 36 sao cho nước thải được khuấy bởi thiết bị khuấy 36.

Bộ điều khiển 20 được tạo cấu hình có bộ xử lý trung tâm (CPU) (CPU – Central Processing Unit - Bộ xử lý trung tâm) để thực hiện các chương trình, máy vi tính được cung cấp bộ nhớ chỉ đọc ROM (ROM – Read Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) (RAM – Random Access Memory - Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) để lưu các chương trình và các kết quả tính toán và các mạch điện tử. Bộ điều khiển 20 đóng vai trò là bộ điều khiển thứ nhất điều khiển sự kích hoạt của thiết bị khuấy 36 và thiết bị sục khí 38 và cũng là bộ điều khiển thứ hai điều khiển sự kích hoạt của thiết bị cấp nước thải 12 và bộ phận xả nước đã qua xử lý 16. Mặc dù một bộ điều khiển thực hiện chức năng như là bộ điều khiển thứ nhất và bộ điều khiển thứ hai được mô tả theo phương án này như một ví dụ, sáng chế không bị giới hạn bởi cấu hình này. Bộ điều khiển thứ nhất và bộ điều khiển thứ hai có thể được tạo thành như là các bộ điều khiển riêng rẽ.

Việc vận hành mang tính chất làm ví dụ của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 1 theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bộ điều khiển 20 mở van điện từ phía nước thải 30 và kích hoạt bơm nước thải 28 để cấp nước thải từ cửa vào nước thải 22 vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 qua đường cấp nước thải 26. Theo phương án này, nước thải được cấp từ bộ phận phân phối 14 được bố trí trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 sao cho tốc độ tuyến tính dòng của nước thải trở nên đồng nhất.

Sau khi đóng van điện từ phía nước thải 30 và dừng bơm nước thải 28, bộ điều khiển 20 kích hoạt mô tơ 40 và bơm khuếch tán 44. Theo cách này, cánh khuấy 42 được quay và khí sục được cấp từ đường ống khuếch tán 46 vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 sao cho nước thải và bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 được khuấy. Sau đó, nước thải được xử lý sinh học bởi bùn sinh học sao cho các chất đích trong nước thải được hòa tan (bước xử lý sinh học).

Sau khi tiến hành quá trình xử lý sinh học trong một khoảng thời gian được xác định trước trong khi nước thải được khuấy, bộ điều khiển 20 dừng mô tơ 40 và bơm khuếch tán 44. Nói cách khác, việc khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 được dừng lại. Khi việc khuấy nước thải được dừng lại, bùn sinh học bắt đầu lắng xuống. Trong bước này, trong khi bước lắng bùn sinh học diễn ra, lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10.

Theo phương án này, trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành, bộ điều khiển 20 kích hoạt bơm nước thải 28 và mở van điện từ phía nước thải 30 để bắt đầu việc cấp nước thải từ cửa vào nước thải 22 và đồng thời mở van điện từ phía nước đã qua xử lý 34 để bắt đầu bước xả nước đã qua xử lý từ cửa ra nước đã qua xử lý 24 (bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý). Bằng cách cấp nước thải từ cửa vào nước thải 22 được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24 và bước xả nước đã qua xử lý từ cửa ra nước đã qua xử lý 24 được bố trí cao hơn so với cửa vào nước thải 22 như đã nêu trên, bùn sinh học cỡ hạt nhỏ và bùn sinh học có mật độ lắng thấp hơn so với tốc độ tuyến tính dòng (m/giờ) của bước cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 cũng được xả ra từ hệ thống cùng với nước đã qua xử lý. Trong khi đó, nếu nước thải được cấp từ cửa vào nước thải 22 được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24 và nước đã qua xử lý được xả ra từ cửa ra nước đã qua xử lý 24 được bố trí cao hơn so với cửa vào nước thải 22 sau khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10, sẽ không thể xả bùn sinh học cỡ hạt nhỏ cùng với nước đã qua xử lý vì bùn sinh học cỡ hạt nhỏ sẽ gắn vào trong lớp bùn. Tuy nhiên, trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành, vì bùn sinh học cỡ hạt nhỏ chủ yếu nổi gần với bề mặt nước, nên giả định rằng, bùn sinh học cỡ hạt nhỏ được

xả ra với nước đã qua xử lý trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý. Hơn nữa, đối với bùn sinh học cỡ hạt nhỏ trôi gần đáy của bể phản ứng khi việc khuấy nước thải được dừng lại, bùn sinh học này có thể được giả định là được xả có lựa chọn từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bằng cách bắt đầu bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý trước khi bước tái kết bông diễn ra tạo thành lớp bùn. Bằng cách lặp lại theo trình tự bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý, bùn sinh học có mật độ lắng cao (bùn sinh học cỡ hạt lớn) được để lại có lựa chọn trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Do đó, bùn sinh học có tốc độ lắng cao có thể thu được. Hơn nữa, vì bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được thực hiện cùng nhau, nên chu trình xử lý có thể được rút ngắn.

Cửa vào nước thải 22 để cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 tốt hơn là được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24 để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Cửa vào nước thải 22 tốt hơn là được bố trí ở giữa đáy của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 và $1/2$ chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Cửa ra nước đã qua xử lý 24 tốt hơn là được bố trí ở giữa $1/2$ chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 và đỉnh của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10, tốt hơn nữa là ở chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Cần phải lưu ý rằng, chiều cao nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 là chỉ chiều cao bề mặt nước khi bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được kết thúc. Bằng cách mở rộng khoảng cách ở giữa cửa vào nước thải 22 và cửa ra nước đã qua xử lý 24 bằng cách bố trí cửa vào nước thải 22 ở giữa đáy của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 và $1/2$ chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 và bố trí cửa ra nước đã qua xử lý 24 ở giữa $1/2$ chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 và đỉnh của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10, như đã nêu trên, có khả năng cho phép phần lớn bùn sinh học tiếp nhận hiệu ứng của tốc độ tuyến tính dòng của nước thải. Do đó, càng có nhiều bùn sinh học có mật độ lắng thấp có thể được xả ra từ cửa ra nước đã qua xử lý 24. Hơn nữa, bằng cách bố trí cửa ra nước đã qua xử lý 24 ở chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10, nước đã qua xử lý có thể được đẩy ra

từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 cũng như nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Theo cách này, lượng nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 có thể được duy trì ở mức không đổi.

Mặc dù cửa vào nước thải 22 ưu tiên được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24 để xả một cách có lựa chọn bùn cỡ hạt nhỏ từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, cấu trúc tạo thành bùn sinh học có tốc độ lắng cao không bị giới hạn bởi cấu trúc nêu trên. Chẳng hạn, cửa vào nước thải 22 có thể được bố trí cao hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24 hoặc ở cùng chiều cao. Trong cả hai trường hợp, bùn có tốc độ lắng cao có thể được tạo thành bằng cách bắt đầu việc cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi lớp bùn được tạo thành, vì theo cách này, bùn cỡ hạt nhỏ được xả ra từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau. Cần phải lưu ý rằng, khi bố trí cửa vào nước thải 22 ở cùng chiều cao hoặc cao hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý 24, thì lượng nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 tốt hơn là được duy trì ở mức không đổi bằng cách điều chỉnh lượng cấp sử dụng van, bơm hoặc thiết bị khác nhằm ngăn chặn bước xả một lượng lớn bùn sinh học có tốc độ lắng cao từ hệ thống này.

Chẳng hạn, khi các điều kiện vận hành của bước xử lý nước thải lặp lại bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý theo phương án này, khi nồng độ nhu cầu oxy cho bước hóa sinh (BOD) (BOD - Biochemical Oxygen Demand - Nhu cầu oxy cho bước hóa sinh) của nước thải được xác định nằm trong khoảng từ 100 đến 1000 mg/L và tải trọng BOD được xác định là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,0 kg/m³/ngày, tốt hơn là xác định thời gian cấp nước thải/xả nước đã qua xử lý nằm trong khoảng từ 15 đến 120 phút; thời gian phản ứng của xử lý sinh học nằm trong khoảng từ 60 đến 400 phút; và tổng khoảng thời gian của một chu trình nằm trong khoảng từ 2,0 đến 8,0 giờ.

Từng bước xử lý sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bước xử lý sinh học

Phản ứng xử lý sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 có thể được thực hiện hoặc trong điều kiện kỵ khí (không có oxy) hoặc trong điều kiện ưa khí

hoặc các vận hành khác ở giữa các điều kiện kỵ khí và ưa khí. Tuy nhiên, xử lý sinh học trong các điều kiện ưa khí là được ưu tiên hơn vì tốc độ tăng cao hơn của bùn sinh học và tốc độ hình thành cao hơn của các hạt.

Nước thải thích hợp đối với các bước xử lý sinh học theo các phương án của sáng chế là nước thải chứa các chất thoái biến sinh học, chẳng hạn là nước thải nhà máy xử lý thức ăn, nước thải nhà máy hóa học, nước thải nhà máy chất bán dẫn, nước thải nhà máy chế tạo máy, nước cống, nước tiểu và nước sông. Các chất thoái biến sinh học, chẳng hạn là chất hữu cơ và các chất chứa nitơ như nitơ amoniac và nitơ nitrat. Chẳng hạn, khi xử lý sinh học nước thải chứa chất hữu cơ, chất hữu cơ trong nước thải bị hòa tan thành cacbon đioxit nhờ sự tiếp xúc với bùn sinh học (vi sinh vật). Hơn nữa, chẳng hạn, khi xử lý sinh học nước thải chứa các chất chứa nitơ, các chất chứa nitơ trong nước thải được hòa tan thành khí nitơ nhờ sự tiếp xúc với bùn sinh học (vi sinh vật).

Trong bước xử lý sinh học, hàm lượng bùn của bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 tốt hơn là được thiết lập nằm trong khoảng, chẳng hạn từ 3000 đến 30000 mg/L nhằm duy trì tình trạng tốt (như tốc độ lắng và hoạt tính) của bùn. Hơn nữa, tải bùn tốt hơn là được duy trì nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,60 kg-BOD/kg-MLSS/ngày nhằm duy trì tình trạng tốt (như tốc độ lắng và hoạt tính) của bùn và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 kg-BOD/kg-MLSS/ngày (MLSS – Mixed Liquor Suspended Solids - Chất rắn lơ lửng trong hỗn hợp chất lỏng). Nếu tải bùn hoặc hàm lượng bùn trở nên cao hơn so với các giới hạn đã nêu trên, cần phải làm giảm bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10.

Độ pH trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 mong muốn được xác định nằm trong khoảng thích hợp đối với các vi sinh vật thông thường, chẳng hạn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6 đến 9, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5. Khi độ pH nằm ngoài khoảng này, độ pH tốt hơn là được điều chỉnh bằng cách bổ sung hoặc là axit hoặc là kiềm. Oxy hòa tan (DO) (DO – Dissolved Oxy – Oxy hòa tan) trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 tốt hơn là được thiết lập là bằng 0,5 mg/L hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 1 mg/L hoặc cao hơn, trong các điều kiện ưa khí.

Bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý

Trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý, cả việc cấp nước thải từ cửa vào nước thải 22 lần việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều được khởi động trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành. Cần phải lưu ý rằng, sự bắt đầu việc cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý trong khoảng thời gian trên bao gồm không chỉ trường hợp trong đó bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được bắt đầu đồng thời, mà cả trường hợp trong đó việc xả nước đã qua xử lý được bắt đầu sau khi việc cấp nước thải được bắt đầu lần trước khi việc cấp nước thải được dừng lại trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành.

Khoảng thời gian trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành là chỉ khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi (ii) bước lắng theo vùng trong quá trình lắng bùn sinh học được kết thúc. Như đã nêu trên, lớp bùn đã được tạo thành trước khi (iii) bước chuyển tiếp trong quá trình lắng bùn sinh học. Do đó, khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi bước lắng theo vùng được kết thúc (sau đây được gọi là “khoảng thời gian kết thúc lắng theo vùng của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau”) là khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành. Theo phương án này, khoảng thời gian kết thúc lắng theo vùng của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau thu được theo, chẳng hạn là các phương pháp được mô tả dưới đây.

Ví dụ, 1L là mẫu (nước thải) đi vào xi lanh được chia độ và được khuấy từ từ cho đến khi các chất rắn lơ lửng trong chất lỏng trộn (MLSS) (MLSS - Mixed Liquor Suspended Solids - Các chất rắn lơ lửng trong chất lỏng trộn) trở nên đồng nhất. Sau khi dừng khuấy, thể tích (mL) của bùn lắng được xác định sau các khoảng thời gian là 5, 10, 15, 20, 30, 45 và 60 phút, sau đó vẽ đường cong lắng theo số phần trăm thu được đối với lượng tổng (1L) của mẫu đối với mỗi lần. Đường cong lắng biến đổi phụ thuộc vào tốc độ lắng của bùn. Do đó, đối với bùn có tốc độ lắng cao (chẳng hạn, đối với bùn có chỉ số thể tích bùn 5 phút (SVI5) (5-minute Sludge Volumetric Index - Chỉ

số thể tích bùn 5 phút), biểu thị tốc độ lắng của bùn là 100 mL/g hoặc thấp hơn), sẽ được ưu tiên để vẽ đường cong lắng bằng cách xác định thể tích bùn lắng ở các khoảng thời gian thường xuyên hơn, chẳng hạn ở các khoảng thời gian là 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 10, 15, 20 và 30 phút sau khi dừng khuấy trong xi lanh được khắc độ.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một ví dụ của đường cong lắng. Như được thể hiện trên Fig.3, đường cong lắng bao gồm ít nhất hai điểm uốn A, B. Khoảng thời gian ở giữa khoảng thời gian lắng 0 và điểm uốn thứ nhất A là khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi (i) bước tái kết bông được kết thúc. Khoảng thời gian giữa thời gian lắng 0 và điểm uốn thứ hai B là khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và (ii) bước lắng theo vùng được kết thúc. Cần phải lưu ý rằng, khoảng thời gian sau khi điểm uốn B trên đường cong lắng là (iii) bước chuyển tiếp và (iv) bước nén chặt.

Khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi (ii) bước lắng theo vùng được kết thúc thu được từ đường cong lắng là thời gian được xác định sử dụng xi lanh chia độ (sau đây được gọi là “thời gian kết thúc lắng theo vùng được xác định sử dụng xi lanh chia độ”). Do đó, khoảng thời gian kết thúc lắng theo vùng của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau có thể thu được bằng cách nhân thời gian kết thúc lắng theo vùng được xác định sử dụng xi lanh chia độ theo tỷ lệ chiều cao của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau thực tế và chiều cao của xi lanh chia độ. Biểu thức cụ thể sẽ được thể hiện dưới đây.

Khoảng thời gian kết thúc lắng theo vùng của thiết bị xử lý = Thời gian kết thúc lắng theo vùng được xác định sử dụng xi lanh chia độ x (chiều cao của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau/chiều cao của xi lanh chia độ).

Theo phương án này, cả việc cấp nước thải lẫn việc xả nước đã qua xử lý được khởi động trước khi khoảng thời gian kết thúc lắng theo vùng của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau thu được theo biểu thức nêu trên.

Hơn nữa, cũng có thể cấp nước thải trong khi lắng theo vùng bằng cách bố trí đồng hồ đo mặt phân cách bùn siêu âm trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10. Cụ thể là, sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại, các sự biến đổi theo chiều

cao của mặt phân cách bùn từ đáy của bể phản ứng trong bước lắng được ghi lại nhờ đồng hồ mặt phân cách bùn siêu âm. Khoảng thời gian kết thúc lắng theo vùng của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau có thể thu được bằng cách vẽ đường cong lắng giống với đường cong trên Fig.3 trên cơ sở sự biến đổi được ghi lại theo chiều cao của mặt phân cách bùn.

Trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý, tốt hơn là khởi động cấp nước thải từ cửa vào nước thải 22 và xả nước đã qua xử lý từ cửa ra nước đã qua xử lý 24 đồng thời hoặc ngay sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại. Theo cách này, mặc dù sự tăng về lượng bùn sinh học được xả ra từ cửa ra nước đã qua xử lý 24 là điều đáng quan ngại, nhưng khoảng thời gian của một chu trình có thể được rút ngắn hơn nữa. “Ngay sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại” để chỉ ngay sau khi sự phân bố công suất vào hệ thống khuấy (như thiết bị khuấy 36 và thiết bị sục khí 38) được dừng lại. Điều này có nghĩa là trong vòng một phút, tốt hơn nữa là trong vòng 30 phút, sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại (thực chất là sau khi sự phân bố công suất vào thiết bị khuấy nước thải được dừng lại). Do đó, trong vòng một phút sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại, việc cấp nước thải và việc xả nước đã qua xử lý được bắt đầu đồng thời hoặc việc xả nước đã qua xử lý được bắt đầu trong khoảng thời gian sau khi việc cấp nước thải được bắt đầu và trước khi việc cấp nước thải được dừng lại. Theo cách này, bùn cỡ hạt nhỏ có mật độ lắng thấp có thể được xả ra một cách cưỡng bức từ hệ thống và có thể đạt được việc là thời gian chu trình được rút ngắn.

Mặc dù thời gian là đủ để dừng bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý phụ thuộc vào lượng cấp nước thải và tốc độ dòng cấp, nhưng bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý có thể được dừng lại sau khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành. Tuy nhiên, một khi mặt phân cách bùn của bùn sinh học được tạo thành, vì bùn sinh học cỡ hạt nhỏ và bùn sinh học có mật độ lắng thấp được ngập vào trong lớp bùn, nên không thể xả bùn cỡ hạt nhỏ hoặc dạng tương tự ra từ hệ thống. Do đó, nhằm rút ngắn thời gian chu trình, tốt hơn là kết thúc bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý (cả việc cấp nước thải lẫn việc xả nước đã qua xử lý cùng kết thúc) và tiến hành bước xử lý sinh học trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành.

Tỷ lệ cấp nước thải (tỷ lệ của lượng cấp nước thải trên thể tích nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 trong một chu trình) tốt hơn là được thiết lập nằm trong khoảng, chẳng hạn là từ 10% đến 100%. Sự tạo hạt của bùn sinh học được giả định là được kích thích khi bùn sinh học được lộ ra lặp đi lặp lại với hàm lượng rất cao (chẳng hạn, hàm lượng của chất hữu cơ) của đối tượng đích (điều kiện dồi dào ngay sau khi bước cấp nước thải) và hàm lượng rất thấp (chẳng hạn là hàm lượng chất hữu cơ) của đối tượng đích (các điều kiện khan hiếm trong giai đoạn kết thúc của bước xử lý sinh học). Do đó, nhằm tạo các hạt, tốt hơn là thiết lập tỷ lệ cấp nước thải càng cao càng tốt. Tuy nhiên, tỷ lệ cấp nước thải cao hơn yêu cầu công suất lớn hơn của bơm nước thải 28, dẫn đến chi phí cao hơn. Do đó, được ưu tiên hơn là tỷ lệ cấp nước thải nằm trong khoảng từ 20% đến 80%.

Mặc dù tốc độ tuyến tính dòng được ưu tiên của nước thải (lượng cấp tương ứng với diện tích mặt cắt ngang của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau) phụ thuộc vào hàm lượng bùn hoặc các điều kiện khác, tốc độ tuyến tính dòng của nước thải tốt hơn là được thiết lập, chẳng hạn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10 m/giờ. Khi tốc độ tuyến tính dòng của nước thải nằm trong khoảng này, từ 1 đến 10 m/giờ, sẽ trở nên dễ dàng hơn để giữ lại bùn sinh học có mật độ lắng nhanh trong khi xả bùn sinh học có mật độ lắng thấp trong số bùn trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 so với trường hợp trong đó tốc độ tuyến tính dòng của nước thải không nằm trong khoảng đã nêu trên.

Tốc độ tuyến tính dòng của nước thải tốt hơn là được tăng lên cùng với sự kết hạt bùn. Cụ thể là, khi bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 chứa ít hơn bùn sinh học có mật độ lắng cao (chẳng hạn, bùn sinh học dạng hạt), nước thải được cấp ở tốc độ tuyến tính thấp. Tốc độ tuyến tính dòng được tăng lên khi tỷ lệ bùn sinh học có mật độ lắng cao (chẳng hạn là bùn sinh học dạng hạt) tăng lên. Sự kiểm soát này của tốc độ tuyến tính dòng tốt hơn là được thực hiện trong khi xác định, chẳng hạn là cỡ hạt trung bình của bùn sinh học sử dụng đồng hồ phân bố cỡ hạt. Cụ thể là, khi cỡ hạt trung bình của bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 là 0,05mm hoặc nhỏ hơn, nước thải tốt hơn là được cấp ở tốc độ tuyến tính dòng từ 1 đến 2 m/giờ. Khi đó, tốc độ tuyến tính dòng tốt hơn là được tăng lên cùng với sự tăng theo cỡ hạt trung bình

của bùn sinh học sao cho tốc độ tuyển tính dòng được tăng lên đến khoảng từ 2 đến 10 m/giờ sau khi cỡ hạt trung bình đạt đến 0,2mm hoặc lớn hơn (sau khi tạo hạt). Theo cách khác, tốc độ tuyển tính dòng của nước thải có thể được tăng lên cùng với sự tăng theo tốc độ lắng bởi sự xác định thực tế tốc độ lắng của bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 trên cơ sở tốc độ lắng theo vùng.

Tiếp theo bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 theo một phương án của sáng chế, nước đã qua xử lý được xả theo bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý có thể được cấp vào thiết bị xử lý khác bằng cách bố trí thiết bị xử lý theo vật lý học và hóa học, như bể lắng và thiết bị tách ép nổi và thiết bị xử lý sinh học, như lò phản ứng sinh học màng (MBR) (MBR - Membrane Bioreactor - Lò phản ứng sinh học màng), bộ xử lý mang tầng hóa lỏng và bộ xử lý bùn được kích hoạt. Theo cách này, vì nước đã qua xử lý được xả trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được xử lý một cách thích hợp bởi thiết bị xử lý khác, nên sự suy giảm chất lượng nước của nước đã qua xử lý cuối cùng có thể được ngăn chặn.

Hơn nữa, tiếp theo bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 theo một phương án của sáng chế, khi nước thải xử lý chứa, chẳng hạn các chất không thoái biến sinh học, nước thải có thể được cấp vào thiết bị xử lý vật lý và hóa học bằng cách bố trí thiết bị xử lý vật lý và hóa học như thiết bị tách dải, thiết bị tác ép kết tụ nổi, thiết bị hấp phụ, thiết bị xử lý Fenton và thiết bị xử lý theo vùng. Việc sử dụng thiết bị xử lý lý học và hóa học tạo khả năng biến đổi các chất không thoái biến sinh học thành các chất thoái biến sinh học. Chẳng hạn, khi các loại dầu và các chất béo thường nằm trong nước thải nhà máy xử lý thức ăn được cấp vào thiết bị xử lý sinh học không xử lý lý học và hóa học, các loại dầu và các chất béo bám vào bùn sinh học, tạo ra các hiệu ứng có hại đối với bước xử lý sinh học. Do đó, điều mong muốn là cấp các loại dầu và các chất béo vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 sau khi loại bỏ các loại dầu và các chất béo xuống tới hàm lượng trích của hexan thông thường là khoảng 150 mg/L hoặc thấp hơn bằng thiết bị xử lý vật lý và hóa học đã nêu trên.

Để kích thích sự tạo hạt của bùn sinh học, tốt hơn là bổ sung các ion tạo hydroxit, như Fe^{2+} , Fe^{3+} và Ca^{2+} và Mg^{2+} vào nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 10 hoặc nước thải trước khi được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ

nối tiếp nhau 10. Nước thải đặc trưng chứa các hạt mịn có thể đóng vai trò như lõi hạt. Bước tạo lõi có thể được kích thích bằng cách bổ sung các ion đã nêu trên.

Bước xử lý nước thải sẽ được mô tả dưới đây trong đó các hạt được tạo thành trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đã nêu trên được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục để xử lý sinh học. Các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.9 là các phương án biến thể của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đã nêu trên. Nói cách khác, cần phải hiểu rằng, các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1 và Fig.2 có thể được áp dụng cho các thiết bị xử lý nước thải sẽ được mô tả dưới đây. Cần cần phải hiểu rằng, mặc dù các phần mô tả của các bước tạo các hạt theo cách lặp lại bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý đã nêu trên được bỏ qua để tránh sự rườm rà, các bước này cũng được thực hiện khi cần thiết trong các thiết bị sẽ được mô tả dưới đây. Chẳng hạn, trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau sẽ được mô tả dưới đây, tốt hơn là tạo các hạt bằng cách thực hiện lặp đi lặp lại bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý ở vị trí thường được thực hiện bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau khi việc tạo hạt được yêu cầu trong các trường hợp như khi bắt đầu bước xử lý sinh học (khi khởi động thiết bị) hoặc khi hàm lượng hạt trong bể đã giảm xuống một cách đáng kể.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế. Thiết bị xử lý nước thải 3 được thể hiện trên Fig.4 bao gồm thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50, thiết bị tách rắn-lỏng 52 và bể chứa nước thải 54.

Thiết bị xử lý nước thải 3 được thể hiện trên Fig.4 bao gồm các đường cấp nước thải 56a, 56b, 56c, các đường xả nước đã qua xử lý 58a, 58b, đường đưa bùn trở lại 60, đường xả bùn 62 và đường cấp bùn sinh học 64. Các thiết bị xử lý nước thải 3 được thể hiện trên Fig.4 còn bao gồm bơm cấp nước thải thứ nhất 66, bơm cấp nước thải thứ hai 70, bơm xả nước đã qua xử lý 72, bơm cấp bùn 74 và bơm đưa bùn trở lại 76. Bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được bố trí trên đường cấp nước thải 56a. Bơm cấp nước thải thứ hai 70 được đầu nối với đường cấp nước thải 56b. Bơm cấp bùn 74 được đầu

nối với đường cấp bùn sinh học 64. Bơm đưa bùn trở lại 76 được đầu nối với đường đưa bùn trở lại 60. Ngoài ra, đường xả bùn 62 bao gồm van điện từ 78.

Đầu này của đường cấp nước thải 56a được đầu nối với cửa vào nước thải của bể chứa nước thải 54 và đầu kia được đầu nối với cửa vào nước thải của thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Đầu này của đường cấp nước thải 56b được đầu nối với cửa vào nước thải của bể chứa nước thải 54 và đầu kia được đầu nối với cửa vào nước thải của các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50. Đầu này của đường cấp nước thải 56c được đầu nối với cửa ra nước thải của thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 và đầu kia được đầu nối với cửa vào nước thải của bộ tách rắn-lỏng 52. Đường xả nước đã qua xử lý 58a được đầu nối với cửa ra nước đã qua xử lý của bộ tách rắn-lỏng 52. Đầu này của đường đưa bùn trở lại 60 được đầu nối với cửa ra bùn của bộ tách rắn-lỏng 52 và đầu kia được đầu nối với cửa vào bùn của thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Đường xả bùn 62 được đầu nối với đường đưa bùn trở lại 60. Đầu này của đường cấp bùn sinh học 64 được đầu nối với cửa ra bùn của các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 và đầu kia được đầu nối với cửa cấp bùn của thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Đầu này của đường xả nước đã qua xử lý 58b được đầu nối với cửa ra nước đã qua xử lý của các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 và đầu kia được đầu nối với cửa vào nước đã qua xử lý của thiết bị xử lý sinh học liên tục 48.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được sử dụng theo một phương án của sáng chế. Như sẽ được mô tả dưới đây, các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được thể hiện trên Fig.5 thực hiện lặp đi lặp lại bốn bước: (1) nước thải được cấp, (2) các chất đích như chất hữu cơ được xử lý sinh học, (3) bùn sinh học được lắng xuống và (4) nước đã qua xử lý được xả ra. Các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được thể hiện trên Fig.5 bao gồm bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80, trong hoặc bao quanh là các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 còn bao gồm bơm cấp nước thải thứ hai 70, bơm xả nước đã qua xử lý 72, thiết bị khuấy 86, bơm không khí 88, bộ khuếch tán 90 và bơm cấp bùn 74. Bộ khuếch tán 90 được đầu nối với bơm không khí 88 sao cho không khí được cấp từ bơm không khí 88 được cấp vào bể qua bộ khuếch tán 90. Thiết bị khuấy 86 bao gồm, chẳng hạn là mô tơ, cánh khuấy và trục đầu nối giữa mô tơ và

cánh khuấy. Các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 bao gồm cửa vào nước thải 50a, cửa ra nước đã qua xử lý 50b và cửa ra bùn 50c sao cho đường cấp nước thải 56b được đầu nối với cửa vào nước thải 50a, đường xả nước đã qua xử lý 58b được đầu nối với cửa ra nước đã qua xử lý 50b và đường cấp bùn sinh học 64 được đầu nối với cửa ra bùn 50c.

