



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0025934

(51)⁷ C02F 3/12; B01D 65/06; C02F 3/34; (13) B
B01D 65/02; C02F 1/44

(21) 1-2012-03319

(22) 08/11/2012

(30) 2011-244534 08/11/2011 JP; 2012-242570 02/11/2012 JP

(45) 26/10/2020 391

(43) 27/05/2013 302A

(73) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)

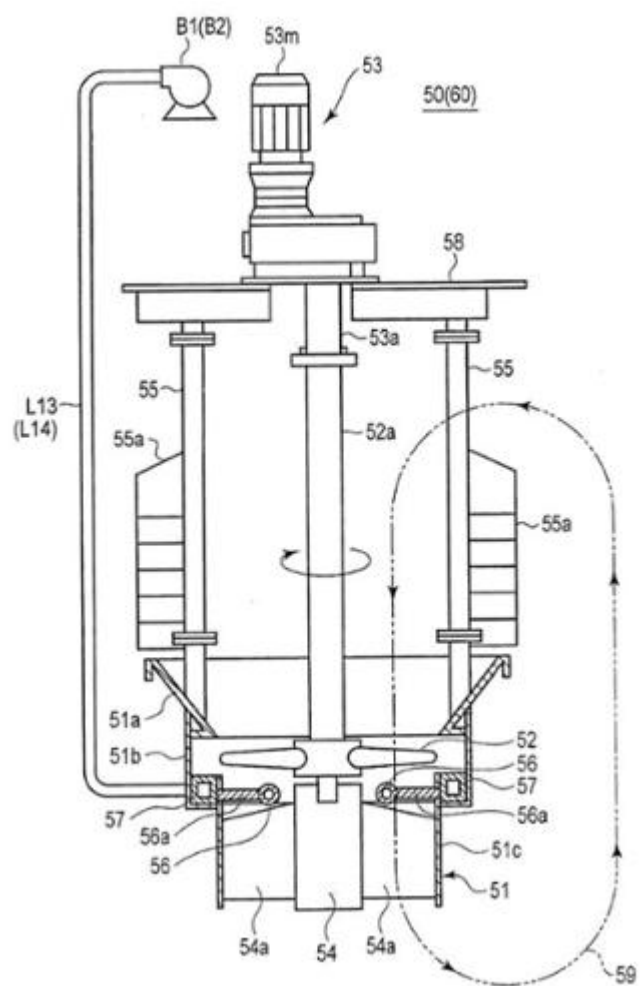
1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan

(72) Takashi Menju (JP); Osamu Yamanaka (JP); Naoto Yoshizawa (JP); Tomoaki Kiuchi (JP).

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

(54) QUY TRÌNH TÁCH MÀNG SINH HỌC VÀ THIẾT BỊ TÁCH MÀNG SINH HỌC

(57) Sáng chế đề xuất quy trình tách màng sinh học bao gồm bước đưa nước thải vào trong thùng kỵ khí và cho nước thải phản ứng với các vi sinh vật kỵ khí trong thùng kỵ khí để phân hủy chất gây ô nhiễm, đưa nước đã xử lý được xử lý bằng thùng kỵ khí vào trong thùng thông gió, thông khí cho nước được xử lý bằng cơ cấu thông gió, cho nước được xử lý phản ứng với vi sinh vật ưa khí trong môi trường hiếu khí để phân hủy chất gây ô nhiễm trong nước đã xử lý, tách pha rắn-lỏng cho nước đã được xử lý bằng bộ tách màng trong thùng thông gió, và xả nước được xử lý mà đã đi qua màng khỏi thùng thông gió, phát hiện nitơ oxit được tạo ra trong thùng thông gió và gia tăng mức thông khí cho nước được xử lý bằng cơ cấu thông gió khi giá trị phát hiện nitơ oxit vượt quá ngưỡng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình tách màng sinh học để tách màng, đồng thời thông khí trong thùng xử lý háo khí để thực hiện quá trình xử lý tiên tiến nước thải hoặc nước thải công nghiệp và thiết bị tách màng sinh học.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo bộ luật xử lý nước được sửa đổi năm 2003 (Sewage Law amendment Act in 2003), đã tiến hành thêm quá trình xử lý tiên tiến ngoài quá trình xử lý thứ cấp cho nước thải nhằm mục đích bảo tồn môi trường. Có nhiều loại quy trình theo quy trình xử lý tiên tiến khác nhau. Một trong số các quy trình này, quy trình tách màng sinh học thu hút được sự chú ý. Quy trình tách màng sinh học là quy trình trong đó bộ tách màng được đặt trong thùng xử lý háo khí của bình phản ứng sinh học, và nước thải được tinh lọc bao gồm tách chất rắn dưới sự thông khí bằng cách sử dụng bộ tách màng.

