



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0023188

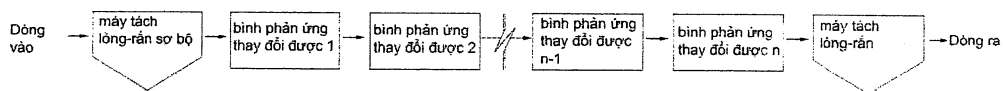
(51)⁷ **C02F 1/52, 3/10, 3/20, 9/14**

(13) **B**

- (21) 1-2013-01837 (22) 17.06.2013
(30) 10-2012-0100415 11.09.2012 KR
(45) 25.02.2020 383 (43) 25.03.2014 312
(73) GREEN TECHNOLOGY CO., LTD. (KR)
6F Hanam Vencher center, 523, Changu-dong, Hanam-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
(72) HAN, Sang Bae (KR), HUR, Jun Mu (KR), JUNG, Bo Rim (KR), YUN, Jae Seop (KR), IM, Hyun Soo (KR)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) **THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải. Thiết bị này bao gồm bình phản ứng và máy tách lỏng-rắn. Môđun bình phản ứng có n (n là số tự nhiên) bình phản ứng thay đổi được có máy sục khí và máy khuấy trộn tương ứng. Máy tách lỏng-rắn nối với bình phản ứng thay đổi được nằm ở phần đầu của môđun bình phản ứng và tách nước chảy ra ngoài thành chất rắn và chất lỏng. Ở đây, mỗi bình phản ứng thay đổi được vận hành ở một chế độ được chọn từ ba chế độ bao gồm chế độ sục khí để tiếp tục trạng thái ưa khí, chế độ khuấy trộn không sục khí để tiếp tục trạng thái thiếu oxy hoặc yếm khí và chế độ sục khí gián đoạn để lặp lại luân phiên việc sục khí và khuấy trộn không sục khí theo điều kiện định trước. Các bình phản ứng thay đổi được được bố trí thành dãy để xử lý liên tiếp nước thải.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải, và cụ thể hơn là đến thiết bị xử lý nước thải có thể loại bỏ một cách có hiệu quả nitơ, phospho và các chất gây ô nhiễm như các chất hữu cơ ra khỏi nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, nồng độ, lưu lượng và nhiệt độ của nước thải, đưa vào trạm xử lý nước thải, thay đổi theo các yếu tố mùa vụ như kỳ nghỉ và ngày lễ. Sự thay đổi này của nước thải có thể tạo ra sự khác nhau đáng kể đối với sự sinh trưởng và các điều kiện phát triển của vi sinh vật. Ngoài ra, khi tỷ lệ C/N thấp do nồng độ thấp của các chất hữu cơ đưa vào và nồng độ TN và TP cao, thì nitơ và phospho trở nên khó bị loại bỏ.

Khi các điều kiện vận hành thay đổi do sự thay đổi của tải theo dòng và nhiệt độ của nước như nêu trên, thì các phương pháp điển hình như A/O, MLE, A2/O, Bardenpho và Phostrip, trong đó kiểu phản ứng và dung tích như bình phản ứng yếm khí và bình phản ứng ưa khí là cố định, khó giải quyết có hiệu quả đối với sự thay đổi của lượng nước, tỷ lệ C/N, lưu lượng, nhiệt độ của nước thải.

Do đó, thay cho công nghệ trong đó kiểu phản ứng và dung tích của bình phản ứng là cố định, cần có bình phản ứng thay đổi được, trong đó trạng thái thiếu oxy, trạng thái yếm khí có thể được lặp lại luân phiên theo các trạng thái chảy vào của chính bình phản ứng này và thời gian phản ứng cho mỗi kiểu phản ứng có thể được rút ngắn hoặc kéo dài theo điều kiện vận hành, và thiết bị xử lý nước thải có thể lựa chọn và thực hiện quá trình xử lý tối ưu theo điều kiện vận hành nhờ sự kết hợp các bình phản ứng thay đổi được.

Ví dụ về các thiết bị sục khí và khuấy trộn có thể tạo ra các điều kiện phản ứng như sục khí, khuấy trộn không sục khí và sục khí gián đoạn bao gồm thiết bị tổ

hợp của quạt gió, máy sục khí có thể nhúng chìm và van không khí, và thiết bị tổ hợp của quạt gió, bộ khuếch tán, van không khí và máy khuấy trộn.

Các thiết bị sục khí và khuấy trộn có thể tạo ra trạng thái sục khí trong đó trạng thái ưa khí được duy trì bằng cách cấp không khí, trạng thái khuấy trộn không sục khí trong đó trạng thái thiếu oxy hoặc yếm khí được duy trì bằng cách dừng việc cấp không khí và vận hành máy khuấy trộn, và trạng thái sục khí gián đoạn trong đó việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo điều kiện định trước bằng cách vận hành máy khuấy trộn và dừng việc cấp không khí hoặc dừng máy khuấy trộn và cấp không khí.

Ngoài ra, do bộ khuếch tán là tốt hơn máy sục khí có thể nhúng chìm đối với tốc độ truyền oxy, nên có thể tiết kiệm năng lượng của quạt gió khi một lượng tương đương của oxy hòa tan được cấp.

Tuy nhiên, trong các thiết bị sục khí có bộ khuếch tán, do khối nước như dung dịch phản ứng chảy ngược dòng từ bên ngoài qua đầu thoát không khí của bộ khuếch tán nhờ áp suất bên ngoài khi không sục khí, mà trong quá trình đó việc cấp không khí nén được dừng lại, và được tích ở phần dưới của ống không khí, nên tiết diện khả dụng của dòng chảy mà không khí nén qua đó có thể giảm, và hiệu quả sục khí có thể giảm.

Khi dung dịch phản ứng chảy ngược dòng chứa vi sinh vật, các hạt kết tụ mịn, và bùn không được loại bỏ tích tụ lại, các vi sinh vật và các chất rắn mịn chứa trong khối nước tích tụ lại trong bộ khuếch tán và ống không khí, gây ra sự hình thành các chất rắn thô và do đó làm cho ống không khí và bộ khuếch tán bị tắc nghẽn.

Như được mô tả ở phần trên, khi tiết diện khả dụng của ống không khí giảm, hoặc bộ khuếch tán bị tắc, hiệu suất sục khí và tốc độ truyền oxy có thể giảm đáng kể. Do đó, bình phản ứng cần được làm trống rỗng để bảo dưỡng. Để bảo dưỡng máy sục khí cần có nhân công và chi phí, và trong khi bảo dưỡng không thể sử

dụng thiết bị. Vì nhược điểm này lặp lại theo chu kỳ, nên cần có giải pháp khắc phục.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị xử lý nước thải có thể thực hiện các quá trình xử lý nước thải khác nhau bằng cách kết hợp một hoặc một số bình phản ứng thay đổi được có thiết bị sục khí và khuấy trộn có các chức năng khuấy trộn không sục khí, sục khí và sục khí gián đoạn và bằng cách vận hành thay đổi theo chế độ vận hành có lựa chọn cho mỗi bình phản ứng để xử lý một cách linh hoạt sự thay đổi của các điều kiện vận hành như sự thay đổi theo mùa vụ, tải trọng theo dòng, sự thay đổi lượng nước và sự thay đổi nhiệt độ của nước.

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị xử lý nước thải bao gồm: môđun bình phản ứng bao gồm n (n là số tự nhiên) bình phản ứng thay đổi được có máy sục khí và máy khuấy trộn tương ứng; và máy tách lỏng-rắn nối với bình phản ứng thay đổi được nằm ở phần đầu của môđun bình phản ứng và tách nước chảy ra ngoài thành chất rắn và chất lỏng, trong đó: mỗi bình phản ứng thay đổi được vận hành ở một chế độ được chọn từ ba chế độ bao gồm chế độ sục khí để tiếp tục trạng thái ưa khí, chế độ khuấy trộn không sục khí để tiếp tục trạng thái thiếu oxy hoặc yếm khí và chế độ sục khí gián đoạn để lặp lại luân phiên việc sục khí và khuấy trộn không sục khí theo điều kiện định trước; n bình phản ứng thay đổi được được bố trí thành dãy để xử lý liên tiếp nước thải; môđun bình phản ứng thực hiện một trong 3ⁿ quá trình xử lý, trong đó các quá trình này là sự kết hợp của các chế độ vận hành của n bình phản ứng thay đổi được theo các điều kiện vận hành như lưu lượng, đặc tính dòng chảy và nhiệt độ của nước thải; và các chế độ vận hành của n bình phản ứng thay đổi được được kết hợp lại theo sự thay đổi của các điều kiện vận hành để thực hiện các quá trình xử lý khác nhau và do đó thực hiện 3ⁿ quá trình xử lý theo các điều kiện vận hành.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị xử lý nước thải còn bao gồm máy tách lỏng-rắn sơ bộ được nối với đầu vào của môđun bình phản ứng và để làm giảm tải trọng theo dòng chảy vào môđun bình phản ứng của nước thải, trong đó máy tách lỏng-rắn sơ bộ được chọn từ bể lắng sơ bộ kiểu trọng lực, bể tuyển nổi khí hòa tan (DAF) và bể lắng dạng bông.