Đường cấp nước thải 56b và bơm cấp nước thải thứ hai 70 được thể hiện trên Fig.5 đóng vai trò là thiết bị cấp nước thải về phía kiểu định lượng theo trình tự cấp một cách gián đoạn nước thải vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50. Mặc dù việc cấp gián đoạn nước thải được thực hiện bằng cách kích hoạt và dừng bơm cấp nước thải thứ hai 70 theo phương án này, việc cấp gián đoạn nước thải có thể được thực hiện, chẳng hạn là bằng cách mở và đóng van điện từ được bố trí trên đường cấp nước thải 56b.

Đường cấp bùn sinh học 64 và bơm cấp bùn 74 được thể hiện trên Fig.5 đóng vai trò là thiết bị cấp bùn sinh học là thiết bị cấp các hạt vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Van điện từ hoặc các thành phần khác có thể được bố trí theo yêu cầu trên đường cấp bùn sinh học 64.

Đường xả nước đã qua xử lý 58b và bơm xả nước đã qua xử lý 72 đóng vai trò là thiết bị cấp nước đã qua xử lý là thiết bị cấp nước đã qua xử lý vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Van điện từ hoặc các thành phần khác có thể được bố trí khi được yêu cầu trên đường xả nước đã qua xử lý 58b.

Đường cấp nước thải 56a và bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được thể hiện trên Fig.4 đóng vai trò là thiết bị cấp nước thải về phía cấp liên tục, để cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được thể hiện trên Fig.4 điều chỉnh lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 ứng với các hạt được cấp bởi thiết bị cấp bùn sinh học đã nêu trên và nước đã qua xử lý được cấp bởi thiết bị cấp nước đã qua xử lý đã nêu trên. Cụ thể là, bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được đầu nối điện với bơm xả nước đã qua xử lý 72 và bơm cấp bùn 74. Khi bơm xả nước đã qua xử lý 72 hoặc bơm cấp bùn 74 được kích hoạt, các tín hiệu đầu ra từ các bơm này được chuyển đến bơm cấp nước thải thứ nhất 66. Khi bơm cấp nước thải

thứ nhất 66 tiếp nhận tín hiệu đầu ra, công suất của bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được hạ xuống làm giảm bước cấp nước thải theo một lượng được xác định trước. Theo cách khác, khi bơm cấp nước thải thứ nhất 66 tiếp nhận tín hiệu đầu ra, bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được dừng lại làm giảm lượng cấp nước thải đến mức 0 (nói cách khác, bước cấp nước thải từ đường cấp nước thải 56a được dừng lại). Tốt hơn là lượng cấp nước thải được tái lưu lại bằng cách quay trở lại công suất của bơm cấp nước thải thứ nhất 66 đến mức ban đầu khi bơm xả nước đã qua xử lý 72 hoặc bơm cấp bùn 74 được dừng lại và việc truyền tín hiệu đầu ra được dừng lại.

Thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 theo phương án này là bể phản ứng ưa khí để xử lý sinh học nước thải được một cách liên tục. Thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được thể hiện trên Fig.4 bao gồm các thiết bị (không được thể hiện trên hình vẽ) như thiết bị khuấy, bơm không khí và bộ khuếch tán được đấu nối với bơm không khí sao cho chất lỏng trong bể được khuấy bởi thiết bị khuấy và không khí được cấp từ bơm không khí được cấp vào bể qua bộ khuếch tán.

Bộ tách rắn-lỏng 52 theo phương án này là bộ tách để tách bùn sinh học và nước đã qua xử lý từ nước bao gồm bùn sinh học. Bộ tách, chẳng hạn là bộ tách lắng, thiết bị tách ép nổi, bộ lọc hoặc bộ tách màng.

Sự vận hành ví dụ của thiết bị xử lý nước thải 3 theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bể chứa nước thải 54 được thể hiện trên Fig.4 chứa nước thải đích cần được xử lý. Nước thải đích, chẳng hạn là nước thải nhà máy xử lý thức ăn, nước thải nhà máy hóa học, nước thải nhà máy chất bán dẫn, nước thải nhà máy chế tạo máy, nước cống, nước tiểu và nước sông. Nước thải thường chứa các chất như chất hữu cơ thoái biến sinh học. Khi nước thải chứa chất hữu cơ không thoái biến sinh học, tốt hơn là loại bỏ chất hữu cơ không thoái biến sinh học bằng cách áp dụng bước xử lý vật lý và hóa học trước khi sử dụng bộ tách nổi, thiết bị tác ép kết tụ nổi, thiết bị hấp phụ hoặc các thiết bị khác.

Trước hết, bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được kích hoạt để cấp nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải

56a. Thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 áp dụng cho nước thải, bước xử lý sinh học sử dụng bùn sinh học trong các điều kiện ưa khí. Nước đã qua xử lý đã qua xử lý nhờ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được cấp vào bộ tách rắn-lỏng 52 qua đường cấp nước thải 56c ở đó bùn sinh học được tách từ nước đã qua xử lý.

Khi kích hoạt các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50, bơm cấp nước thải thứ hai 70 được kích hoạt (với bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được giữ trong trạng thái vận hành) để cấp nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 (bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 được thể hiện trên Fig.5) qua đường cấp nước thải 56b ((1) thực hiện bước cấp nước thải). Sau khi cấp một lượng nước thải được xác định trước vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80, bơm cấp nước thải thứ hai 70 được dừng lại. Sau đó, nước thải được xử lý sinh học nhờ sự kích hoạt bơm không khí 88 để cấp không khí từ bộ khuếch tán 90 để bắt đầu việc cấp không khí vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 và đồng thời nhờ sự kích hoạt thiết bị khuấy 86 để khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 ((2) qua bước xử lý sinh học chất đích). Sau đó, bước xử lý sinh học được kết thúc sau một khoảng thời gian được xác định trước bằng cách dừng bơm không khí 88 để dừng sự cấp không khí và bằng cách dừng thiết bị khuấy 86. Sau khi bước xử lý sinh học được kết thúc, bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 lắng lại trong một khoảng thời gian được xác định trước để tách bùn sinh học và nước đã qua xử lý trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 ((3) qua bước lắng bùn sinh học). Sau đó, bơm xả nước đã qua xử lý 72 được kích hoạt để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 qua đường xả nước đã qua xử lý 58b ((4) qua bước xả nước đã qua xử lý) để cấp nước đã qua xử lý vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường xả nước đã qua xử lý 58b. Sau đó, các bước từ (1) đến (4) được lặp đi lặp lại liên tục. Bằng cách lặp lại các bước từ (1) đến (4), các hạt được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80. Tuy nhiên, ở thời điểm bắt đầu bước xử lý sinh học (ở thời điểm khởi động thiết bị) hoặc khi bước tích tụ hạt trong bể bị giảm xuống một cách đáng kể, được ưu tiên hơn là tạo các hạt bằng cách lặp lại bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải được nêu ở trên và xả nước đã qua xử lý thay cho các bước từ (1) đến (4) đã nêu trên.

Trong bước xả nước đã qua xử lý (4), khi bơm cấp nước thải thứ nhất 66 tiếp nhận tín hiệu đầu ra chỉ ra bơm xả nước đã qua xử lý 72 đã được kích hoạt, công suất từ bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được giảm xuống theo một lượng được xác định trước sao cho lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 giảm xuống. Theo cách khác, bơm cấp nước thải thứ nhất 66 có thể được dừng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0. Nếu nước đã qua xử lý được cấp từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 (bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 được thể hiện trên Fig.5) không làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, thì lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tăng lên một cách đáng kể, làm tăng lượng bùn sinh học trong nước đã qua xử lý cần được xả ra từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Trong trường hợp đó, vì tải cấp của bộ tách rắn-lỏng 52 tăng lên một cách không dứt khoát, bùn sinh học trong bộ tách rắn-lỏng 52 có thể không được tách ra một cách đáng kể và một lượng lớn bùn sinh học có thể được xả ra với nước đã qua xử lý. Tuy nhiên, theo phương án này, nên lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 bị hạ xuống hoặc giảm xuống đến mức 0 tương ứng với bước cấp nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, như đã nêu trên và sự tăng theo lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 có thể được ngăn chặn. Kết quả là, sự tăng theo lượng bùn sinh học trong nước đã qua xử lý cần được xả ra từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được ngăn chặn và nhờ đó sự tăng không dứt khoát trong tải trọng cấp của bộ tách rắn-lỏng 52 có thể được ngăn chặn. Do đó, lượng bùn sinh học được xả ra với nước đã qua xử lý có thể được ngăn chặn. Để quay trở lại bước cấp nước thải (1) bằng cách dừng bơm xả nước đã qua xử lý 72 sau một khoảng thời gian được xác định trước, tốt hơn là quay công suất của bơm cấp nước thải thứ nhất 66 đến mức ban đầu để hoàn lại lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48.

Trong bước cấp nước đã qua xử lý vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tốt hơn là được giảm một lượng lớn hơn so với lượng cấp nước thải từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80, tốt hơn nữa là đến 0, nhằm ngăn chặn sự tăng lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Chẳng hạn, khi lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48

trước khi bước khởi động cấp nước cần được xử lý vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 là 100 L/giờ và lượng nước đã qua xử lý được cấp từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 là 30L/giờ, lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 sau bước khởi động cấp nước đã qua xử lý vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tốt hơn được xác định là 70 L/giờ hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 0 L/giờ. Cần phải lưu ý rằng, ngay cả khi bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được dừng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải 56a đến mức 0 (việc cấp nước thải từ đường cấp nước thải 56a được dừng lại), nước đã qua xử lý được xả từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 vẫn được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường xả nước đã qua xử lý 58b. Do đó, bước cấp liên tục nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 vẫn được duy trì.

Hơn nữa, bằng cách kích hoạt bơm cấp bùn 74, các hạt được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn sinh học 64. Việc cấp các hạt từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 có thể được thực hiện trong (3) bước lắng bùn sinh học, (2) bước xử lý sinh học chất đích hoặc (4) bước xả nước đã qua xử lý. Trong trường hợp bất kỳ, công suất của bơm cấp nước thải thứ nhất 66 bị giảm xuống khi các hạt được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, cụ thể là khi bơm cấp nước thải thứ nhất 66 tiếp nhận tín hiệu đầu ra từ bơm cấp bùn 74. Theo cách khác, bơm cấp nước thải thứ nhất 66 có thể được dừng lại làm giảm cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0. Theo cách này, sự tăng theo lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 có thể được ngăn chặn. Kết quả là, sự tăng lượng bùn sinh học trong nước đã qua xử lý cần được xả ra từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được ngăn chặn và nhờ đó sự tăng không dứt khoát tải trọng cấp của bộ tách rắn-lỏng 52 có thể được ngăn chặn. Do đó, lượng bùn sinh học được xả ra với nước đã qua xử lý có thể được ngăn chặn.

Trong bước cấp bùn dạng hạt vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tốt hơn là giảm xuống với lượng lớn hơn so với lượng cấp hạt từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80, tốt hơn nữa là đến 0, nhằm ngăn chặn sự tăng lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Chẳng hạn, khi lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 trước khi

bước khởi động cấp nước cần được xử lý vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 là 100 L/giờ và lượng cấp hạt từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 là 10 L/giờ, lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 sau bước khởi động cấp các hạt vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tốt hơn được xác định là 90 L/giờ hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 0 L/giờ. Hơn nữa, khi nước đã qua xử lý và các hạt được cấp đồng thời, lượng nước thải tốt hơn là được giảm xuống nhỏ hơn so với tổng lượng nước đã qua xử lý và các hạt được cấp từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80. Cần phải lưu ý rằng, ngay cả khi bơm cấp nước thải thứ nhất 66 được dừng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải 56a đến mức 0 (việc cấp nước thải từ đường cấp nước thải 56a được dừng lại), thì các hạt được xả ra từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 chứa nước đã qua xử lý và nước đã qua xử lý này vẫn được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn sinh học 64. Do đó, bước cấp liên tục nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 vẫn được duy trì.

Các hạt được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 là bùn trong đó việc tự tạo hạt diễn ra sao cho cỡ hạt trung bình của bùn là 0,2mm hoặc lớn hơn hoặc giá trị SVI5 chỉ tốc độ lắng của bùn là 80 mL/g hoặc thấp hơn. Theo phương án này, có hay không các hạt được tạo thành được xác định bằng cách đo, chẳng hạn là chỉ số SVI tốc độ lắng của bùn. Cụ thể xác định rằng, các hạt được tạo thành khi giá trị SVI được tính toán trên cơ sở tỷ lệ thể tích năm phút sau khi tốc độ lắng giảm xuống đến giá trị được xác định trước hoặc thấp hơn (chẳng hạn là 80 mL/g hoặc thấp hơn) theo các lần đo theo chu kỳ các giá trị SVI trong thử nghiệm tốc độ lắng của bùn trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80. Theo cách khác, xác định rằng, các hạt được tạo thành khi cỡ hạt trung bình đạt đến giá trị được xác định trước hoặc lớn hơn (chẳng hạn là 0,2mm hoặc lớn hơn) bằng cách xác định sự phân bố cỡ hạt của bùn trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80. (Cần phải lưu ý rằng, giá trị SVI thấp hơn và cỡ hạt trung bình lớn hơn cho thấy bùn dạng hạt tốt hơn.) Sau đó, bằng cách kích hoạt bơm cấp bùn 74, các hạt được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn sinh học 64.