Trong quy trình tách màng sinh học, nếu mức thông khí trong thùng xử lý háo khí được gia tăng để nâng cao hiệu quả xử lý, mức tiêu hao năng lượng gia tăng. Điều này không chỉ gây ra sự gia tăng về chi phí cho năng lượng mà còn gia tăng công suất điện cần được sử dụng để dẫn động thiết bị thông gió bằng điện. Kết quả là, mức CO₂ được toả ra bởi sự phát điện được gia tăng, điều này dẫn đến sự gia tăng áp lực môi trường. Do vậy, cần phải giảm mức tiêu thụ năng lượng mà cần cho sự thông khí càng nhiều càng tốt trong quy trình tách màng sinh học.

Tuy nhiên, trong quy trình tách màng sinh học, nếu mức thông khí trong thùng xử lý háo khí giảm quá nhiều để giảm mức phí tổn năng lượng, sự tắc nghẽn xảy ra ở bộ tách màng. Nếu sự tắc nghẽn xảy ra ở bộ tách màng, dòng chảy qua màng giảm và làm giảm hiệu suất xử lý. Như vậy, làm gia tăng chi phí vận hành. Giảm quá nhiều mức thông khí ở thùng xử lý háo khí gây ra vấn đề là một lượng lớn nitơ oxit (N₂O) được tạo ra. Ví dụ, “Earth Plan 2010” của (Tokyo Metropolitan

Government Bureau of Sewage) gợi ý rằng vì nitơ oxit (N_2O) là khí nhà kính có áp lực môi trường lớn mà hiệu ứng nhà kính của nó lớn gấp 310 lần so với CO_2 , nên sự khuếch tán nó vào môi trường giảm càng nhiều càng tốt.

Như vậy, trong quy trình tách màng sinh học, mối tương quan giữa việc giảm sự tiêu thụ năng lượng, sự tạo ra N_2O , và sự xảy ra tắc nghẽn là như nhau. Dưới tình cảnh như vậy, nhu cầu phát triển quy trình tách màng sinh học có khả năng giảm sự tiêu thụ năng lượng càng nhiều càng tốt và giảm cả sự tạo ra N_2O lẫn sự xảy ra tắc nghẽn càng nhiều càng tốt ngày càng tăng.

Mục đích của các phương án được nêu ở đây là đề xuất quy trình tách màng sinh học đạt được việc giảm sự tiêu thụ năng lượng cần cho sự thông khí trong quy trình tách màng sinh học và có khả năng giảm mức tạo ra N_2O đồng thời làm giảm sự xảy ra tắc nghẽn và cũng đề xuất thiết bị tách màng sinh học.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của phương án theo sáng chế là đề xuất quy trình tách màng sinh học tinh lọc nước thải bằng cách sử dụng hệ thống bình phản ứng sinh học bao gồm thùng xử lý kỵ khí và thùng xử lý hiếu khí, quy trình này bao gồm bước:

(a) đưa nước thải vào trong thùng xử lý kỵ khí và xử lý nước thải bằng các vi sinh vật kỵ khí trong thùng xử lý kỵ khí để phân hủy chất gây ô nhiễm trong nước thải, bằng cách đó thu được nước được xử lý kỵ khí;