Theo phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm bình phản ứng ủa khí nối giữa môđun bình phản ứng và máy tách lỏng-rắn, trong đó bình phản ứng ủa khí có máy sục khí để duy trì trạng thái ủa khí.

Theo một phương án thực hiện khác, máy tách lỏng-rắn bao gồm ít nhất một trong số như bể lắng kiểu trọng lực, bộ lọc, màng tách và bộ lọc sinh học.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm môi trường màng sinh học được cấp cho ít nhất một bình phản ứng thay đổi được để làm sinh sôi vi sinh vật.

Theo một phương án thực hiện khác, bình phản ứng thay đổi được bao gồm: két; máy sục khí bao gồm quạt gió để tạo ra không khí nén, bộ khuếch tán để phân tán bọt mịn vào nước và ống không khí để đưa không khí nén tạo ra trong quạt gió vào bộ khuếch tán; van không khí để tiếp tục lại hoặc dừng việc cấp không khí nén để sục khí tới bộ khuếch tán; và máy khuấy trộn để trộn dung dịch phản ứng, trong đó: ở chế độ khuấy trộn không sục khí, van không khí đóng để dừng việc cấp không khí, và máy khuấy trộn hoạt động; ở chế độ sục khí, van không khí mở để tiếp tục lại việc cấp không khí, và máy khuấy trộn dừng hoạt động; và ở chế độ sục khí gián đoạn, việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo điều kiện định trước.

Theo một phương án thực hiện khác, bình phản ứng thay đổi được bao gồm: két; máy sục khí bao gồm một quạt gió để tạo ra không khí nén, máy sục khí có thể nhúng chìm để phân tán bọt mịn vào nước và một ống không khí để đưa không khí nén tạo ra trong quạt gió vào máy sục khí có thể nhúng chìm; van không khí để tiếp

tục lại hoặc dừng việc cấp không khí nén để sục khí tới máy sục khí có thể nhúng chìm; và trong đó: ở chế độ khuấy trộn không sục khí, van không khí đóng để dừng việc cấp không khí, và máy sục khí có thể nhúng chìm hoạt động; ở chế độ sục khí, van không khí mở để tiếp tục lại việc cấp không khí, và máy sục khí có thể nhúng chìm dừng hoạt động; và ở chế độ sục khí gián đoạn, việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo điều kiện định trước.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm bình chứa để chứa khối nước chảy vào ống không khí; và ống xả thông với bình chứa ở đầu dưới của ống xả, trong đó khối nước của bình chứa đi theo ống xả được xả ra bên ngoài.

Theo một phương án thực hiện khác, máy khuấy trộn bao gồm bộ biến đổi điện và máy sục khí có thể nhúng chìm bao gồm bộ dẫn động, cánh quạt và bộ khuếch tán.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm ống cấp nước rửa thông với ống không khí, trong đó nước rửa được cấp qua ống cấp nước rửa dùng để rửa phần bên trong của ống không khí và bộ khuếch tán.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm bơm nổi với ống xả và để xả khối nước của bình chứa.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm bộ điều khiển dòng để mở/đóng ống xả, trong đó bộ điều khiển dòng là một van tự động nổi với bộ định thời hoặc cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí.

Theo một phương án thực hiện khác, thiết bị xử lý nước thải có thể còn có một bộ phun bao gồm: đầu nạp cấp chất lỏng để tiếp nhận chất lỏng sơ cấp; đầu vào để tiếp nhận chất lỏng thứ cấp của bình chứa; đầu ra để xả hỗn hợp của chất lỏng sơ cấp và chất lỏng thứ cấp; và vòi phun.

Theo một phương án thực hiện khác, đầu nạp cấp chất lỏng của bộ phun thông với ống không khí qua một ống cấp chất lỏng, và chất lỏng thứ cấp chảy vào đầu vào nhờ năng lượng chất lưu của không khí nén cấp bởi quạt gió.

Theo một phương án thực hiện khác, ít nhất một trong số đầu nạp cấp chất lỏng, đầu vào và đầu ra được mở/đóng bởi bộ điều khiển dòng, và bộ điều khiển dòng này được mở/đóng cùng với một bộ định thời hoặc một cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được đưa vào để hiểu rõ hơn sáng chế, và được kết hợp trong bản mô tả và là một phần của bản mô tả này. Các hình vẽ này minh họa các ví dụ thực hiện sáng chế, và cùng với phần mô tả, để giải thích các nguyên tắc của sáng chế. Trong đó:

Fig.1 là hình vẽ minh họa khái niệm về thiết bị xử lý nước thải theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.5 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế;

Fig.6 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế;

Fig.8 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế; và

Fig.9 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thực hiện theo các cách khác nhau và không được hiểu là làm giới hạn các phương án thực hiện được mô tả ở đây. Hơn nữa, các phương án thực hiện này được mô tả sao cho sự bộc lộ là đầy đủ và hoàn chỉnh, và sẽ chuyển tới người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này phạm vi của sáng chế một cách đầy đủ.

Sau đây, các phương án thực hiện để làm ví dụ của thiết bị xử lý nước thải sẽ được mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ minh họa khái niệm về thiết bị xử lý nước thải theo một phương án thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xử lý nước thải có thể bao gồm các bình phản ứng thay đổi được có máy sục khí, máy khuấy trộn và máy tách lỏng-rắn để tách nước chảy ra ở một đầu từ bình phản ứng thay đổi được thành chất rắn và chất lỏng.

Các bình phản ứng thay đổi được và máy tách lỏng-rắn có thể được nối thành chuỗi với nhau. Nước thải chảy vào thiết bị xử lý nước thải có thể được xử lý trong khi chảy liên tiếp qua các bình phản ứng thay đổi được và máy tách lỏng-rắn.

Các bình phản ứng thay đổi được có thể được cấu tạo để chọn một trong ba chế độ vận hành, cụ thể là chế độ khuấy trộn không sục khí trong đó dung dịch phản ứng được trộn trong khi việc cấp không khí được ngừng lại, chế độ sục khí trong đó việc khuấy trộn và sục khí được thực hiện trong khi không khí đang được cấp, và chế độ sục khí gián đoạn trong đó việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo các điều kiện định trước.

Các bình phản ứng thay đổi được có thể tạo thành một môđun bình phản ứng, trong đó các bình phản ứng thay đổi được được thông với nhau để cho phép khối nước chảy vào và chảy ra. Ở đây, mỗi bình phản ứng có thể được vận hành một cách có lựa chọn theo một trong số ba chế độ vận hành bao gồm chế độ khuấy trộn không sục khí, chế độ sục khí, và chế độ sục khí gián đoạn. Theo đó, khi môđun bình phản ứng có n bình phản ứng thay đổi được, môđun bình phản ứng có thể thực hiện tất cả 3^n sự vận hành. Thông số vận hành có lựa chọn của môđun bình phản ứng cần được chọn một cách thích hợp để thực hiện quy trình xử lý nước thải. Ở đây, n là một số tự nhiên biểu thị số lượng bình phản ứng, có thể được chọn theo nhiều cách khác nhau theo các yếu tố như dung tích, vị trí lắp đặt của thiết bị xử lý nước thải.

Ví dụ, một bình phản ứng thay đổi được có thể được vận hành theo ba chế độ, và có thể được vận hành bởi một trong số ba chế độ vận hành. Khi môđun bình phản ứng bao gồm 2, 3, 4 và 5 bình phản ứng thay đổi được, thì tương ứng là 9, 27, 81 và 243 dạng quy trình xử lý có thể được thực hiện.

Trên Fig.1, mặc dù số bình phản ứng thay đổi được được thể hiện nhiều hơn bốn, nhưng có thể lựa chọn số bình phản ứng thay đổi được theo nhiều cách khác nhau. Khái niệm này của sáng chế không được coi là loại trừ môđun bình phản ứng có duy nhất một bình phản ứng thay đổi được.