Như đã nêu trên, vì phương án này ngăn chặn sự tăng tải cấp của bộ tách rắn-lông 52, nên bùn sinh học được xả ra với nước đã qua xử lý từ bộ tách rắn-lông 52 có thể được ngăn chặn. Hơn nữa, nước đã qua xử lý được xả từ bộ tách rắn-lông 52 được xả ra từ hệ thống qua đường xả nước đã qua xử lý 58a. Ngoài ra, bơm đưa bùn trở lại 76 được kích hoạt để cấp một phần bùn sinh học được tách ra nhờ bộ tách rắn-lông 52 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường đưa bùn trở lại 60. Ngoài ra, bằng cách mở van điện từ 78, một phần bùn sinh học được xả ra từ bộ tách rắn-lông 52 được xả ra từ hệ thống qua đường xả bùn 62.

Các phương án biến đổi của phương án này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Mặc dù các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 trên Fig.4 được mô tả khi thực hiện xử lý sinh học trong các điều kiện ưa khí, song việc xử lý sinh học không bị hạn chế cụ thể ở ví dụ này và các điều kiện khác có thể được áp dụng như chỉ với các điều kiện kỵ khí (không có oxy), chỉ với các điều kiện ưa khí các điều kiện vận hành khác giữa các điều kiện kỵ khí (không có oxy) và các điều kiện ưa khí. Tuy nhiên, vì các điều kiện ưa khí có thể gia tăng tốc độ phát triển của bùn sinh học, nên tốt hơn là bao gồm cả các điều kiện ưa khí có tính đến tốc độ tạo hạt. Khi tạo các hạt, tốt hơn là kiểm soát đầy đủ thời gian lắng và tỷ lệ cấp nước thải trên một mẻ. Thời gian lắng để làm lắng bùn sau khi dừng khuấy (bao gồm khuấy sục khí) được tính toán trên cơ sở khoảng cách ở giữa bề mặt nước và phần xả bùn và mật độ lắng bùn. Thời gian lắng tốt hơn là được thiết lập nằm trong khoảng từ 4 phút/m đến 15 phút/m, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 phút/m đến 10 phút/m. Tỷ lệ cấp nước thải (tỷ lệ nước được cấp trên thể tích hiệu dụng trong bước phản ứng) tốt hơn là được thiết lập nằm trong khoảng, chẳng hạn là từ 20% đến 120%, tốt hơn nữa là từ 40% đến 100%. Sự tạo hạt của bùn được cho là sẽ được kích thích khi bùn được tiếp xúc lặp đi lặp lại với hàm lượng rất cao chất hữu cơ đích (điều kiện dồi dào ngay sau bước cấp nước thải) và hàm lượng rất thấp chất hữu cơ đích (các điều kiện khan hiếm trong giai đoạn kết thúc của bước xử lý sinh học). Do đó, nhằm tạo các hạt, tốt hơn là thiết lập tỷ lệ cấp nước thải càng cao càng tốt. Tuy nhiên, tỷ lệ cấp nước thải cao hơn đòi hỏi công suất lớn hơn của bơm cấp nước thải, dẫn đến giá thành cao hơn. Do đó, xem xét đến

khí cạnh tạo hạt và giảm chi phí đầu tư, thì tỷ lệ cấp nước thải tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40% đến 100%.

Các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được yêu cầu vận hành với hàm lượng bùn trong bể nằm trong khoảng từ 2000 đến 20000 mg/L. Tốt hơn là giả bùn sinh học từ bể khi hàm lượng bùn vượt quá hàm lượng được xác định trước. Hơn nữa, để duy trì tình trạng tốt (như tốc độ lắng và hoạt tính) của bùn sinh học, tốt hơn là bùn sinh học được giảm sao cho tải bùn được duy trì ở mức đạt yêu cầu, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,60 kgBOD/MLSS/ngày, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 0,5 kgBOD/MLSS/ngày.

Độ pH trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 tốt hơn là được điều chỉnh đến mức nằm trong khoảng từ 6 đến 9 là thích hợp để xử lý sinh học thông thường, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5. Khi độ pH nằm ngoài khoảng này, tốt hơn là điều chỉnh độ pH bằng cách bổ sung thêm axit hoặc kiềm. Theo cách khác, khi điều chỉnh độ pH của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80, để xác định một cách thích hợp các giá trị độ pH, tốt hơn nữa là điều chỉnh độ pH trong khi nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 được khuấy. Oxy hòa tan (DO) trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80 tốt hơn được xác định là 0,5 mg/L hoặc cao hơn, là thích hợp để xử lý sinh học thông thường và tốt hơn nữa là 1 mg/L hoặc cao hơn.

Các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 có thể tiến hành việc cấp nước được tách và bước xả nước đã qua xử lý đồng thời. Cụ thể là, các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 theo các phương án của sáng chế có thể lặp lại ba bước, (1) bước cấp nước được tách/xả nước được xử lý, (2) bước xử lý sinh học chất đích và (3) bước lắng bùn sinh học. Một ví dụ của thiết bị xử lý nước thải bằng cách sử dụng thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lặp lại ba bước này sẽ được mô tả dưới đây.

Mặc dù thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được thể hiện trên Fig.4 được mô tả trong một ví dụ khi thực hiện bước xử lý sinh học sử dụng phương pháp kích hoạt bùn thông thường các chất hữu cơ đích hoặc các chất khác, sáng chế không bị giới hạn bởi

ví dụ này. Chẳng hạn, thiết bị có thể tiến hành các bước xử lý sinh học sử dụng hệ thống tách muối dinh dưỡng (hệ thống không có bể xử lý oxy hoặc bể xử lý kỵ khí) như hệ thống kỵ khí-ura khí-oxy (A_2O) và hệ thống kỵ khí-oxy (AO) và hệ thống sử dụng phương pháp mương oxy hóa, phương pháp kích hoạt bùn nhiều bước kiểu cấp không liên tục hoặc các phương pháp khác. Hơn nữa, thiết bị có thể tiến hành các bước xử lý sinh học khi hiện diện chất mang như polyuretan, chất dẻo và nhựa.

Thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được yêu cầu vận hành với hàm lượng bùn trong bể nằm trong khoảng từ 2000 đến 20000 mg/L. Nhằm duy trì tình trạng tốt (như tốc độ lắng và hoạt tính) của bùn sinh học, tải bùn tốt hơn là được duy trì nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,6 kgBOD/MLSS/ngày, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5 kgBOD/MLSS/ngày.

Độ pH trong thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tốt hơn là được điều chỉnh đến mức nằm trong khoảng từ 6 đến 9 là thích hợp để xử lý sinh học thông thường, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6,5 đến 7,5. Oxy hòa tan (DO) trong thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tốt hơn là được thiết lập là 0,5 mg/L hoặc cao hơn là thích hợp để xử lý sinh học thông thường, tốt hơn nữa là 1 mg/L hoặc cao hơn.

Mặc dù các thiết bị xử lý nước thải 3 trên Fig.4 được mô tả theo một ví dụ có bộ tách rắn-lỏng 52, bộ tách rắn-lỏng 52 không phải lúc nào cũng cần. Tuy nhiên, nhằm tăng cường hiệu suất của bước xử lý nước thải bằng cách sử dụng các hạt tuần hoàn, các thiết bị xử lý nước thải 3 tốt hơn là bao gồm bộ tách rắn-lỏng 52 tách bùn sinh học trong nước đã qua xử lý được xả từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 và còn bao gồm đường đưa bùn trở lại 60 để đưa trở lại bùn sinh học được xả ra từ bộ tách rắn-lỏng 52 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế. Các bộ phận trong thiết bị xử lý nước thải 4 trên Fig.6 mà giống với các bộ phận của các thiết bị xử lý nước thải 3 trên Fig.4 được thể hiện bởi cùng các số chỉ dẫn và các phần mô tả chi tiết về chúng được bỏ qua. Các thiết bị xử lý nước thải 4 trên Fig.6 bao gồm bơm cấp nước thải 68 và van điện từ thứ nhất 82 trên đường cấp nước thải 56a và van điện từ thứ hai 84 trên đường cấp nước thải 56b.

Đầu này của đường cấp nước thải 56b được đầu nối với đường cấp nước thải 56a ở giữa bơm cấp nước thải 68 và van điện từ thứ nhất 82 và đầu kia được đầu nối với cửa vào nước thải của thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50. Van điện từ thứ nhất 82 được thể hiện trên Fig.6 điều chỉnh lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 tương ứng với bước cấp hạt và bước cấp nước đã qua xử lý. Cụ thể là, van điện từ thứ nhất 82 được đầu nối điện với bơm xả nước đã qua xử lý 72 và bơm cấp bùn 74. Khi bơm xả nước đã qua xử lý 72 hoặc bơm cấp bùn 74 được kích hoạt, phát các tín hiệu từ các bơm này được đưa vào van điện từ thứ nhất 82. Khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra, thì độ mở van điện từ thứ nhất 82 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải theo một lượng được xác định trước. Theo cách khác, khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra, thì van điện từ thứ nhất 82 đóng lại, làm giảm cấp nước thải đến mức 0 (nói cách khác, bước cấp nước thải từ đường cấp nước thải 56a được dừng lại). Tốt hơn là, lượng cấp nước thải được hoàn lại nhờ sự điều chỉnh van điện từ thứ nhất 82 để mở ở mức ban đầu khi bơm xả nước đã qua xử lý 72 hoặc bơm cấp bùn 74 được dừng lại và việc truyền tín hiệu đầu ra được dừng lại.

Các sự vận hành ví dụ của thiết bị xử lý nước thải 4 theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Trước hết, bơm cấp nước thải 68 được kích hoạt và van điện từ thứ nhất 82 được mở để cấp nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải 56a. Thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 áp dụng bước xử lý sinh học đối với nước thải như đã nêu trên. Sau đó, nước đã qua xử lý được cấp vào bộ tách rắn-lỏng 52 qua đường cấp nước thải 56c.

Khi kích hoạt các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50, thì bơm cấp nước thải 68 được kích hoạt và van điện từ thứ hai 84 được mở với van điện từ thứ nhất 82 vẫn còn mở để cấp nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 qua đường cấp nước thải 56b ((1) bước cấp nước thải). Sau khi một lượng được xác định trước của nước thải đã được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 80, van điện từ thứ hai 84 đóng lại.

Sau đó, nước thải được xử lý sinh học bởi sự kích hoạt bơm không khí 88 để cấp không khí từ bộ khuếch tán 90 để bắt đầu cấp không khí vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 và bằng cách kích hoạt thiết bị khuấy 86 để khuấy nước thải trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((2) bước xử lý sinh học chất đích). Sau đó, bước xử lý sinh học được kết thúc sau một khoảng thời gian được xác định trước bằng cách dừng bơm không khí 88 để dừng sự cấp không khí và bằng cách dừng thiết bị khuấy 86. Sau khi bước xử lý sinh học được kết thúc, bùn sinh học trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được lắng xuống trong một khoảng thời gian được xác định trước để tách bùn sinh học và nước đã qua xử lý trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((3) qua bước lắng bùn sinh học). Sau đó, bơm xả nước đã qua xử lý 72 được kích hoạt để xả nước đã qua xử lý trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 qua đường xả nước đã qua xử lý 58b ((4) qua bước xả nước đã qua xử lý) để cấp nước đã qua xử lý vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường xả nước đã qua xử lý 58b. Sau đó, các bước từ (1) đến (4) được lặp lại. Bằng cách lặp lại các bước từ (1) đến (4), các hạt được tạo thành trong các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50. Tuy nhiên, ở thời điểm bắt đầu bước xử lý sinh học (ở thời điểm khởi động thiết bị) hoặc khi sự ngưng kết hạt trong bể bị giảm xuống một cách đáng kể, thì tốt hơn là tạo các hạt bằng cách lặp lại theo trình tự bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải được nêu ở trên và xả nước đã qua xử lý thay cho các bước từ (1) đến (4) đã nêu trên.

Trong bước xả nước đã qua xử lý (4), khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra chỉ bơm xả nước đã qua xử lý 72 đã được kích hoạt, độ mở van điện từ thứ nhất 82 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Theo cách khác, van điện từ thứ nhất 82 đóng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0 (việc cấp nước thải từ đường cấp nước thải 56a được dừng lại). Sau một khoảng thời gian được xác định trước, bơm xả nước đã qua xử lý 72 được dừng lại và bước quay trở lại bước cấp nước thải (1). Trong bước cấp nước thải, tốt hơn là quay trở lại độ mở của van điện từ thứ nhất 82 đến mức ban đầu để hoàn lại lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Cần phải lưu ý rằng, mặc dù lượng cấp nước thải bị giảm bởi sự điều chỉnh độ mở của van điện

từ thứ nhất 82 theo phương án này, lượng cấp nước thải có thể được giảm bằng cách làm giảm công suất của bơm cấp nước thải 68 tương tự đối với các thiết bị xử lý nước thải 3 trên Fig.4.

Như đã nêu trên, trong thiết bị xử lý nước thải 4 theo phương án này, vì lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 bị hạ xuống hoặc giảm xuống đến mức 0 tương ứng với bước cấp nước đã qua xử lý từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, nên sự tăng lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 có thể được ngăn chặn. Kết quả là, sự tăng lượng bùn sinh học trong nước đã qua xử lý cần được xả ra từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được ngăn chặn và nhờ đó sự tăng không dứt khoát tải cấp của bộ tách rắn-lỏng 52 có thể được ngăn chặn. Do đó, lượng bùn sinh học được xả ra với nước đã qua xử lý có thể được ngăn chặn.

Hơn nữa, bằng cách kích hoạt bơm cấp bùn 74, các hạt được tạo thành trong các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn sinh học 64. Khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra từ bơm cấp bùn 74, độ mở của bơm cấp bùn 74 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Theo cách khác, van điện từ thứ nhất 82 đóng lại làm giảm cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0. Theo cách này, lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 có thể được ngăn chặn. Kết quả là, sự tăng lượng bùn sinh học chứa trong nước đã qua xử lý được xả từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được ngăn chặn và nhờ đó sự tăng không dứt khoát tải cấp của bộ tách rắn-lỏng 52 có thể được ngăn chặn. Do đó, lượng bùn sinh học được xả ra với nước đã qua xử lý có thể được ngăn chặn.

Hơn nữa, như trong thiết bị xử lý nước thải 4 theo phương án này, kiểu thiết bị sử dụng cùng loại bơm để cấp nước thải cả vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 và các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 có thể ngăn chặn giúp cho chi phí đầu tư ban đầu và vận hành trở nên thấp hơn so với kiểu thiết bị sử dụng các bơm tách để tương ứng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 và các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50.