(b) đưa nước được xử lý kỵ khí vào trong thùng xử lý hiếu khí từ thùng xử lý kỵ khí, phân phối nước được xử lý kỵ khí đến bộ tách màng trong thùng xử lý hiếu khí, thông khí cho nước được xử lý kỵ khí với sự có mặt của bùn hoạt tính chứa các vi sinh vật ưa khí bằng cơ cấu thông gió, xử lý nước được xử lý kỵ khí bằng các vi sinh vật ưa khí dưới điều kiện hiếu khí để phân hủy chất gây ô nhiễm trong nước được xử lý kỵ khí, bằng cách đó thu được nước được xử lý hiếu khí, tách pha rắn-lỏng cho nước được xử lý hiếu khí bằng bộ tách màng được trang bị trong thùng xử lý hiếu khí, và xả nước được xử lý hiếu khí mà đã đi qua bộ tách màng

khởi thùng xử lý hao khí;

(c) xác định lượng nitơ oxit được tạo ra trong thùng xử lý hao khí và gia tăng mức thông khí cho nước được xử lý kỵ khí bằng cơ cấu thông gió khi giá trị lượng nitơ oxit đã xác định vượt quá ngưỡng nitơ oxit.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ cấu hình thể hiện thiết bị tách màng sinh học theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang khối thể hiện tiết diện cắt của một phần của thiết bị nạp khí ống thông gió để thông khí và khuấy nước thải; và

Fig.3 là sơ đồ quy trình công nghệ của quy trình tách màng sinh học theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án ưu tiên khác nhau sẽ được mô tả với sự tham khảo các hình vẽ đính kèm. Theo các phương án sau đây, ví dụ về quy trình tách màng sinh học trong dây chuyền xử lý nước thải sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị tách màng sinh học 1 theo phương án của sáng chế bao gồm màng lọc 2, bộ điều tiết lưu lượng 3 làm thiết bị lắng sơ cấp, bộ phân phối 4, và bình phản ứng sinh học 10 bắt đầu từ phía bên trên. Bộ khử trùng (không được thể hiện) được trang bị ở phía dưới của bình phản ứng sinh học 10. Bộ khử trùng được nối với phần xả (không được thể hiện).

Thiết bị tách màng sinh học 1 còn bao gồm bộ bơm phun chất keo tụ 11, bộ cảm biến N_2O 12, thùng chứa nước 13, bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14, và bộ điều khiển 20 là các bộ phận phụ ngoại vi. Thiết bị và dụng cụ được nối với nhau bằng đường ống hoặc đường dây. Nhiều loại bơm khác nhau P1 đến P8, van V1, các máy quạt gió B1 đến B3, các bộ cảm biến 12 và 16 đến 19, và các loại cảm biến khác (không được thể hiện) được trang bị trong các vị trí thích hợp của đường ống. Các tín hiệu được truyền từ các bộ cảm biến này gồm bộ cảm biến N_2O 12

đến bộ điều khiển 20. Bộ điều khiển 20 truyền tín hiệu điều khiển đến nguồn dẫn động như bơm đáp ứng các tín hiệu đầu vào này sao cho toàn bộ thiết bị 1 đều được điều khiển.

Màng lọc 2 là bộ lọc để loại bỏ các thành phần chất rắn như các hạt cát hoặc các hạt kim loại khỏi nước thải được cấp qua đường dẫn L1 từ bơm P1 của trạm bơm của dây chuyền xử lý nước thải.

Bộ điều tiết lưu lượng 3 là thùng nhận nước thải đi qua màng lọc 2 và để yên nước thải trong thời gian định trước để kết tủa chất rắn lơ lửng (SS). Vì bộ điều tiết lưu lượng 3 có công suất cao và diện tích tầng lớn, nên nó có chức năng làm thiết bị lắng sơ cấp để điều chỉnh tốc độ dòng nước được cấp đến dòng đi xuống dưới. Ví dụ, ngay cả khi dòng nước thải chảy vào chảy từ trạm bơm gia tăng nhanh chóng ở điều kiện trời mưa, một lượng lớn dòng nước thải được lưu giữ trong bộ điều tiết lưu lượng 3 mà không chảy tràn ra bên ngoài của hệ thống và nước thải được xả khỏi bộ điều tiết lưu lượng 3 đến bộ phân phối 4 với tốc độ dòng không đổi thích hợp. Đập chắn được tạo ra trong bộ điều tiết lưu lượng 3 sao cho nước nổi lên trên bề mặt chảy tràn qua đập chắn và chảy qua đường dẫn dòng L2 vào trong bộ phân phối 4. Đường thải bùn (không được thể hiện) được nối thông với đáy của bộ điều tiết lưu lượng 3 sao cho bùn đã lắng được xả định kỳ hoặc ở thời điểm bất kỳ.