Như được mô tả ở phần trên, các bình phản ứng thay đổi được có thể bao gồm máy sục khí và máy khuấy trộn. Có thể vận hành bình phản ứng thay đổi được ở chế độ sục khí hoặc chế độ khuấy trộn không sục khí hoặc chế độ sục khí gián

đoạn theo sự vận hành của máy sục khí và máy khuấy trộn. Có thể thiết lập chế độ sục khí gián đoạn để thực hiện một cách tự động chế độ sục khí hoặc khuấy trộn không sục khí cùng với bộ định thời hoặc bộ điều khiển ORP hoặc DO.

Do đó, thiết bị xử lý nước thải có thể thực hiện quy trình xử lý thích hợp nhất theo điều kiện vận hành yêu cầu bằng cách điều khiển chế độ vận hành của các bình phản ứng thay đổi được theo sự thay đổi của các điều kiện vận hành như lưu lượng, nồng độ, đặc tính dòng chảy và nhiệt độ của nước mà không phải làm lại hoặc sửa đổi thiết bị. Ngoài ra, khi các điều kiện vận hành thay đổi, các chế độ vận hành của các bình phản ứng thay đổi được có thể được tổ hợp lại để chọn một quy trình xử lý tối ưu theo các điều kiện vận hành thay đổi. Do đó, có thể xử lý một cách linh hoạt sự thay đổi của các điều kiện vận hành.

Hơn nữa, thiết bị xử lý nước thải có thể còn có máy tách lỏng-rắn sơ bộ để có thể làm giảm tải trọng theo dòng của khối nước mà ban đầu khối nước này chảy vào môđun bình phản ứng bằng cách xử lý nước thải trước tiên.

Có thể bố trí thiết bị tách lỏng-rắn sơ bộ ở phía đầu vào của môđun bình phản ứng, tức là máy tách lỏng-rắn sơ bộ của bình phản ứng ban đầu trong số các bình phản ứng thay đổi được, và có thể được chọn từ bể tuyển nổi khí hòa tan (DAF – “Dissolved Air Flootation”), bể lắng sơ bộ kiểu trọng lực và bể lắng dạng bông.

Fig.2 minh họa bể lắng sơ bộ kiểu trọng lực (xem số chỉ dẫn 1000 trên Fig.2), trong đó các chất rắn như các chất hữu cơ kết tủa được làm kết tủa và được tách.

Hơn nữa, máy tách lỏng-rắn của thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể bao gồm bể lắng kiểu trọng lực, màng tách để tách chất rắn bằng màng, bộ lọc để lọc chất rắn, và bộ lọc sinh học để lọc chất rắn thông qua phản ứng sinh học bởi các màng sinh học, nhưng phương án thực hiện này của sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Tuy không được thể hiện trên Fig.1, nhưng thiết bị xử lý nước thải có thể còn có thiết bị đưa bùn trở lại để đưa bùn hoạt tính trở lại, tức là các chất rắn được tách bởi bình phản ứng thay đổi được, hoặc có thể còn có thiết bị tuần hoàn bên trong để dung dịch phản ứng tuần hoàn ở bên trong từ bình phản ứng thay đổi được này tới bình phản ứng thay đổi được khác.

Ngoài ra, bình phản ứng ưa khí cũng có thể được bố trí giữa phía đầu ra của môđun bình phản ứng, tức là bình phản ứng ưa khí nằm ở phần đầu của môđun bình phản ứng và máy tách lỏng-rắn. Bình phản ứng ưa khí này có thể cho phép dòng nước thải chảy liên tiếp qua bình phản ứng thay đổi được, bình phản ứng ưa khí và máy tách lỏng-rắn.

Bình phản ứng ưa khí có thể bao gồm máy sục khí và có thể chỉ sục khí. Vì bình phản ứng ưa khí được duy trì ở trạng thái ưa khí, nên bình phản ứng ưa khí có thể tiếp nhận và loại bỏ phospho, phân hủy ưa khí các chất hữu cơ còn dư, và ngăn ngừa sự xuất hiện pin-floc, nhờ đó làm ổn định chất lượng cuối cùng của nước thải.

Fig.2 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

Thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế có thể bao gồm máy tách lỏng-rắn sơ bộ có bể lắng sơ bộ kiểu trọng lực 1000, năm bình phản ứng thay đổi được 2000, và bể lắng kiểu trọng lực 3000 để tách nước chảy ra từ bình phản ứng thay đổi được ở một đầu thành chất rắn và chất lỏng.

Ngoài ra, thiết bị sục khí và khuấy trộn nằm trong bình phản ứng thay đổi được có thể bao gồm quạt gió 10 để tạo không khí nén, bộ khuếch tán 30 để phân tán bọt mịn vào nước, ống không khí để cấp không khí nén tạo ra trong quạt gió 10 vào bộ khuếch tán 30, van không khí 140 để điều khiển việc cấp không khí nén để sục khí vào bộ khuếch tán 30, và máy khuấy trộn 200 để trộn dung dịch phản ứng trong bình phản ứng.

Dưới đây, sự vận hành của thiết bị sục khí và khuấy trộn sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Khi van không khí 140 được đóng để ngắt việc cấp không khí và máy khuấy trộn 200 vận hành, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ khuấy trộn không sục khí, trong đó trạng thái thiếu oxy hoặc yếm khí tiếp tục diễn ra. Khi van không khí 140 mở để cấp không khí và máy khuấy trộn 200 ngừng vận hành, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ khuấy trộn, trong đó trạng thái ưa khí tiếp tục diễn ra. Ngoài ra, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ sục khí gián đoạn, trong đó việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên trong khi sự vận hành mở/đóng của van không khí 140 và sự vận hành của máy khuấy trộn 200 được thực hiện luân phiên theo một trạng thái định trước. Do đó, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành theo một trong số ba chế độ vận hành theo trạng thái vận hành của van không khí 140 và máy khuấy trộn 200.

Như được thể hiện trên hình vẽ, vì môđun bình phản ứng bao gồm năm bình phản ứng thay đổi được, nên ba lũy thừa năm (3^5), tức là 243 kiểu quy trình vận hành có thể được lựa chọn. Theo đó, một quy trình xử lý tối ưu có thể được lựa chọn để xử lý một cách linh hoạt sự thay đổi của các trạng thái dòng chảy vào và điều kiện môi trường.

Như được mô tả ở phần trên, thiết bị xử lý nước thải có thể tạo ra được các quy trình xử lý khác nhau mà không cần thay đổi thiết bị, và có thể thực hiện quy trình xử lý tối ưu.

Ngoài ra, thiết bị sục khí và khuấy trộn có thể bao gồm các dạng thiết bị sục khí và/hoặc khuấy trộn khác nhau kể cả máy sục khí có thể nhúng chìm, bơm phun, máy sục khí bề mặt, máy khuấy trộn, và tổ hợp của các thiết bị này.

Fig.3 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Trong thiết bị xử lý nước thải, màng tách 4000 sẽ được lấy làm ví dụ như máy tách lỏng-rắn để tách dung dịch phản ứng chảy qua môđun bình phản ứng thành chất rắn và chất lỏng.

Màng tách 4000 có thể có dạng chìm, trong đó màng tách dạng sợi rỗng hoặc dạng tấm được nhúng chìm trong dung dịch phản ứng của một bình phản ứng ưa khí. Tuy nhiên, màng tách 4000 không bị giới hạn ở dạng chìm, mà các dạng khác của màng tách như màng tách dạng dòng ngược để tác dụng áp lực vào bơm có thể được dùng một cách có lựa chọn.

Fig.4 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế có thể bao gồm môi trường màng sinh học 400 có thể gom và làm sinh sôi một lượng lớn các vi sinh vật ở bên trong bình phản ứng thay đổi được 2000. Do đó, thiết bị xử lý nước thải có thể trở nên gọn bằng cách làm tăng khả năng xử lý đối với sự thay đổi của lưu lượng và nồng độ và bằng cách làm giảm dung tích của bình phản ứng.

Hơn nữa, thiết bị xử lý nước thải có thể bao gồm bộ lọc sinh học nạp đầy môi trường màng sinh học dạng hạt 500 để thực hiện phản ứng sinh học và việc tách lỏng-rắn vật lý để lọc và loại các chất rắn như máy tách lỏng-rắn 5000 để tách dung dịch phản ứng, đã phản ứng, thành chất rắn và chất lỏng.