Các sự vận hành ví dụ của thiết bị xử lý nước thải 4 sử dụng các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 để cấp nước thải vào và xả nước đã qua xử lý ra sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Cụ thể là, các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 lặp lại ba bước, (1) bước cấp nước được tách/xả nước được xử lý, (2) bước xử lý sinh học chất dính và (3) bước lắng bùn sinh học. Bằng cách lặp lại các bước từ (1) đến (3), các hạt được tạo thành trong các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50. Tuy nhiên, chẳng hạn, ở thời điểm bắt đầu bước xử lý sinh học (ở thời điểm khởi động thiết bị) hoặc khi bước tích tụ hạt trong bể bị giảm xuống một cách đáng kể, thì tốt hơn là tạo các hạt bằng cách lặp lại theo trình tự bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải được nêu ở trên và xả nước đã qua xử lý thay cho các bước từ (1) đến (3).

Trước hết, bơm cấp nước thải 68 được kích hoạt và van điện từ thứ nhất 82 được mở để cấp nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải 56a. Sau khi thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đã áp dụng bước xử lý sinh học đối với nước thải, nước đã qua xử lý được cấp vào bộ tách rắn-lỏng 52 qua đường cấp nước thải 56c. Khi kích hoạt các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50, van điện từ thứ hai 84 được mở và bơm xả nước đã qua xử lý 72 được kích hoạt để cấp nước thải vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 qua đường cấp nước thải 56a và để cấp nước đã qua xử lý mà bước xử lý sinh học đã được áp dụng trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường xả nước đã qua xử lý 58b ((1) bước cấp nước được tách/xả nước được xử lý). Trong bước này, theo phương án này, khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra chỉ bơm xả nước đã qua xử lý 72 đã được kích hoạt, độ mở van điện từ thứ nhất 82 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Theo cách khác, van điện từ thứ nhất 82 đóng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0 (bước cấp nước thải được dừng lại).

Sau một khoảng thời gian được xác định trước, bơm xả nước đã qua xử lý 72 được dừng lại và van điện từ thứ hai 84 đóng lại. Trong bước này, tốt hơn là đưa độ mở của van điện từ thứ nhất 82 trở lại mức ban đầu để hoàn lại lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Sau đó, nước thải được xử lý sinh học bởi bước

kích hoạt bơm không khí 88 để cấp không khí từ bộ khuếch tán 90 để bắt đầu việc cấp không khí vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 và bằng cách kích hoạt thiết bị khuấy 86 để khuấy nước thải trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((2) bước xử lý sinh học chất đích). Sau đó, bước xử lý sinh học được kết thúc sau một khoảng thời gian được xác định trước bằng cách dừng bơm không khí 88 để dừng sự cấp không khí và bằng cách dừng thiết bị khuấy 86. Sau khi bước xử lý sinh học được kết thúc, bùn sinh học trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được lắng xuống trong một khoảng thời gian được xác định trước để tách bùn sinh học và nước đã qua xử lý trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((3) bước lắng bùn sinh học). Sau đó, bước quay trở lại (1) bước cấp nước thải. Theo cách khác, khi các hạt cấp được tạo thành trong các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 bị hạ xuống hoặc giảm xuống đến mức 0 bằng cách thu hẹp độ mở van điện từ thứ nhất 82 khi tín hiệu đầu ra được tiếp nhận từ bơm cấp bùn 74, như đã nêu trên.

Như đã nêu trên, trong thiết bị xử lý nước thải 4 theo phương án này, vì lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 bị giảm tương ứng với việc cấp nước đã qua xử lý và các hạt từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, nên sự tăng lượng nước cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 có thể được ngăn chặn. Kết quả là, sự tăng lượng bùn sinh học trong nước đã qua xử lý cần được xả ra từ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 được ngăn chặn và nhờ đó sự tăng không dứt khoát tại cấp của bộ tách rắn-lỏng 52 có thể được ngăn chặn. Do đó, lượng bùn sinh học được xả ra với nước đã qua xử lý có thể được ngăn chặn.

Fig.7 là hình vẽ giản lược thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế. Các bộ phận trong thiết bị xử lý nước thải 5 trên Fig.7 mà giống với các bộ phận của các thiết bị xử lý nước thải 4 trên Fig.6 được chỉ định cùng số chỉ dẫn và phần mô tả chi tiết về chúng được bỏ qua. Các thiết bị xử lý nước thải 5 trên Fig.7 bao gồm van điện từ thứ ba 92 trên đường xả nước đã qua xử lý 58b (không có bơm xả nước đã qua xử lý 72 được tạo thành). Các thiết bị xử

lý nước thải 5 trên Fig.7 vận hành theo cùng phương thức với các thiết bị xử lý nước thải 4 trên Fig.6, ngoài trừ bước cấp nước thải và dừng xả nước đã qua xử lý được thực hiện bằng cách mở và đóng van điện từ thứ ba 92 thay cho bước kích hoạt và dừng bơm xả nước đã qua xử lý 72 trên Fig.6. Các thiết bị xử lý nước thải 5 trên Fig.7 được kết cấu với số lượng bơm giảm hơn nữa so với các thiết bị xử lý nước thải 4 trên Fig.6, giúp giảm thêm chi phí đầu tư ban đầu và vận hành của thiết bị.

Fig.8 là hình vẽ giản lược thể hiện một ví dụ kết cấu khác của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án của sáng chế. Các bộ phận trong thiết bị xử lý nước thải 6 trên Fig.8 mà giống với các bộ phận của các thiết bị xử lý nước thải 4 trên Fig.6 được chỉ định cùng số chỉ dẫn và phần mô tả chi tiết về chúng được bỏ qua. Các thiết bị xử lý nước thải 6 trên Fig.8 bao gồm đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 để cấp nước đã qua xử lý và các hạt được xả ra từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 được cung cấp van điện từ thứ ba 96. Đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 đóng vai trò là thiết bị cấp cấp nước đã qua xử lý nước đã qua xử lý được xả từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 và đồng thời cũng là thiết bị cấp bùn sinh học cấp các hạt vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Van điện từ thứ ba 96 và van điện từ thứ nhất 82 được đấu nối điện với nhau. Van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra từ van điện từ thứ ba 96 khi van điện từ thứ ba 96 được mở. Khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra, độ mở van điện từ thứ nhất 82 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải với một lượng được xác định trước. Theo cách khác, van điện từ thứ nhất 82 có thể được đóng lại làm giảm cấp nước thải đến mức 0 khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra (cụ thể là sự cấp nước thải từ đường cấp nước thải 56a được dừng lại). Tốt hơn là, độ mở của van điện từ thứ nhất 82 quay trở lại mức ban đầu để hoàn lại lượng cấp nước thải nhờ kết cấu mà việc truyền tín hiệu đầu ra được dừng lại khi van điện từ thứ ba 96 đóng lại.

Các thiết bị xử lý nước thải 6 được thể hiện trên Fig.8 sử dụng các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 mà nước thải được cấp vào đó và nước đã qua xử lý và các hạt được xả ra từ đó trong khi chất lỏng (nước đã qua xử lý và các hạt) trong

thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được khuấy. Sự vận hành ví dụ của thiết bị xử lý nước thải 6 được thể hiện trên Fig.8 sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Trước hết, bơm cấp nước thải 68 được kích hoạt và van điện từ thứ nhất 82 được mở để cấp liên tục nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải 56a. Sau khi nước thải được xử lý sinh học trong thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, nước đã qua xử lý được cấp vào bộ tách rắn-lỏng 52 qua đường cấp nước thải 56c. Khi kích hoạt các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50, van điện từ thứ hai 84 và van điện từ thứ ba 96 được mở ra sao cho nước thải được cấp vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 qua đường cấp nước thải 56b và nước đã qua xử lý trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được cấp liên tục vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 ((1) bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý). Trong bước này, theo phương án này, khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra chỉ van điện từ thứ ba 96 được mở, độ mở van điện từ thứ nhất 82 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Theo cách khác, van điện từ thứ nhất 82 đóng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0 (bước dừng cấp nước thải). Sau đó, với độ mở của từng van được duy trì, thiết bị khuấy 86 được kích hoạt. Nước đã qua xử lý và các hạt đã được khuấy nhờ thiết bị khuấy trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 ((1.5) bước cấp bùn dạng hạt).

Sau một khoảng thời gian được xác định trước, van điện từ thứ hai 84 và van điện từ thứ ba 96 được đóng lại. Tốt hơn là, độ mở của van điện từ thứ nhất 82 quay trở về mức ban đầu ở điểm này để hoàn lại lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Tiếp theo, nước thải được xử lý sinh học bởi bước kích hoạt bơm không khí 88 không dùng thiết bị khuấy 86 để cấp không khí từ bộ khuếch tán 90 để bắt đầu cấp không khí vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((2) bước xử lý sinh học). Việc xử lý sinh học được kết thúc sau một khoảng thời gian được xác định trước bằng cách dùng thiết bị khuấy 86 và bơm không khí 88 để dừng sự cấp không khí. Sau khi việc xử lý sinh học được kết thúc, bùn sinh học trong thiết

bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được cho phép lắng xuống trong một khoảng thời gian được xác định trước để tách bùn sinh học và nước đã qua xử lý trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((3) qua bước lắng bùn sinh học). Sau đó, bước quay trở lại (1) bước cấp nước thải/xả nước đã qua xử lý. Bước cấp bùn dạng hạt (1.5) là không cần thiết phải được thực hiện trong từng chu trình. Bước này có thể được thực hiện một lần trong một số chu trình.

Một ví dụ trong các bước vận hành khác của các thiết bị xử lý nước thải 6 được thể hiện trên Fig.8 sẽ được mô tả dưới đây.

Trước hết, bơm cấp nước thải 68 được kích hoạt và van điện từ thứ nhất 82 được mở để cấp liên tục nước thải đích từ bể chứa nước thải 54 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp nước thải 56a. Sau khi xử lý sinh học được áp dụng cho nước thải nhờ thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, nước đã qua xử lý được cấp vào bộ tách rắn-lỏng 52 qua đường cấp nước thải 56c. Khi kích hoạt các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50, van điện từ thứ hai 84 và van điện từ thứ ba 96 được mở ra và thiết bị khuấy 86 được kích hoạt để cấp nước thải vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 qua đường cấp nước thải 56b và đồng thời, nước đã qua xử lý và các hạt đã được khuấy nhờ thiết bị khuấy trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 qua đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 ((1) bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý). Trong bước này, theo phương án này, khi van điện từ thứ nhất 82 tiếp nhận tín hiệu đầu ra chỉ van điện từ thứ ba 96 được mở, độ mở van điện từ thứ nhất 82 bị thu hẹp làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Theo cách khác, van điện từ thứ nhất 82 đóng lại làm giảm lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 đến mức 0 (việc cấp nước thải được dừng lại).

Sau một khoảng thời gian được xác định trước, van điện từ thứ hai 84 và van điện từ thứ ba 96 được đóng lại. Trong bước này, tốt hơn là, độ mở của van điện từ thứ nhất 82 quay trở lại mức ban đầu để hoàn lại lượng cấp nước thải vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48. Sau đó, nước thải được xử lý sinh học bởi kích hoạt bơm không khí 88 không dừng thiết bị khuấy 86 để cấp không khí từ bộ khuếch tán 90 để bắt đầu cấp không khí vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 ((2) bước xử lý

sinh học). Sau đó, việc xử lý sinh học được kết thúc sau một khoảng thời gian được xác định trước bằng cách dừng bơm không khí 88 để dừng cấp không khí. Tiếp theo, với thiết bị khuấy 86 khi vận hành (nói cách khác, với chất lỏng trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được khuấy), nước thải được cấp vào các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 và nước đã qua xử lý và các hạt được xả ra từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 một lần nữa ((1) bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý).

Việc ứng dụng của đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý 94 đóng vai trò là thiết bị cấp nước đã qua xử lý để cấp nước đã qua xử lý được xả từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 và đồng thời cũng là thiết bị cấp bùn sinh học để cấp các hạt vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48, không bị giới hạn bởi các thiết bị xử lý nước thải được thể hiện trên Fig.8 mà là ứng dụng được cho tất cả các phương án được mô tả trên đây.

Fig.9A và Fig.9B là các hình vẽ thể hiện các ví dụ khác của các kết cấu thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được sử dụng theo các phương án của sáng chế. Các bộ phận trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 trên Fig.9 giống với các bộ phận của các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được thể hiện trên Fig.5 được chỉ định cùng số chỉ dẫn và phần mô tả chi tiết về chúng được bỏ qua. Trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 trên Fig.9A, cửa ra nước đã qua xử lý 50b để xả nước đã qua xử lý được tạo thành cao hơn so với cửa vào nước thải 50a để cấp nước thải. Hơn nữa, các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 trên Fig.9B là các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 được sử dụng như là các thiết bị xử lý nước thải trên Fig.8. Cửa ra bùn và nước đã qua xử lý 50d để xả nước đã qua xử lý và bùn dạng hạt được tạo thành cao hơn so với cửa vào nước thải 50a để cấp nước thải. Theo cách này, do có thể ngăn chặn đường tắt nước thải, mà cho phép nước thải đã được cấp được xả ra từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 mà không được xử lý, nên có thể tạo một cách hiệu quả các hạt bằng các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98. Hơn nữa, vì nước đã qua xử lý trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 được xả ra bằng cách đẩy lên nhờ được cấp nước thải, bùn sinh học có tốc độ lắng thấp có thể được xả ra một cách cưỡng bức từ hệ

thông. Vì bùn có tốc độ lắng cao nằm lại trong thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 50 kết quả là, các hạt có thể được tạo thành một cách hiệu quả hơn. Cần phải lưu ý rằng, mặc dù sự làm hỏng chất lượng nước đã qua xử lý có thể liên quan vì nước đã qua xử lý được xả từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 được trộn với nước thải trước khi xử lý, sự làm hỏng chất lượng nước đã qua xử lý có thể đạt được cuối cùng bị hạn chế vì nước đã qua xử lý được xả từ các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau 98 được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục 48 trong đó việc xử lý sinh học được áp dụng cho nước đã qua xử lý.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Mặc dù ví dụ thực hiện sáng chế được đưa ra dưới đây để mô tả sáng chế chi tiết hơn, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi ví dụ này.