Bộ phân phối 4 phân phối một cách thích hợp nước thải được xử lý sơ bộ trong bộ điều tiết lưu lượng 3 đến từng thùng của bình phản ứng sinh học 10. Bộ phân phối 4 được nối với thùng xử lý kỵ khí 5 trong bình phản ứng sinh học qua đường dẫn L3 và bơm P2 được trang bị trong đường dẫn L3. Hơn nữa, bộ phân phối 4 được nối với thùng xử lý thiếu oxy 6 trong bình phản ứng sinh học qua đường dẫn L4 và bơm P3 được trang bị trong đường dẫn L4. Nếu bộ điều khiển 20 truyền tín hiệu điều khiển tương thích với mức phân phối theo quy trình đến các bơm P2 và P3, mức phân phối mong muốn nước đã xử lý sơ cấp được phân phối cho thùng xử lý kỵ khí 5 và thùng kỵ khí 6 bằng cách chạy các bơm P2 và P3.

Bình phản ứng sinh học 10 là bình phản ứng để tinh lọc và xử lý nước thải

bằng cách sử dụng hoạt tính làm thoái biến của các vi sinh vật bao gồm thùng xử lý kỵ khí 5, thùng kỵ khí 6, và thùng xử lý hiếu khí 7. Trong bình phản ứng sinh học 10, thùng xử lý kỵ khí 5 được bố trí ở phần phía trước, thùng kỵ khí 6 được bố trí ở phần giữa, và thùng xử lý hiếu khí 7 được bố trí ở phần phía sau.

Đập chắn thứ nhất 10a được tạo ra giữa thùng xử lý kỵ khí 5 và thùng kỵ khí 6. Hơn nữa, đập chắn thứ hai 10b được tạo ra giữa thùng kỵ khí 6 và thùng xử lý hiếu khí 7. Nước thải chảy tràn qua đập chắn thứ nhất 10a và chảy vào trong thùng kỵ khí 6 từ thùng xử lý kỵ khí 5. Sau đó, nước thải chảy tràn qua đập chắn thứ hai 10b và chảy vào trong thùng xử lý hiếu khí 7 từ thùng kỵ khí 6.

Thùng xử lý kỵ khí 5 là thùng làm giảm lượng oxy hoà tan trong nước thải để cho phép các vi sinh vật kỵ khí trong thùng kỵ khí 6 ở bộ phận phía sau tham gia hoàn toàn vào phản ứng trong suốt quá trình vận hành ổn định. Tuy nhiên, theo phương án này, để xử lý sự tạo ra lượng N_2O quá mức trong thùng xử lý hiếu khí 7 ở bộ phận phía sau và sự tắc nghẽn xảy ra ở các bộ tách màng 91 và 92, thiết bị nạp khí ống thông gió thứ nhất 50 (sau đây được gọi là DTA) được tạo ra trong thùng xử lý kỵ khí 5. Như vậy, nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 có thể được thông khí thêm nhờ DTA 50. Thuật ngữ “được thông khí thêm nhờ DTA thứ nhất 50” có nghĩa là nước thải được thông khí tạm thời trong thùng xử lý kỵ khí 5 ngoài quá trình thông khí trong thùng xử lý hiếu khí 7 trong quá trình vận hành không ổn định.

Thùng kỵ khí 6 là thùng cho phép các vi sinh vật kỵ khí phân hủy chất gây ô nhiễm ở trạng thái trong đó môi trường được điều chỉnh thành môi trường yếm khí (giá trị ORP gần sát với giá trị âm) cho phép các vi sinh vật kỵ khí hoạt động trong quá trình vận hành ổn định và oxy hoà tan gần như là không có mặt trong nước thải. Thuật ngữ “ORP” được sử dụng ở đây có nghĩa là có khả năng oxy hoá-khử. Khi giá trị ORP của nước thải là giá trị âm, thì nước thải đang ở điều kiện khử. Khi giá trị ORP của nước thải là giá trị dương, nước thải đang ở điều kiện oxy hoá. Nói cách khác, nước thải mà đã được thông khí đầy đủ và đang ở trạng thái hiếu khí có tiềm năng cao (giá trị ORP là dương). Ngược lại, nước thải mà không được thông

khí đầy đủ và đang ở trạng thái yếm khí có tiềm năng thấp (giá trị ORP là âm).