Vì thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế là tốt về khả năng xử lý thay đổi và tốt về hiệu quả xử lý, và nhỏ về dung tích cần thiết đối với bình phản ứng và máy tách lỏng-rắn, nên thiết bị xử lý nước thải này có thể được lắp đặt sau một quy trình xử lý sinh học như quy trình bùn hoạt tính để được áp dụng kỹ thuật tiên tiến trong việc xử lý nitơ, phospho và SS, hoặc có thể được áp dụng một cách có hiệu quả trong việc xử lý dòng chảy tràn nước thải vệ sinh (SSO) và dòng chảy tràn nước thải kết hợp (CSO)

Fig.5 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

Theo Fig.5, bình phản ứng thay đổi được có thể bao gồm két 300, máy sục khí, van không khí 140 và máy khuấy trộn 200. Két 300 có thể tiếp nhận, chứa và

xả khối nước. Máy sục khí có thể bao gồm quạt gió 10, bộ khuếch tán 30, ống không khí 20, bể chứa 71 và ống xả 40. Quạt gió 10 có thể tạo ra không khí nén. Bộ khuếch tán 30 có thể phân tán bọt mịn vào nước qua một đầu thoát không khí. Ống không khí 20 có thể đưa không khí nén tạo ra trong quạt gió 10 vào bộ khuếch tán 30. Bể chứa 71 có thể chứa khối nước như dung dịch phản ứng chảy ngược vào ống không khí 20 và làm ngưng tụ nước. Ống xả 40 có thể thông với phần bên ngoài của kết 300 ở đầu trên của ống và thông với bể chứa 71 ở đầu dưới của ống. Van không khí 140 có thể được bố trí trong ống không khí 20. Máy khuấy trộn 200 có thể khuấy dung dịch phản ứng.

Bình chứa 71 có thể là một khoảng chứa riêng biệt, nhưng có thể được bố trí quanh phần dưới của kết 300 theo phương nằm ngang để dùng như một khoảng trống bên dưới của ống không khí 20 để cho khối nước đưa vào nằm ở đó.

Phần đầu của ống xả 40 có thể kéo dài tới bình chứa 71 ở bên trong phần nằm ngang của ống không khí 20, và khối nước có thể được xả ra ngoài qua ống xả 40 nhờ áp lực của không khí nén để sục khí được cấp từ quạt gió 10.

Ống không khí 20 có thể được bố trí theo phương nằm ngang và cũng có thể nghiêng với phía bên, nơi phần đầu của ống xả được bố trí sao cho khối nước có thể được dẫn hướng tới và chứa ở nơi ống xả 40 được bố trí trong khi ống không khí 20 đang thực hiện chức năng của bình chứa.

Trong trường hợp này, khi không khí nén được cấp bởi quạt gió 10, khối nước tập trung trong bình chứa 71 có thể được xả ra ngoài thông qua ống xả 40 nhờ áp suất của không khí nén.

Ngoài ra, bộ điều khiển dòng 50 như một van có thể được bố trí trong ống xả 40 để cho đường nước được mở/đóng theo sự lựa chọn của người sử dụng.

Bộ điều khiển dòng 50 có thể là van tự động. Trong trường hợp này, van tự động có thể được nối với bộ định thời để mở/đóng theo khoảng thời gian định trước, hoặc có thể được nối với cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí 20 để

mở/đóng theo phạm vi áp suất định trước sao cho khối nước có thể được xả một cách thích hợp ra ngoài.

Ngoài ra, bộ điều khiển dòng 50 cũng có thể là van áp suất tự động. Khi áp suất bên trong của ống không khí 20 vượt quá một áp suất nhất định do sự giảm hành trình của ống không khí 20 và sự tắc nghẽn của bộ khuếch tán 30, van này có thể được mở để cho khối nước được xả ra ngoài.

Bình phản ứng thay đổi được có thể còn có ống cấp nước rửa 80 thông với ống không khí 20. Nước rửa này có thể được phun qua ống cấp nước rửa 80 dùng để rửa phần bên trong của ống không khí 20 và bộ khuếch tán 30.

Thông thường, hầu hết các công trình xử lý nước thải tiên tiến đều có một thiết bị cấp nước chống tạo bọt kéo dài tới phần trên của bình phản ứng để loại bỏ bọt tạo ra trên bề mặt của nước trong bình phản ứng. Trong trường hợp này, khi nước rửa được cấp qua ống cấp nước rửa 80 được dùng như nước chống tạo bọt, thì có thể không cần một thiết bị cấp nước rửa riêng, nên có lợi về mặt kinh tế.

Như được thể hiện qua sự vận hành của bình phản ứng thay đổi được theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế, do việc cấp không khí tới bộ khuếch tán 30 có thể được tiếp tục lại hoặc dừng bởi việc mở/đóng của van không khí 140, nên khi van không khí 140 đóng để ngắt việc cấp không khí và máy khuấy trộn 200 hoạt động, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ khuấy trộn không sục khí. Khi van không khí 140 mở để cấp không khí và máy khuấy trộn 200 dừng vận hành, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ sục khí. Ngoài ra, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ sục khí gián đoạn trong đó việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo các điều kiện định trước. Theo phương án thực hiện này, vì mỗi bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở một trong số ba chế độ vận hành và dòng ngược của dung dịch phản ứng có thể được xả ra ngoài qua ống xả 40, nên khả năng lỗi do sự chuyển đổi chế độ vận hành có thể giảm đáng kể, và tốc độ chuyển hóa oxy và hiệu suất sục khí có thể duy trì ở mức cao.

Dưới đây, do sự vận hành của bình phản ứng thay đổi được theo các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9 cũng có thể được áp dụng về cơ bản cho sự vận hành của các bình phản ứng thay đổi được thể hiện trên Fig.5, nên việc mô tả chi tiết sẽ đề cập tới những sự khác biệt quan trọng giữa chúng.

Fig.6 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Trên Fig.6, bình phản ứng thay đổi được có thể bao gồm kết 300, máy sục khí, van không khí 140 và máy khuấy trộn 200. Kết 300 có thể tiếp nhận, chứa và xả khối nước. Máy sục khí có thể bao gồm quạt gió 10, bộ khuếch tán 30, ống không khí 20, bể chứa 72, ống xả 40 và bơm 90. Quạt gió 10 có thể tạo ra không khí nén. Bộ khuếch tán 30 có thể phân tán bọt mịn vào nước qua một đầu thoát không khí. Ống không khí 20 có thể đưa không khí nén tạo ra trong quạt gió 10 vào bộ khuếch tán 30. Bể chứa 72 có thể chứa khối nước như dung dịch phản ứng chảy ngược vào ống không khí 20 và làm ngưng tụ nước. Ống xả 40 có thể thông với phần bên ngoài ở đầu trên của ống và thông với bể chứa 72 ở đầu dưới của ống. Bơm 90 có thể bơm khối nước. Van không khí 140 có thể được bố trí trong ống không khí 20. Máy khuấy trộn 200 có thể khuấy dung dịch phản ứng.

Ở đây, đầu vào của bơm 90 có thể thông với ống xả 40. Khi bơm 90 hoạt động, khối nước tích trong bể chứa 72 có thể được xả ra ngoài qua ống xả 40. Bơm 90 có thể là các loại bơm khác nhau như bơm ly tâm, bơm chân không, hoặc bơm chất lưu bằng cách dùng năng lượng của chất lưu làm nguồn năng lượng.

Bình chứa 72 có thể là một khoảng trống được cấu tạo sao cho khối nước được đưa vào một phía bên của ống không khí 20 được tích lại và được lưu giữ. Bình chứa 72 và ống xả 40 có thể thông với nhau sao cho khối nước tích trong bình chứa 72 có thể được xả ra ngoài hoặc trở lại kết 300 nhờ áp suất của không khí nén được cấp. Vì bình chứa 72 được cấu tạo như một khoảng trống dự trữ riêng biệt,

nên việc xả nước và cấp không khí có thể thuận lợi hơn so với phương án được thể hiện trên Fig.5, ở đó chỉ sử dụng phía dưới của ống không khí làm khoảng trống dự trữ.