Theo ví dụ của sáng chế, các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được thể hiện trên Fig.2 được sử dụng để xử lý nước thải nhân tạo theo các điều kiện dưới đây. Theo ví dụ này, bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (các kích thước của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau là: chiều rộng 0,15m x chiều sâu 0,2m x chiều cao 0,4m) được sử dụng trong đó cửa vào nước thải được bố trí ở 1/4 chiều cao mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (0,4m bên trên đáy của bể) và cửa ra nước đã qua xử lý được bố trí ở mức nước (0,2m bên trên đáy của bể) sao cho cửa ra nước đã qua xử lý được bố trí cao hơn so với cửa vào nước thải. Nước thải nhân tạo chủ yếu chứa các chất chiết thịt cá và pepton được sử dụng.

Nước thải nhân tạo được cấp trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được xử lý sinh học bằng cách cấp không khí vào nước thải nhân tạo trong một khoảng thời gian được xác định trước (150 phút) sử dụng thiết bị sục khí được bố trí gần đáy của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (bước xử lý sinh học). Cùng thời điểm với việc cấp nước thải được bắt đầu từ cửa vào nước thải 30 giây sau khi dừng thiết bị sục khí (trong khoảng thời gian lắng theo vùng sử dụng xi lanh chia độ), bước xả nước đã qua xử lý từ cửa ra nước đã qua xử lý được bắt đầu (bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý). Tốc độ tuyến tính dòng của nước thải được xác định là 1 m/giờ đối với vùng bề mặt nước của các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau. Lượng cấp

nước thải được xác định sao cho 75% thể tích thực tế của các thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được nạp trong 18 phút. Theo cách này, bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được thực hiện lặp đi lặp lại.

Ví dụ so sánh

Theo một ví dụ so sánh, việc xử lý đã nêu trên của nước thải nhân tạo được thực hiện trong các điều kiện sẽ được nêu dưới đây. Theo ví dụ so sánh, bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (các kích thước của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau: chiều rộng 0,15m x chiều sâu 0,2m x chiều cao 0,4m) được sử dụng trong đó cửa vào nước thải được bố trí ở 1/4 chiều cao mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (0,4m bên trên đáy của bể) và cửa ra nước đã qua xử lý được bố trí ở 1/2 chiều cao bề mặt nước trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau (0,2m bên trên đáy của bể).

Theo ví dụ so sánh, việc xử lý mẻ liên tục thông thường được thực hiện. Trước hết, (1) trong bước cấp nước thải, nước chưa xử lý được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau từ cửa vào nước thải trong 10 phút. (2) Trong bước xử lý sinh học các chất đích, nước thải nhân tạo được xử lý sinh học bằng cách cấp không khí vào nước thải nhân tạo sử dụng thiết bị sục khí được bố trí gần đáy của bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong 95 phút. (3) Trong bước lắng bùn sinh học, bùn sinh học được cho phép lắng trong 15 phút sau khi dừng thiết bị sục khí. (4) Trong bước xả nước đã qua xử lý, nước đã qua xử lý được xả ra từ cửa ra nước đã qua xử lý trong 10 phút. Các bước từ (1) đến (4) được lặp lại.

Trong cả ví dụ thực hiện sáng chế lẫn ví dụ so sánh, giá trị SVI₅ hàng ngày của bùn sinh học trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được xác định. Giá trị SVI₅ là chỉ số tốc độ lắng của bùn có thể thu được như được nêu ở đây. Trước hết, bùn (1L) được cấp vào xi lanh chia độ 1L và được khuấy. Sau khi cho phép lắng 5 phút, mặt phân cách bùn được xác định. Sau đó, tỷ lệ thể tích (%) của bùn trong xi lanh được khắc độ được tính toán. Sau đó, MLSS (mg/L) được xác định. Giá trị SVI₅ được tính toán bằng cách đưa các giá trị này vào biểu thức dưới đây. Giá trị SVI₅ nhỏ hơn chỉ tốc độ lắng cao hơn của bùn.

$$\text{SVI5 (mL/g)} = \text{Thể tích bùn} \times 10000/\text{MLSS}$$

Bảng 1 thể hiện ví dụ chất lượng xử lý nước tiêu biểu trong ngày thứ hai mươi sáu từ khi bắt đầu cấp nước theo ví dụ của sáng chế và ví dụ so sánh. Fig.10 là đồ thị thể hiện các sự biến đổi hàng ngày của giá trị SVI5s theo ví dụ và ví dụ so sánh. Đối với chất lượng nước đã qua xử lý, BOD hòa tan được chặn ở 10 mg/L hoặc thấp hơn và SS cũng là mỹ mãn. Ở thời điểm bắt đầu các thử nghiệm, các giá trị SVI5 trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh cả hai là khoảng 50 mL/g. Tuy nhiên, trong khi giá trị SVI5 giảm xuống khi các ngày trôi qua và sụt giảm xuống đến giá trị rất thấp là 26 mL/g trong ngày thứ 26 kể từ khi bắt đầu thử nghiệm theo ví dụ của sáng chế, các giá trị SVI5 không thay đổi một cách đáng kể khi các ngày trôi qua theo ví dụ so sánh và là bằng 47 mL/g trên ngày thứ 26 kể từ khi bắt đầu thử nghiệm. Do đó, như được thể hiện theo ví dụ của sáng chế, bằng cách lặp lại bước xử lý sinh học trong đó nước thải được xử lý sinh học trong khi nước thải được khuấy với bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý đang dừng lại và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý trong đó bước cấp nước thải từ cửa vào nước thải được bố trí thấp hơn so với cửa ra nước đã qua xử lý và bước xả nước đã qua xử lý từ cửa ra nước đã qua xử lý cả hai được bắt đầu trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải được dừng lại và trước khi mặt phân cách bùn của bùn sinh học được tạo thành, bùn sinh học có tốc độ lắng cao hơn thu được, đặc biệt là trong một khoảng thời gian ngắn hơn so với bước xử lý mẻ liên tục thông thường như theo ví dụ so sánh.

Bảng 1. Chất lượng nước đã qua xử lý trong ngày thứ 26 kể từ thời điểm cấp nước.

	Ví dụ theo sáng chế	Ví dụ so sánh
BOD hòa tan	8 mg/L	3 mg/L
SS	15 mg/L	20 mg/L

Danh mục các số chỉ dẫn

1, 2, 50, 98 Thiết bị xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau

Từ 3 đến 6 Thiết bị xử lý nước thải

10 bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau

12 Thiết bị cấp nước thải

14 Bộ phận phân phối

16 Bộ phận xả nước đã qua xử lý

20 Bộ điều khiển

22 Cửa vào nước thải

24 Cửa ra nước đã qua xử lý

26 Đường cấp nước thải

28 Bơm nước thải

30 Van điện từ phía nước thải

32 Đường xả nước đã qua xử lý

34 Van điện từ phía nước đã qua xử lý

36, 86 Thiết bị khuấy

38 Thiết bị sục khí

40 Mô tơ

42 Cánh khuấy

44 Bơm khuếch tán

46 Ống khuếch tán

48 Thiết bị xử lý sinh học liên tục

50 Cửa vào nước thải

50b Cửa ra nước đã qua xử lý

- 50c Cửa ra bùn
- 50d Cửa ra bùn và nước đã qua xử lý
- 52 Bộ tách rắn-lỏng
- 54 Bể chứa nước thải
- 56a, 56b, 56c Đường cấp nước thải
- 58a, 58b Đường xả nước đã qua xử lý
- 60 Đường đưa bùn trở lại
- 62 Đường xả bùn
- 64 Đường cấp bùn sinh học
- 66 Bơm cấp nước thải thứ nhất
- 68 Bơm cấp nước thải
- 70 Bơm cấp nước thải thứ hai
- 72 Bơm xả nước đã qua xử lý
- 74 Bơm cấp bùn
- 76 Bơm đưa bùn trở lại
- 78 van điện từ
- 80 bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau
- 82 Van điện từ thứ nhất
- 84 Van điện từ thứ hai
- 88 Bơm không khí
- 90 đầu khuấy tán
- 92, 96 Các van điện từ thứ ba và
- 94 Đường cấp bùn và cấp nước đã qua xử lý.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý nước thải bao gồm bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau để xử lý sinh học nước thải sử dụng bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau chứa bùn sinh học, bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm:

bước xử lý sinh học để xử lý sinh học ưa khí nước thải sử dụng bùn sinh học bằng cách khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong khi thực hiện sục khí trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bằng cách cấp khí chứa oxy vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong các điều kiện trong đó cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều được dừng lại; và

bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý trong đó cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều được bắt đầu trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đã dừng lại và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, sao cho bùn sinh học có tốc độ lắng thấp hơn tốc độ tuyến tính của dòng cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được xả ra cùng với nước đã qua xử lý,

trong đó tốc độ tuyến tính của dòng nước thải trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được thiết đặt trong khoảng từ 1 m/giờ đến 2 m/giờ cho tới khi cỡ hạt trung bình của bùn sinh học đạt tới 0,2 mm hoặc giá trị SVI₁₅ đạt tới 80 mL/g, và bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được lặp đi lặp lại liên tục,

trong đó phương pháp xử lý nước thải còn bao gồm:

bước xử lý sinh học liên tục để xử lý sinh học nước thải được cấp liên tục vào bể xử lý sinh học liên tục chứa bùn sinh học;

bước cấp bùn sinh học để cấp các hạt đã được tạo thành trong bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào bể xử lý sinh học liên tục;

bước cấp nước đã qua xử lý để cấp nước đã qua xử lý được xả trong bước xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào bể xử lý sinh học liên tục; và

bước điều chỉnh lượng cấp nước thải để làm giảm lượng nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học liên tục đáp lại việc cấp các hạt trong bước cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý trong bước cấp nước đã qua xử lý.

2. Phương pháp xử lý nước thải theo điểm 1, trong đó trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý, cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý theo mẻ nối tiếp nhau đều được bắt đầu đồng thời với hoặc ngay sau khi việc khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được dừng lại.

3. Phương pháp xử lý nước thải theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, trong bước điều chỉnh lượng cấp nước thải, lượng nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học liên tục được giảm đến mức 0 đáp lại việc cấp các hạt trong bước cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý trong bước cấp nước đã qua xử lý.

4. Phương pháp xử lý nước thải theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm:

cửa vào nước thải để cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau; và

cửa ra nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau hoặc cửa ra bùn và nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý và các hạt từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, cửa ra nước đã qua xử lý và cửa ra bùn và nước đã qua xử lý được bố trí cao hơn cửa vào nước thải.

5. Thiết bị xử lý nước thải bao gồm:

bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau chứa bùn sinh học;

bộ phận cấp để cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau;

bộ phận xả để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau;

bộ phận khuấy để khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, trong đó bộ phận khuấy bao gồm thiết bị sục khí để thực hiện sục khí trong bể

xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bằng cách cấp khí chứa oxy vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau;

bộ điều khiển thứ nhất điều khiển sự kích hoạt của bộ phận khuấy; và

bộ điều khiển thứ hai điều khiển sự kích hoạt của bộ phận cấp và bộ phận xả,

trong đó, khi xử lý sinh học ưa khí nước thải bằng bùn sinh học, bộ điều khiển thứ nhất kích hoạt bộ phận khuấy để khuấy nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong khi thực hiện sục khí trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bằng cách vận hành thiết bị sục khí để cấp khí chứa oxy vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau trong các điều kiện trong đó cả việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau lẫn việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đều dừng lại bởi bộ điều khiển thứ hai; và

bộ điều khiển thứ hai kích hoạt

bộ phận cấp để bắt đầu việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, và

bộ phận xả để bắt đầu việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, sao cho bùn sinh học có tốc độ lắng thấp hơn tốc độ tuyến tính của dòng cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau được xả ra cùng với nước đã qua xử lý,

trong khoảng thời gian sau khi việc khuấy nước thải bởi bộ phận khuấy đã dừng lại bởi bộ điều khiển thứ nhất và trước khi lớp bùn của bùn sinh học được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, và

tốc độ tuyến tính của dòng nước thải trong bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được thiết đặt trong khoảng từ 1 m/giờ tới 2 m/giờ cho tới khi cỡ hạt trung bình của bùn sinh học đạt tới 0,2mm hoặc giá trị SVI₅ đạt tới 80 mL/g, và thông qua sự điều khiển bởi bộ điều khiển thứ nhất và sự điều khiển bởi bộ điều khiển thứ hai, bước xử lý sinh học và bước cấp nước thải và xả nước đã qua xử lý được lặp đi lặp lại liên tục,

trong đó thiết bị xử lý nước thải còn bao gồm:

thiết bị xử lý sinh học liên tục để xử lý sinh học nước thải được cấp liên tục;

bộ phận cấp bùn sinh học để cấp các hạt được tạo thành trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào thiết bị xử lý sinh học liên tục;

bộ phận cấp nước đã qua xử lý để cấp nước đã qua xử lý được xả từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau vào thiết bị xử lý sinh học liên tục; và

bộ phận điều chỉnh lượng cấp nước thải để điều chỉnh lượng nước thải được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục, và

bộ phận điều chỉnh lượng cấp nước thải làm giảm lượng nước thải được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục đáp lại việc cấp các hạt bởi bộ phận cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý bởi bộ phận cấp nước đã qua xử lý.

6. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 5, trong đó bộ điều khiển thứ hai kích hoạt bộ phận cấp để bắt đầu việc cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau và bộ phận xả để bắt đầu việc xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau đồng thời với hoặc ngay sau khi việc khuấy nước thải bởi bộ phận khuấy được dừng lại.

7. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bộ điều khiển thứ hai điều khiển bộ phận cấp và bộ phận xả sao cho lượng nước thải được cấp vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau và lượng nước đã qua xử lý được xả từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bằng nhau.

8. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 5 hoặc 6, trong đó

bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm cửa vào nước thải để cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau và cửa ra nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau; và

cửa vào nước thải được bố trí thấp hơn cửa ra nước đã qua xử lý.

9. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 8, trong đó cửa ra nước đã qua xử lý được bố trí bằng với bề mặt nước của nước thải trong bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau khi việc xả nước đã qua xử lý được dừng lại.

10. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bộ phận điều chỉnh lượng cấp nước thải giảm lượng nước thải được cấp vào thiết bị xử lý sinh học liên tục đến mức 0 đáp lại việc cấp các hạt bởi bộ phận cấp bùn sinh học và việc cấp nước đã qua xử lý bởi bộ phận cấp nước đã qua xử lý.

11. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau bao gồm:

cửa vào nước thải để cấp nước thải vào bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau;
và

cửa ra nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau hoặc cửa ra bùn và nước đã qua xử lý để xả nước đã qua xử lý và các hạt từ bể xử lý sinh học theo mẻ nối tiếp nhau, cửa ra nước đã qua xử lý và cửa ra bùn và nước đã qua xử lý được bố trí cao hơn cửa vào nước thải.

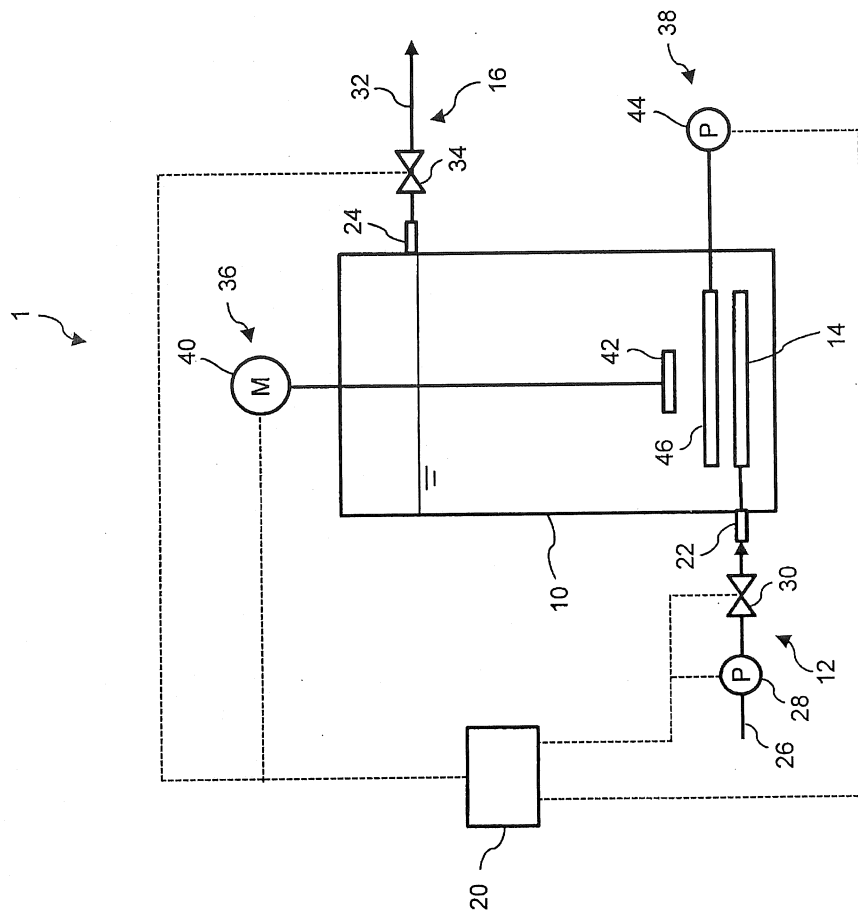


FIG. 1

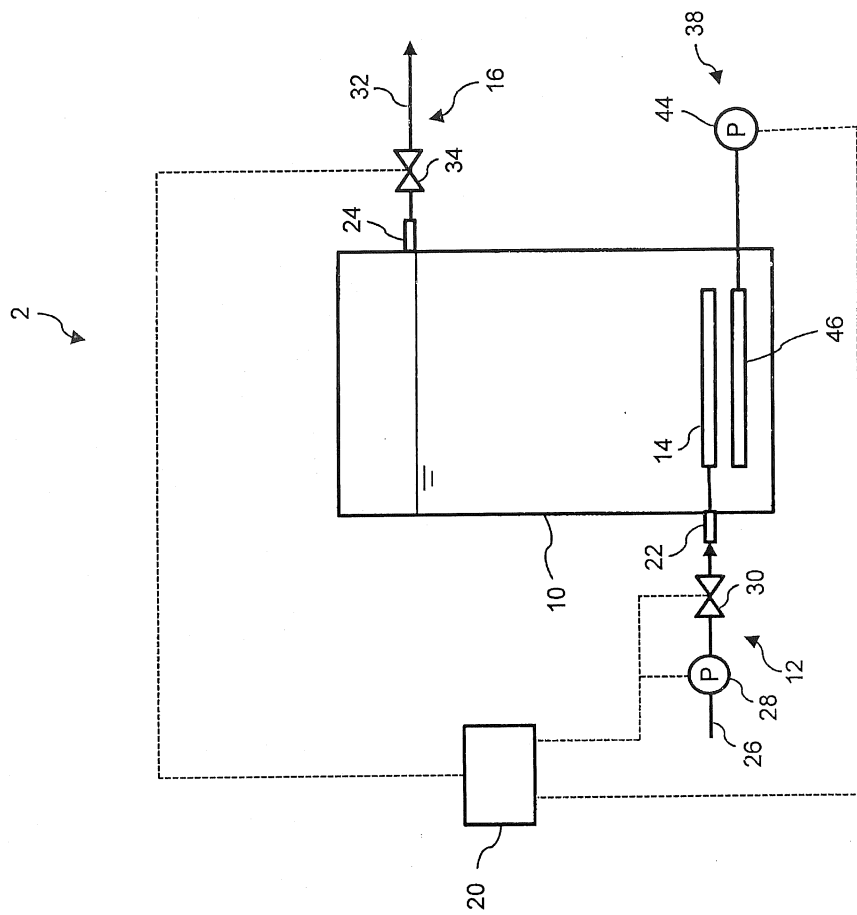


FIG. 2

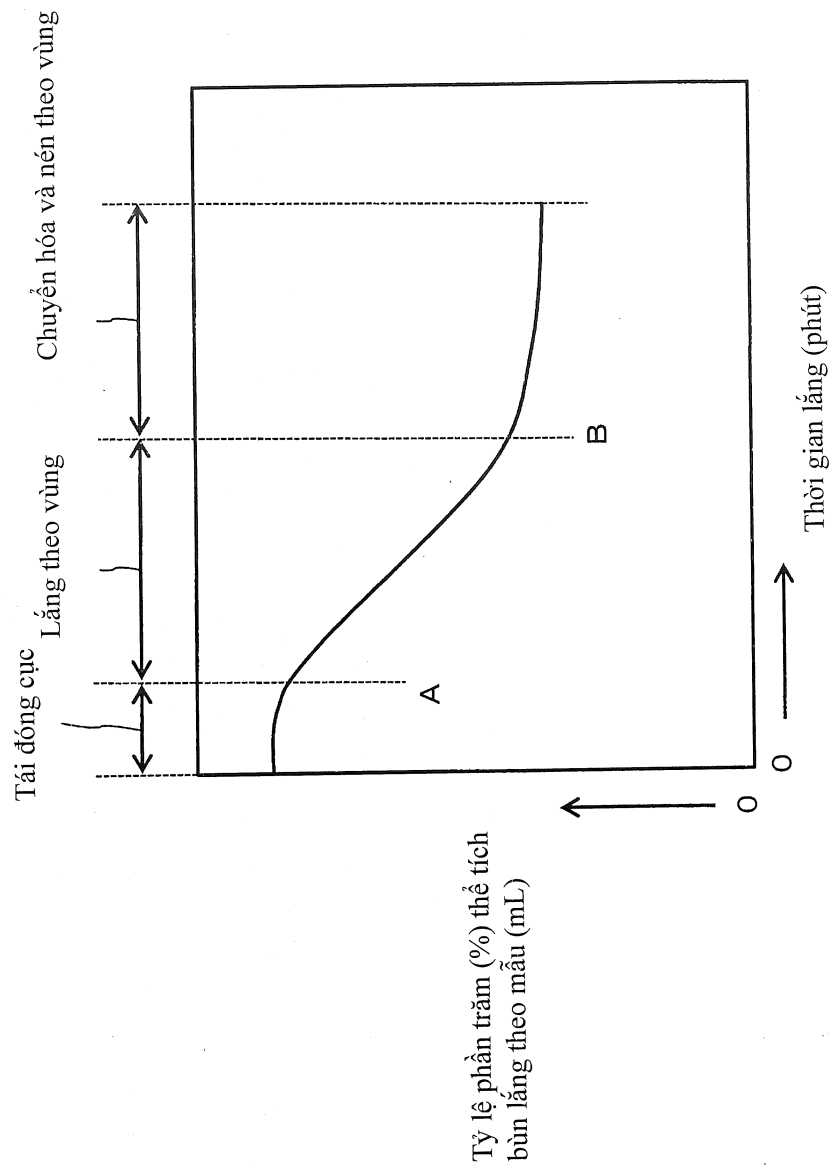


FIG. 3

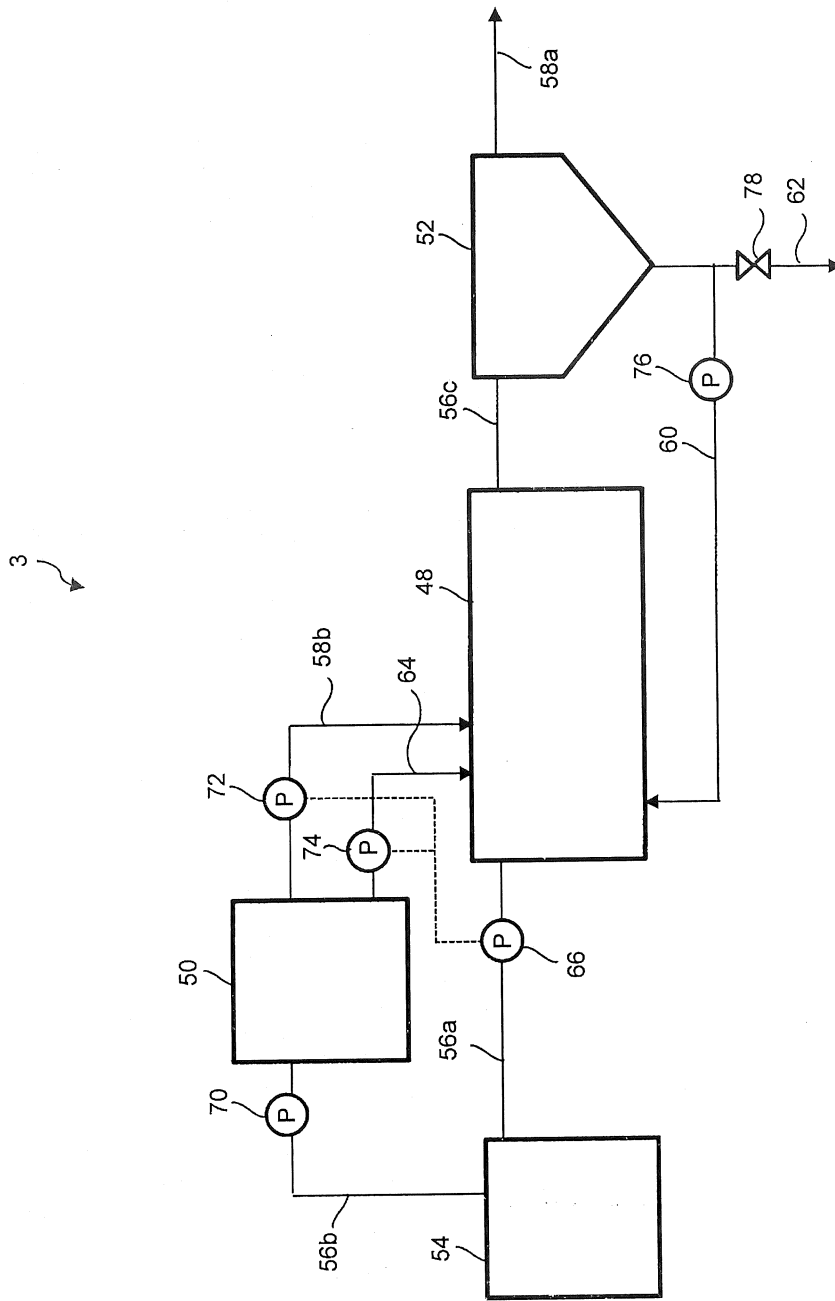


FIG. 4

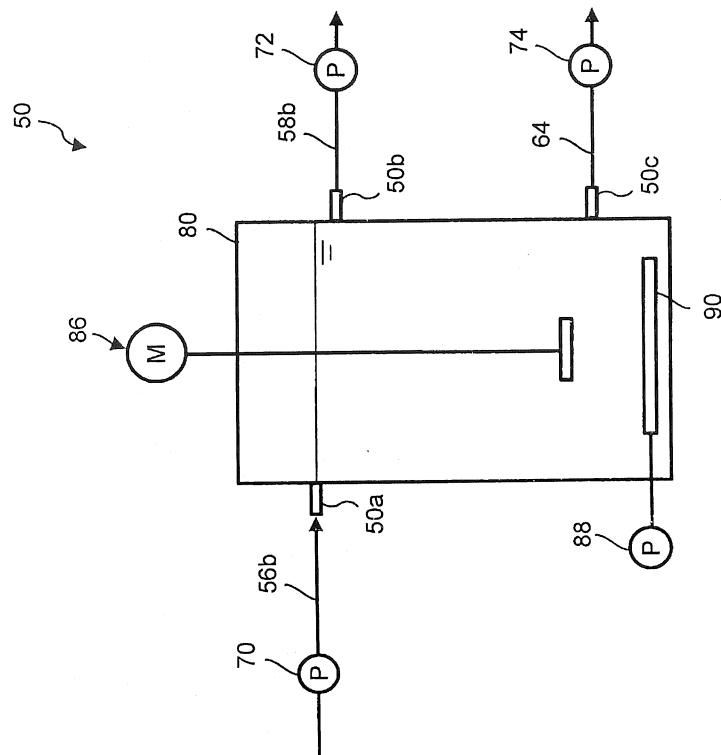


FIG. 5

4

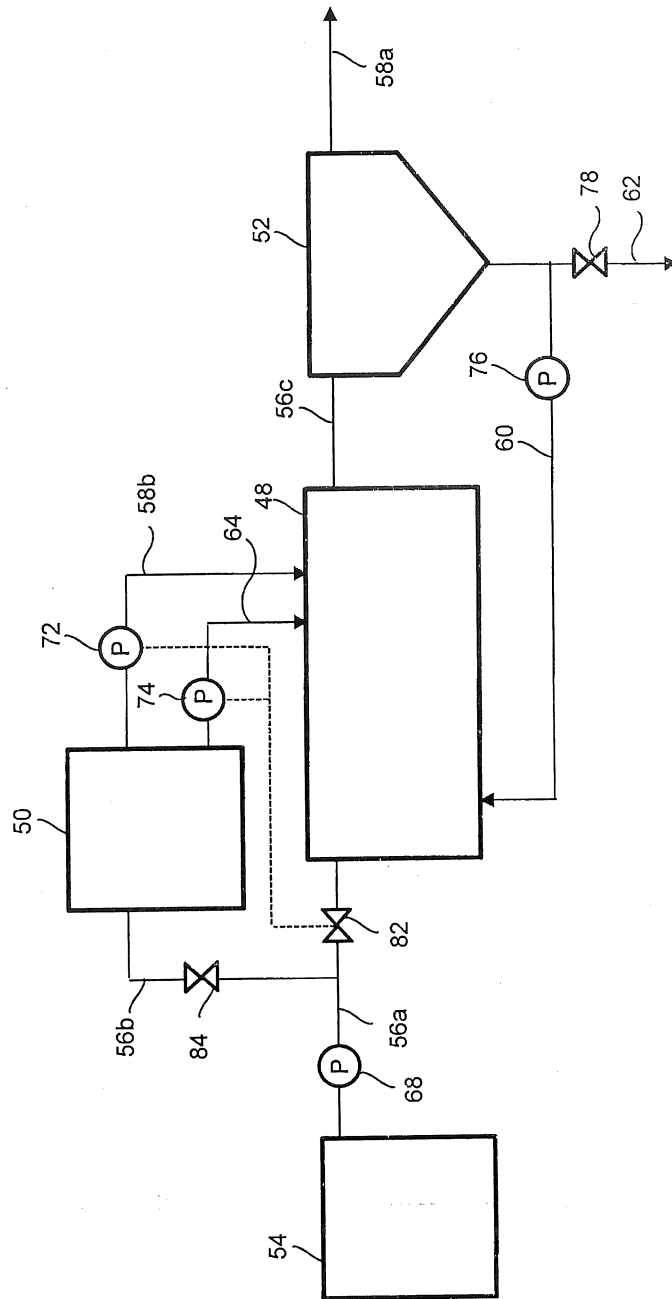


FIG. 6

5

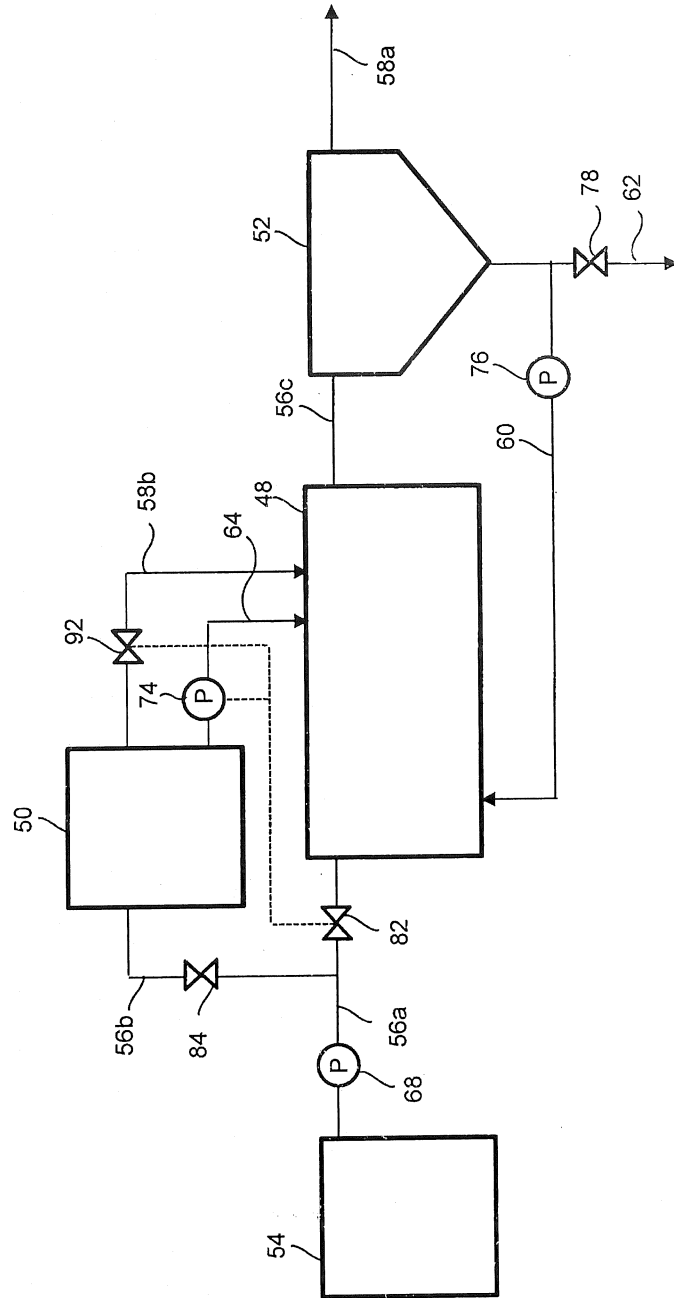


FIG. 7

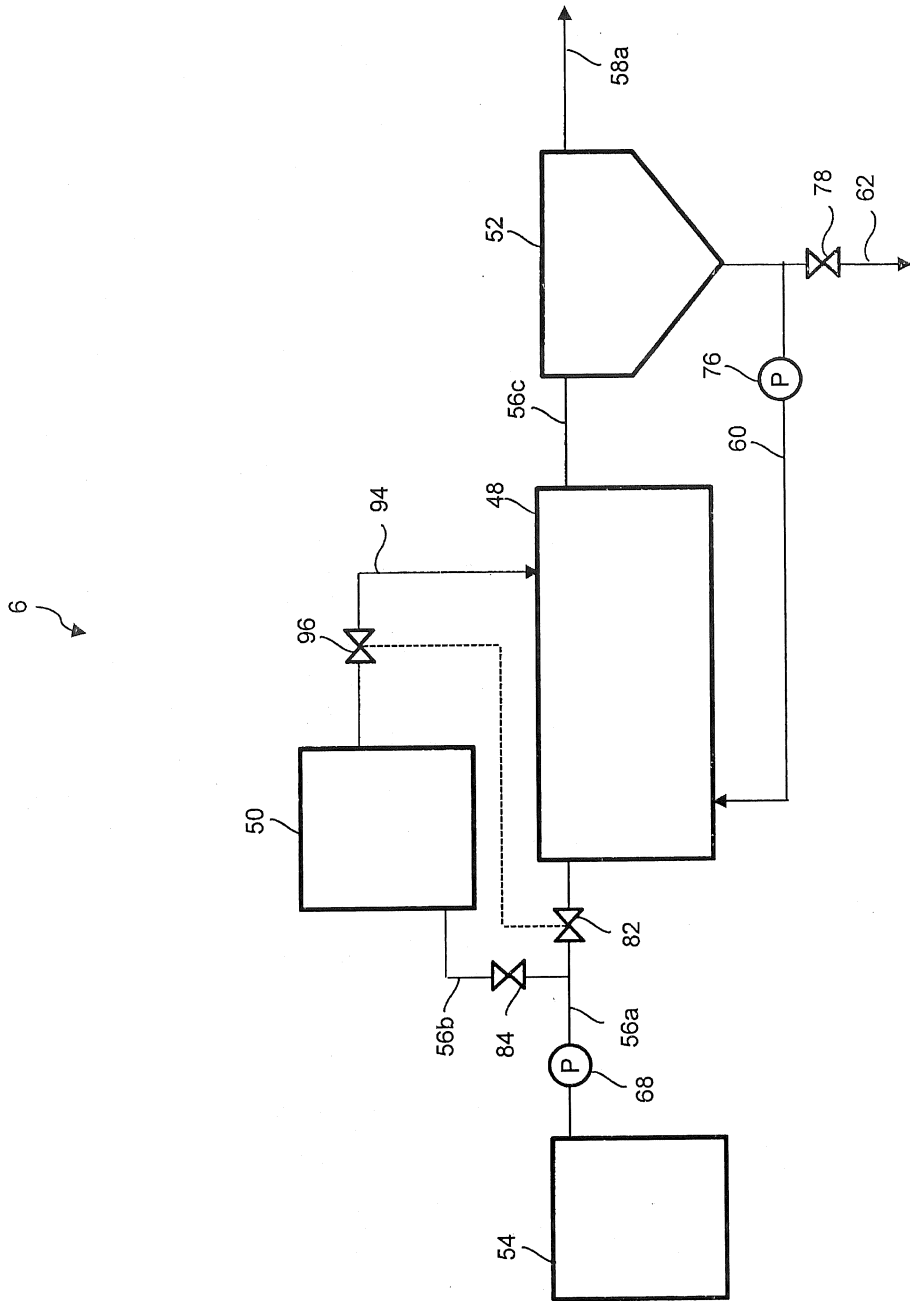


FIG. 8

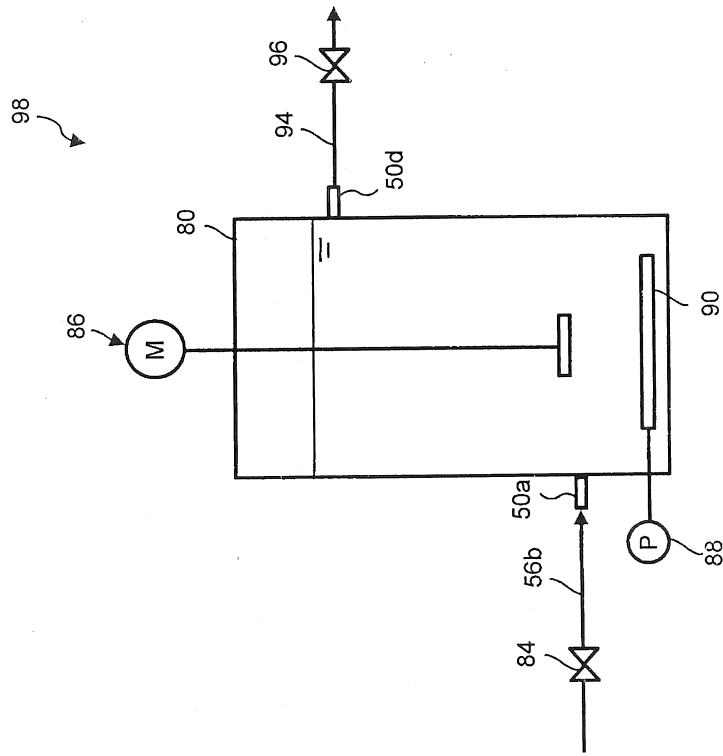


FIG. 9B

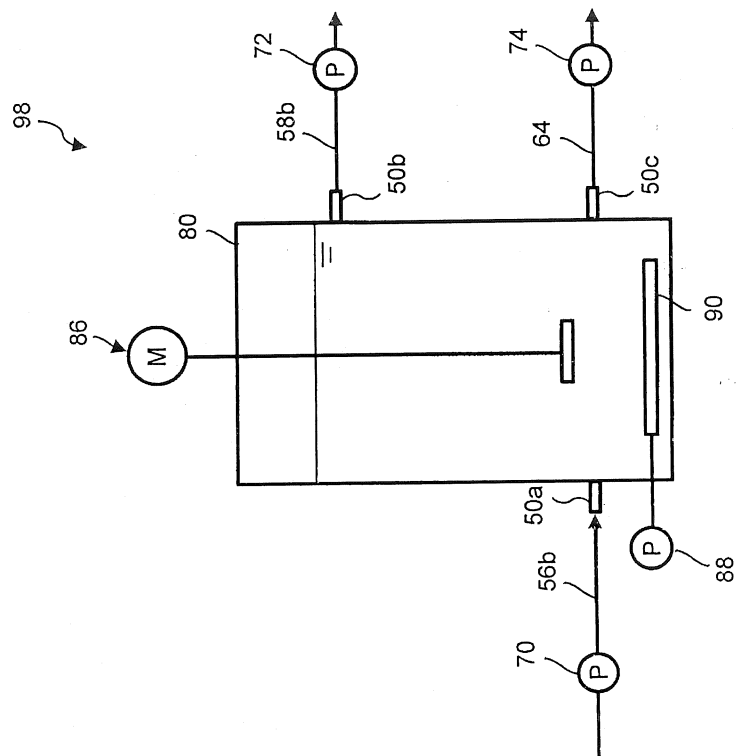


FIG. 9A

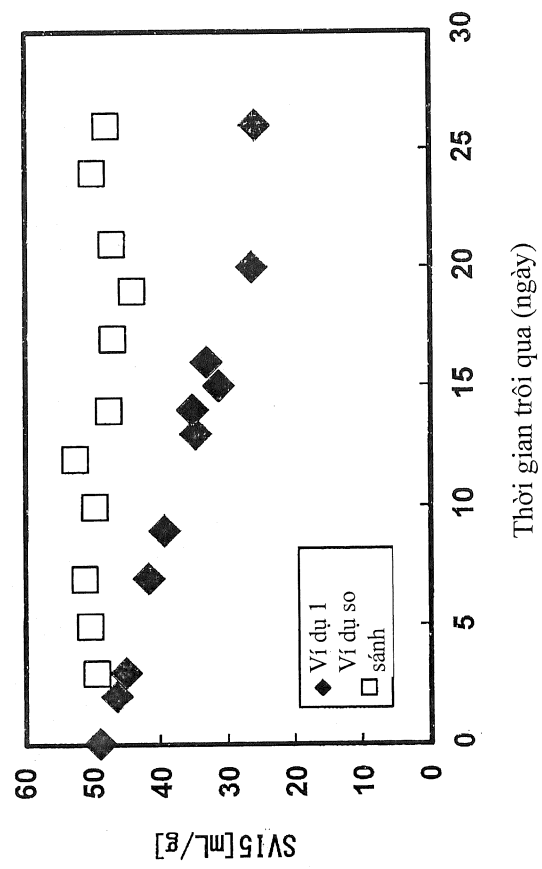


FIG. 10