Tuy nhiên, theo phương án này, để xử lý sự tạo ra lượng N_2O quá mức trong thùng xử lý háo khí 7 ở bộ phận phía sau và sự tắc nghẽn xảy ra ở các bộ tách màng 91 và 92, DTA thứ hai 60 được tạo ra trong thùng kỵ khí 6. Như vậy, nước thải trong thùng kỵ khí 6 có thể được thông khí thêm nhờ DTA 60. Thuật ngữ “được thông khí thêm nhờ DTA thứ hai 60” có nghĩa là nước thải được thông khí tạm thời trong thùng kỵ khí 6 ngoài quá trình thông khí trong thùng xử lý háo khí 7 trong quá trình vận hành không ổn định.

Bộ bơm phun chất keo tụ 11 bơm chất keo tụ vô cơ và/hoặc chất keo tụ hữu cơ vào trong thùng xử lý kỵ khí 5. Để làm chất keo tụ vô cơ, sắt clorua, sắt sulfat, nhôm clorua hoặc các chất tương tự được bơm vào. Để làm chất keo tụ hữu cơ, chất keo tụ polyme tổng hợp được bơm vào trong thùng kỵ khí 6 từ bộ bơm phun chất keo tụ 11.

Đường thải bùn (không được thể hiện) được nối thông với đáy của thùng kỵ khí 6 sao cho bùn được kết tụ và lắng được xả định kỳ hoặc ở thời điểm bất kỳ. Đập chắn thứ hai 10b được tạo ra giữa thùng kỵ khí 6 và thùng xử lý háo khí 7 sao cho nước thải đi qua đập chắn thứ hai 10b và chảy vào trong thùng xử lý háo khí 7.

Tiếp theo, thiết bị nạp khí ống thông gió sẽ được mô tả với sự tham khảo Fig.2. Máy quạt gió B1 được nối thông với ống thông gió 56 của DTA thứ nhất 50 và nguồn điện 21 được nối với động cơ 53m của cơ cấu dẫn động của DTA thứ nhất 50. Hơn nữa, máy quạt gió thứ hai B2 được nối với ống thông gió của DTA thứ hai 60 và nguồn điện thứ hai 22 được nối với động cơ của cơ cấu dẫn động của DTA thứ hai 60. Lưu ý rằng DTA thứ nhất 50 và DTA thứ hai 60 có cấu hình gần như giống hệt nhau. Do vậy, DTA thứ nhất 50 sẽ được mô tả thay vì mô tả cả hai.

Phần thân của DTA thứ nhất 50 được đặt bên trong thùng xử lý kỵ khí 5. Phần phụ được đặt bên ngoài thùng xử lý kỵ khí 5. Phần thân của DTA 50 được cấu tạo để gồm có ống thông gió 51, bộ cánh khuấy 52, trục dài 52a, ổ trục 54, cánh dẫn hướng 54a, tấm dẫn dòng 55a, và ống thông gió 56. Phần thân được treo từ bộ phận 58 ở phần trên của thùng xử lý kỵ khí được đỡ bởi nhiều trụ đỡ 55.

Phần thân được treo và đỡ được nhận chìm trong nước trong thùng xử lý kỵ khí 5.