Fig.7 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Trên Fig.7, bình phản ứng thay đổi được có thể bao gồm kết 300, máy sục khí, van không khí 140 và máy khuấy trộn 200. Kết 300 có thể tiếp nhận, chứa và xả khối nước. Máy sục khí có thể bao gồm quạt gió 10, bộ khuếch tán 30, ống không khí 20, bể chứa 73, ống xả 40 và bộ phun 100. Quạt gió 10 có thể tạo ra không khí nén. Bộ khuếch tán 30 có thể phân tán bọt mịn vào nước qua một đầu thoát không khí. Ống không khí 20 có thể đưa không khí nén tạo ra trong quạt gió 10 vào bộ khuếch tán 30. Bể chứa 73 có thể chứa khối nước như dung dịch phản ứng chảy ngược vào ống không khí 20 và làm ngưng tụ nước. Ống xả 40 có thể thông với phần bên ngoài của ống không khí 20 ở đầu trên của ống và thông với bể chứa 73 ở đầu dưới của ống. Bộ phun 100 có thể bơm khối nước. Van không khí 140 có thể được bố trí trong ống không khí 20. Máy khuấy trộn 200 có thể khuấy dung dịch phản ứng.

Bộ phun 100 có thể bao gồm đầu nạp cấp chất lỏng 101 để cấp chất lỏng sơ cấp để dùng làm nguồn năng lượng, đầu vào 102 để tiếp nhận chất lỏng thứ cấp để xả, đầu ra 103 để xả hỗn hợp của chất lỏng sơ cấp và chất lỏng thứ cấp, và vòi phun 104 để tạo áp suất âm, tức là lực hút bằng cách dùng năng lượng chất lưu của chất lỏng. Đầu vào 102 của bộ phun 100 có thể thông với đầu trên của ống xả 40, sao cho khối nước tích trong bình chứa 73 có thể được xả ra bên ngoài của ống không khí 20 qua đầu ra 103 nhờ áp suất âm ở đầu vào 102 khi chất lỏng sơ cấp được cấp qua đầu nạp cấp chất lỏng 101.

Ở đây, chất lỏng sơ cấp chảy qua đầu nạp cấp chất lỏng 101 của bộ phun 100 có thể là nước ngầm hoặc nước đường ống được cấp riêng từ bên ngoài, hoặc có thể là nước chống tạo bọt được cấp cưỡng bức tới phần trên của bình phản ứng.

Khi nước chống tạo bọt được dùng làm nguồn năng lượng trong bộ phun 100, thì không cần đến các thiết bị điện như các động cơ và dây điện, để làm đơn giản hóa cấu tạo của thiết bị.

Ngoài ra, thiết bị tạo không khí nén riêng biệt cho bộ phun có thể được nối với đầu nạp cấp chất lỏng 101 của bộ phun 100. Do đó, không khí nén cấp từ bên ngoài cũng có thể được dùng như chất lỏng sơ cấp làm nguồn năng lượng.

Ít nhất một trong số đầu nạp cấp chất lỏng 101, đầu vào 102, đầu ra 103 của bộ phun 100 có thể có bộ điều khiển dòng 110, 120 và 130 để mở/đóng có lựa chọn đường chảy.

Bộ điều khiển dòng 110, 120 và 130 có thể là van tự động. Van tự động này có thể được mở/đóng cùng với cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí 20. Do đó, van tự động này có thể cho khối nước được tự động xả đúng lúc để khối nước này được tích trong ống không khí. Theo cách khác, khi khối nước được tích lại trong ống không khí và đường chảy giảm, và do đó áp suất tăng, cảm biến áp suất có thể dò được áp suất tăng, và có thể mở van tự động để xả tự động khối nước.

Bộ điều khiển dòng có thể là van áp suất tự động. Trong trường hợp này, khối nước có thể được xả tự động và cấu tạo cũng có thể được đơn giản hóa so với van tự động có cơ cấu chấp hành.

Ngoài ra, bình chứa 73 cũng có một ống cong có hình dạng ống thoát nước ở bên dưới ống không khí 20. Một đầu của ống cong này có thể thông với ống xả 40 để xả khối nước.

Fig.8 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế.

Trên Fig.8, không giống như bình phản ứng thay đổi được theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế, bình phản ứng thay đổi được theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế có thể bao gồm ống cấp chất lỏng 60, sao cho đầu nạp cấp chất lỏng 101 của bộ phun 100 thông với ống không khí 20.

Ở đây, không khí nén được cấp bởi quạt gió 10 có thể được dùng làm chất lưu sơ cấp là một nguồn năng lượng. Một phần của không khí nén cấp tới bộ khuếch tán 30 có thể được dùng làm nguồn năng lượng của bộ phun 100.

Đầu nạp cấp chất lỏng 101, đầu vào 102 và đầu ra 103 của bộ phun 100 có thể có van là bộ điều khiển dòng. Do đó, khối nước ở bên trong ống không khí 20 có thể được xả, hoặc mạch vòng có thể được tạo ra theo sự mở/đóng của các van.

Mặc dù bộ điều khiển dòng ở phía bên của đầu ra 103 được đóng và các bộ điều khiển dòng ở các phía bên của đầu vào 102 và đầu nạp cấp chất lỏng 101 mở, nhưng không khí nén không bị rò rỉ ra bên ngoài. Hơn nữa, khi các bộ điều khiển dòng ở các phía bên của đầu vào 102 và đầu nạp cấp chất lỏng 101 vẫn mở, mạch vòng có thể được tạo ra bởi ống không khí 20, ống cấp chất lỏng 60 và ống xả 40 nằm theo phương thẳng đứng hoặc nằm ngang. Theo đó, cần lưu ý rằng không khí nén có thể được phân bố theo áp suất và thể tích không đều tới các bộ khuếch tán 30 để phân tán ở phần dưới của kết 300.

Do đó, chỉ về mặt vận hành, bộ điều khiển dòng có thể chỉ được bố trí ở phía bên của đầu ra 103, và các bộ điều khiển dòng ở các phía bên của đầu vào 102 và không cần đến đầu nạp cấp chất lỏng 101. Tuy nhiên, để bảo dưỡng, cần lắp tất cả các bộ điều khiển dòng ở ba phần thông nhau.

Khi các bộ điều khiển dòng là các van tự động và các van áp suất, chi phí chế tạo có thể tăng và việc bảo dưỡng cần trọng có thể là cần thiết so với các bộ điều khiển dòng có van thông thường. Do đó, bộ điều khiển dòng 130 ở phía bên của đầu ra 103 có thể là van tự động, và van tự động này có thể tự động mở/đóng cùng với bộ định thời hoặc cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí 20. Các bộ điều khiển dòng khác ở các phía bên của đầu nạp cấp chất lỏng 101 và đầu vào 102 có thể là các van thông thường.

Ngoài ra, bộ điều khiển dòng ở phía bên của đầu ra 103 có thể là van áp suất, và các bộ điều khiển dòng ở các phía bên của đầu nạp cấp chất lỏng 101 và đầu vào 102 có thể là các van thông thường.

Các van thông thường có thể được duy trì ở trạng thái mở trừ khi cần bảo dưỡng.

Như được mô tả theo phương án thực hiện này, khi khối nước như nước ngưng hoặc dòng chảy ngược của dung dịch phản ứng được xả bằng cách dùng không khí nén được tạo ra để sục khí, cấu tạo của thiết bị có thể được đơn giản hóa và việc bảo dưỡng và thao tác trở nên thuận tiện.

Ngoài ra, máy khuấy trộn có thể là máy sục khí có thể nhúng chìm 210 điển hình bao gồm bộ dẫn động, trục, cánh quạt và bộ khuếch tán.

Một bình phản ứng điển hình, trong đó một máy khuấy trộn có thể nhúng chìm được lắp đặt và vận hành, có thể được cải tiến để thực hiện quá trình sục khí gián đoạn. Trong trường hợp này, vì năng lượng của phần dẫn động được điều chỉnh dựa trên dung tích sục khí, nên lực khuấy trộn có thể dư so với khi khuấy trộn không sục khí, và do đó kết tủa keo tụ có thể được giải phóng, và năng lượng có thể bị phí. Mặt khác, khi máy khuấy trộn có thể nhúng chìm đã lắp đặt được thay thế bằng máy khuấy trộn, chi phí và thời gian có thể bị vượt quá.

Do đó, máy sục khí kiểu khuếch tán có thể được bố trí bổ sung, và máy sục khí có thể nhúng chìm được lắp đặt để sục khí có thể được định hướng lại để khuấy trộn, và bộ biến đổi điện có thể được bố trí bổ sung để điều khiển một cách thích hợp lực khuấy dư. Do đó, năng lượng khuấy trộn có thể được điều khiển trong khi máy sục khí có thể nhúng chìm hiện có vẫn được duy trì.

Ngoài ra, bình chứa 70 có thể là một trong số các bình chứa 71, 72 và 73 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7, nhưng các phương án thực hiện không chỉ giới hạn ở đó. Bình chứa 70 có thể được cấu tạo bằng cách kết hợp bình chứa 72 trên Fig.6 và bình chứa 73 kiểu ống thoát trên Fig.7. Do đó, bình chứa của máy sục khí không bị giới hạn ở các ví dụ được mô tả ở đây, mà có thể được cấu tạo theo cách khác mà không bị giới hạn ở hình dạng của nó, miễn là có thể chứa được khối nước như nước ngưng và dòng chảy ngược của dung dịch phản ứng.

Fig.9 là hình chiếu cạnh mặt cắt ngang minh họa bình phản ứng thay đổi được có trong thiết bị xử lý nước thải theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế.

Trên Fig.9, bình phản ứng thay đổi được có thể bao gồm kết 300, quạt gió 10, máy sục khí có thể nhúng chìm 210, ống không khí 20 và van không khí 140. Kết 300 có thể tiếp nhận, chứa và xả khối nước. Quạt gió 10 có thể tạo ra không khí nén. Máy sục khí có thể nhúng chìm 210 có thể phân tán bọt mịn vào nước, hoặc có thể thực hiện việc khuấy trộn không sục khí. Ống không khí 20 có thể cấp không khí nén từ quạt gió 10 tới máy sục khí có thể nhúng chìm 210. Van không khí 140 có thể được bố trí trong ống không khí 20.

Như được thể hiện qua sự vận hành của bình phản ứng thay đổi được theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế, do việc cấp không khí tới máy sục khí có thể nhúng chìm 210 có thể được tiếp tục lại hoặc dừng bởi việc mở/đóng của van không khí 140, nên khi van không khí 140 đóng để ngắt việc cấp không khí và máy sục khí có thể nhúng chìm 210 hoạt động, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ khuấy trộn không sục khí. Khi van không khí 140 mở để cấp không khí và máy sục khí có thể nhúng chìm 210 hoạt động để cho phép cấp không khí cần phân tán thành bọt mịn, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ sục khí. Ngoài ra, bình phản ứng thay đổi được có thể vận hành ở chế độ sục khí gián đoạn, trong đó việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo sự mở/đóng van không khí 140 theo điều kiện định trước.

Sự kết hợp của bơm phun và van không khí và sự kết hợp của máy sục khí bề mặt và máy khuấy trộn có thể được áp dụng một cách hữu dụng cho các bình phản ứng khác nhau trong các thiết bị xử lý nước thải theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế nêu trên, để tránh dòng ngược của bộ khuấy tán do dòng chảy ngược của khối nước khi khuấy trộn không sục khí được hòa tan trong khi việc sục khí được duy trì, bộ khuấy tán cũng có thể được áp

dụng cho quá trình sục khí gián đoạn, trong đó việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại theo chu kỳ. Ngoài ra, vì máy sục khí có thể nhúng chìm có thể được thay thế, nên năng lượng tiêu thụ có thể được tiết kiệm.

Đối tượng yêu cầu bảo hộ nêu trên được xem là có tính minh họa, nhưng không có tính giới hạn và yêu cầu bảo hộ kèm theo nhằm đề cập đến tất cả các cải biến, thay đổi và các phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi của sáng chế. Do đó, với mức độ tối đa cho phép bởi luật, phạm vi của sáng chế được xác định bởi sự diễn giải rộng nhất có thể của các điểm yêu cầu bảo hộ và các nội dung tương đương và không bị hạn chế hoặc giới hạn ở phần mô tả chi tiết nêu trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý nước thải bao gồm:

môđun bình phản ứng bao gồm n (n là số tự nhiên) bình phản ứng thay đổi được lần lượt có máy sục khí và máy khuấy trộn; và

máy tách lỏng-rắn được nối với một bình phản ứng thay đổi được nằm ở phần đầu của môđun bình phản ứng và tách nước chảy ra ngoài thành chất rắn và chất lỏng,

trong đó:

mỗi bình phản ứng thay đổi được vận hành ở một chế độ vận hành được chọn từ ba chế độ vận hành bao gồm chế độ sục khí để tiếp tục trạng thái ưa khí, chế độ khuấy trộn không sục khí để tiếp tục trạng thái yếm khí và chế độ sục khí gián đoạn để lập lại luân phiên việc sục khí và khuấy trộn không sục khí theo điều kiện định trước;

n bình phản ứng thay đổi được được bố trí thành dãy để xử lý liên tiếp nước thải;

môđun bình phản ứng thực hiện một trong 3ⁿ quá trình xử lý, trong đó các quá trình này là sự kết hợp của các chế độ vận hành của n bình phản ứng thay đổi được theo các điều kiện vận hành như lưu lượng, đặc tính dòng chảy và nhiệt độ của nước thải; và

các chế độ vận hành của n bình phản ứng thay đổi được được kết hợp lại theo sự thay đổi của các điều kiện vận hành để thực hiện các quá trình xử lý khác nhau và do đó thực hiện 3ⁿ quá trình xử lý theo các điều kiện vận hành.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm máy tách lỏng-rắn sơ bộ được nối với đầu vào của môđun bình phản ứng và để làm giảm tải dòng chảy vào môđun bình phản ứng của nước thải, trong đó máy tách lỏng-rắn sơ bộ này được chọn từ bể lắng sơ bộ kiểu trọng lực, bể tuyển nổi khí hòa tan (DAF) và bể lắng dạng kết tụ.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bình phản ứng ưa khí nối giữa môđun bình phản ứng và máy tách lỏng-rắn, trong đó bình phản ứng ưa khí có máy sục khí để duy trì điều kiện ưa khí.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó máy tách lỏng-rắn bao gồm ít nhất một trong số bể lắng kiểu trọng lực, bộ lọc, màng tách và bộ lọc sinh học.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm môi trường màng sinh học được cấp cho ít nhất một bình phản ứng thay đổi được để làm sinh sôi các vi sinh vật.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bình phản ứng thay đổi được bao gồm:

thùng chứa;

máy sục khí bao gồm quạt gió để tạo ra không khí nén, bộ khuếch tán để phân tán bọt mịn vào nước và ống không khí để đưa không khí nén được tạo ra bởi quạt gió vào bộ khuếch tán;

van không khí để tiếp tục lại hoặc dừng việc cấp không khí nén để sục khí tới bộ khuếch tán; và

máy khuấy trộn để trộn dung dịch phản ứng,

trong đó:

ở chế độ khuấy trộn không sục khí, van không khí đóng để dừng việc cấp không khí, và máy khuấy trộn hoạt động;

ở chế độ sục khí, van không khí mở để tiếp tục lại việc cấp không khí, và máy khuấy trộn dừng hoạt động; và

ở chế độ sục khí gián đoạn, việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo điều kiện định trước.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bình phản ứng thay đổi được bao gồm:

thùng chứa;

máy sục khí bao gồm quạt gió để tạo ra không khí nén, máy sục khí có thể nhúng chìm để phân tán bọt mịn vào nước và ống không khí để đưa không khí nén được tạo ra trong quạt gió vào máy sục khí có thể nhúng chìm;

van không khí để tiếp tục lại hoặc dừng việc cấp không khí nén để sục khí tới máy sục khí có thể nhúng chìm; và

trong đó:

ở chế độ khuấy trộn không sục khí, van không khí đóng để dừng việc cấp không khí, và máy sục khí có thể nhúng chìm hoạt động;

ở chế độ sục khí, van không khí mở để tiếp tục lại việc cấp không khí, và máy sục khí có thể nhúng chìm dừng hoạt động; và

ở chế độ sục khí gián đoạn, việc sục khí và khuấy trộn không sục khí được lặp lại luân phiên theo điều kiện định trước.

8. Thiết bị theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bình chứa để chứa khối nước chảy vào ống không khí; và

ống xả thông với bình chứa ở đầu dưới,

trong đó khối nước của bình chứa được xả ra bên ngoài theo ống xả.

9. Thiết bị theo điểm 6, trong đó máy khuấy trộn bao gồm bộ biến đổi điện và máy sục khí có thể nhúng chìm bao gồm bộ dẫn động, cánh quạt và bộ khuếch tán.

10. Thiết bị theo điểm 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm ống cấp nước rửa thông với ống không khí, trong đó nước rửa được cấp qua ống cấp nước rửa dùng để rửa phần bên trong của ống không khí và bộ khuếch tán.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm bơm nối với ống xả và để xả khối nước của bình chứa.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ điều khiển dòng để mở/đóng ống xả, trong đó bộ điều khiển dòng là van tự động nối với bộ định thời gian hoặc cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn có bộ phun bao gồm:

đầu nạp cấp chất lỏng để tiếp nhận chất lỏng sơ cấp;

đầu vào để tiếp nhận chất lỏng thứ cấp của bình chứa;

đầu ra để xả hỗn hợp của chất lỏng sơ cấp và chất lỏng thứ cấp; và

vòi phun.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó đầu nạp cấp chất lỏng của bộ phun thông với ống không khí qua ống cấp chất lỏng, và chất lỏng thứ cấp chảy vào đầu vào nhờ năng lượng chất lưu của không khí nén cấp bởi quạt gió.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó ít nhất một trong số đầu nạp cấp chất lỏng, đầu vào và đầu ra được mở/đóng bởi bộ điều khiển dòng, và bộ điều khiển dòng này được mở/đóng cùng với bộ định thời gian hoặc cảm biến áp suất nằm ở bên trong ống không khí.

Fig.1

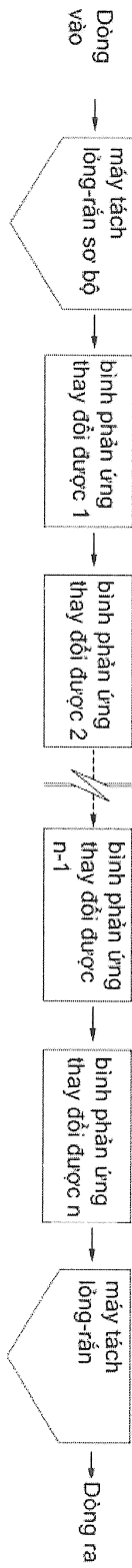


Fig.2

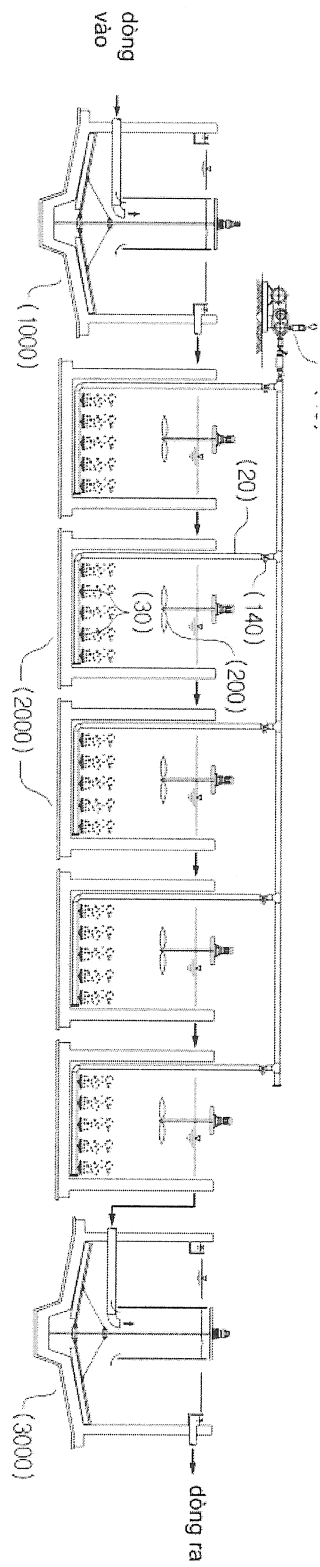


Fig.3

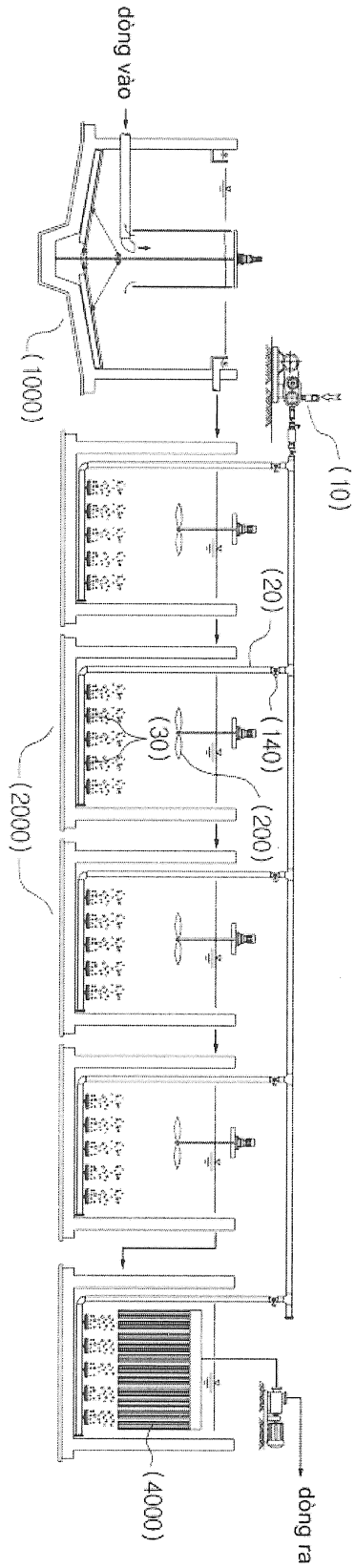


Fig.4

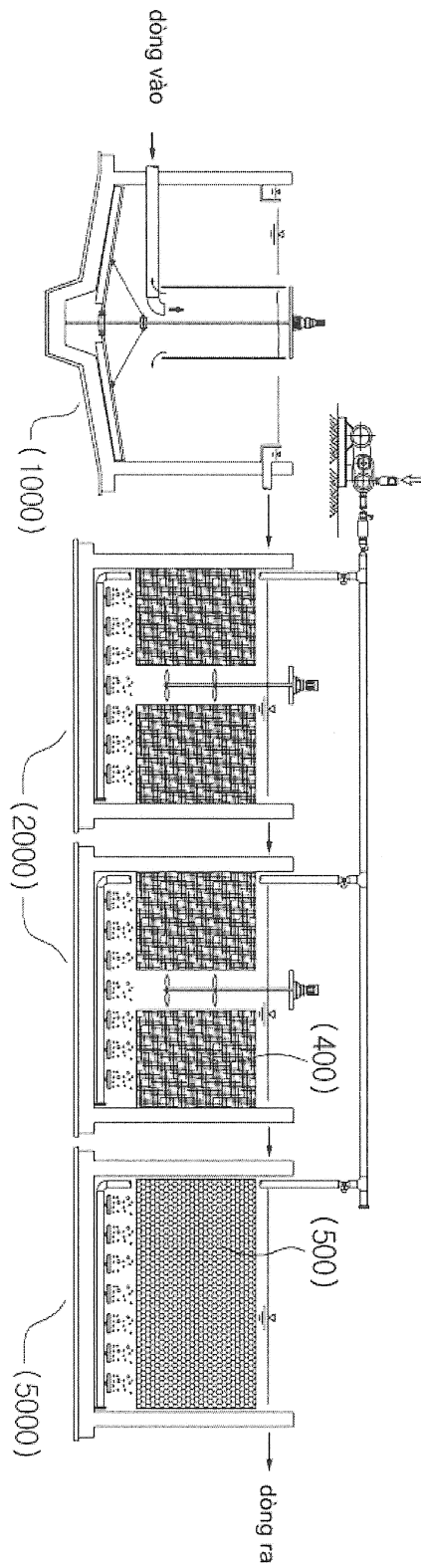


Fig.5

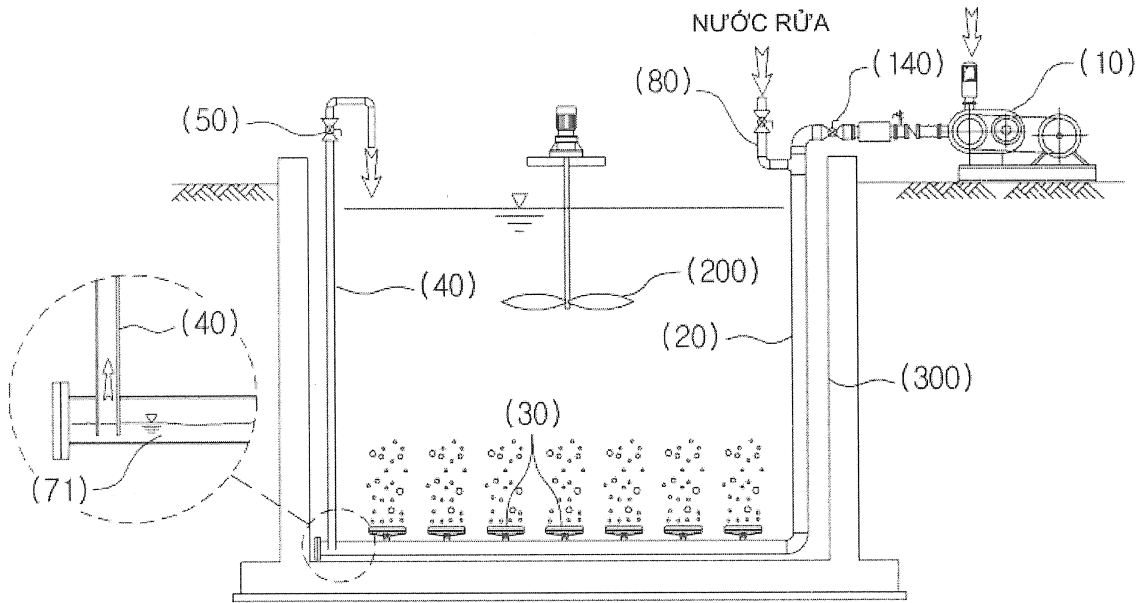


Fig.6

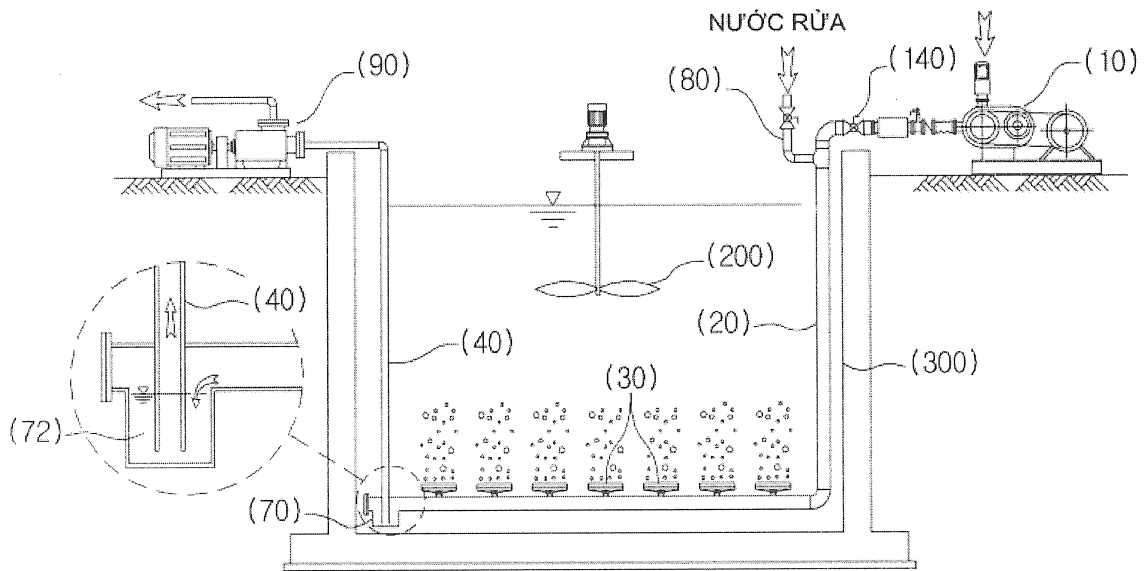


Fig.7

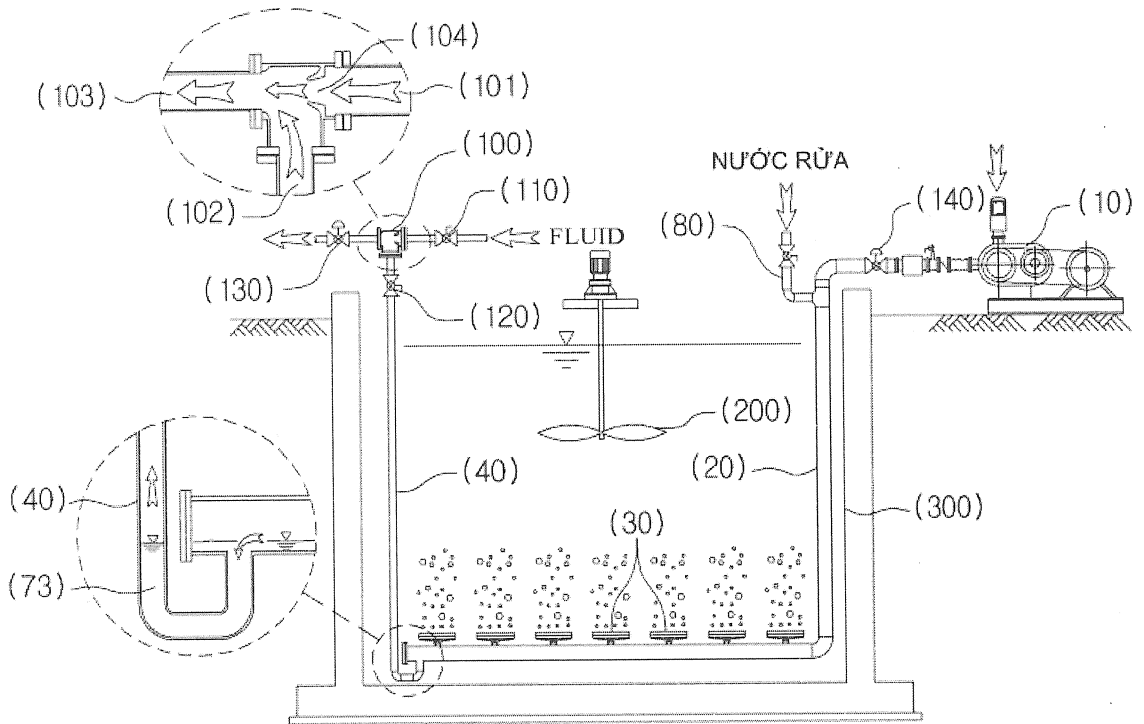


Fig.8

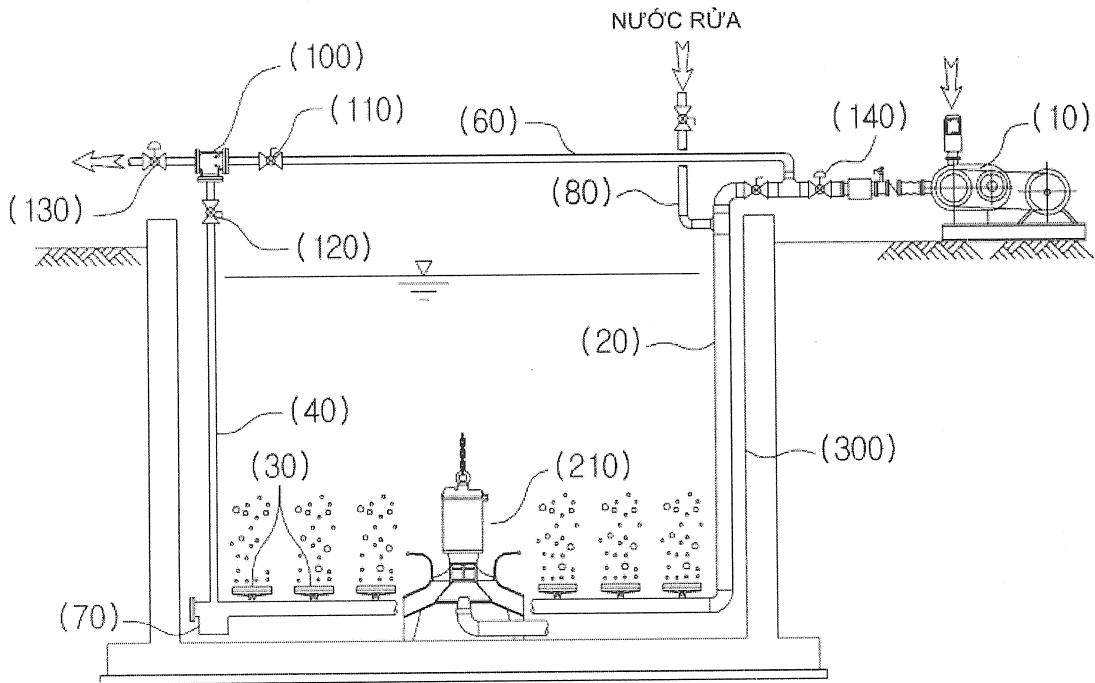


Fig.9