Phần phụ của DTA 50 được cấu tạo để gồm có cơ cấu dẫn động 53, máy quạt gió B1, và đường thông gió L13. Cơ cấu dẫn động 53 được đặt trên bộ phận 58. Cơ cấu dẫn động 53 bao gồm động cơ 53m, cơ cấu truyền lực dẫn động, và trục truyền động quay 53a. Trục truyền động quay 53a xuyên vào phía bên trong của thùng xử lý kỵ khí 5 qua khe hở của bộ phận 58. Đầu to thanh truyền được nối với cùng một trục của trục dài 52a của bộ cánh khuấy 52 bằng khớp nối bích. Động cơ 53m được nối với nguồn điện thứ nhất 21 được thể hiện trên Fig.1. Nguồn điện thứ nhất 21 được điều khiển bằng bộ điều khiển 20. Nếu bộ điều khiển 20 truyền tín hiệu dẫn đến nguồn điện thứ nhất 21, động cơ 53m được khởi động, lực truyền động quay của động cơ 53m được truyền đến trục dài 52a, và bộ cánh khuấy 52 quay, nhờ đó khuấy nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5. Bộ điều khiển 20 điều khiển sự truyền động của động cơ 53m của DTA thứ nhất 50 sao cho lực khuấy được điều khiển.

Máy quạt gió thứ nhất B1 có thể được đặt lên bộ phận 58 của thùng xử lý kỵ khí hoặc có thể được đặt lên bộ phận khác (không được thể hiện). Máy quạt gió B1 được nối với nguồn điện bên trong của bộ điều khiển 20 được thể hiện trên Fig.1 sao cho quá trình vận hành được điều khiển bằng bộ điều khiển 20. Đầu thoát ra của máy quạt gió B1 được nối thông với ống góp theo chu trình 57 qua đường thông gió L13. Hơn nữa, ống góp theo chu trình 57 được nối thông với ống thông gió theo chu trình 56 nhờ một loạt ống nối thông 56a được đặt dưới bộ cánh khuấy 52. Ống góp theo chu trình 57 được bố trí ở bề mặt ngoại vi bên trong của ống thông gió 51 dọc theo toàn bộ đường bao của nó (360°). Ống thông gió theo chu trình 56 được bố trí đồng tâm với ống góp theo chu trình 57. Có nhiều lỗ hở nằm trên toàn bộ chiều dài của ống thông gió theo chu trình 56. Nếu không khí nén được đẩy sang ống góp theo chu trình 57 từ máy quạt gió B1, bọt khí được phun vào trong nước thải từ các lỗ hở của ống thông gió 56, dẫn đến sự thông khí cho nước thải. Bộ điều khiển 20 điều khiển sự truyền động của máy quạt gió thứ nhất B1 sao cho mức thông khí được điều khiển.

Như nêu trên, bộ điều khiển 20 điều khiển độc lập động cơ 53m của cơ cấu dẫn động và máy quạt gió B1 sao cho mức thông khí cho nước thải (mức cung cấp oxy) và lực khuấy (tốc độ dòng nước) có thể được điều khiển.

Hơn nữa, bộ điều khiển 20 có chức năng chuyển chế độ vận hành để chuyển quá trình vận hành của DTA 50 hoặc DTA 60 giữa cơ chế dẫn truyền thấp và cơ chế dẫn truyền tốc độ cao. Ở đây, thuật ngữ “cơ chế dẫn truyền tốc độ thấp” có nghĩa là quá trình khuấy yếu ở đó tốc độ dòng nước xả khỏi phần dưới DTA ít nhất là 10cm/giây. Mỗi máy quạt gió B1 và B2 không được truyền động ở cơ chế dẫn truyền tốc độ thấp và sự thông khí cho nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 và thùng kỵ khí 6 không được thực hiện. Mặt khác, thuật ngữ “cơ chế dẫn truyền tốc độ cao” có nghĩa là quá trình thông khí và khuấy mạnh ở đó tốc độ quay của bộ cánh khuấy là bằng hoặc lớn hơn 200 vòng/phút và không khí được thổi vào trong nước từ ống thông gió (thông khí và khuấy mạnh). Mỗi máy quạt gió B1 và B2 được dẫn động ở cơ chế dẫn truyền tốc độ cao, và sự thông khí cho nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 và thùng kỵ khí 6 được thực hiện.

Ống thông gió 51 bao gồm ống dẫn phía trên 51a, ống dẫn giữa 51b, và ống dẫn phía dưới 51c. Ống dẫn phía trên 51a có dạng hình phễu với khe hở phía trên lớn hơn khe hở phía dưới được đỡ bởi nhiều trụ đỡ 55. Ống dẫn giữa 51b là hình trụ có đường kính bên trong gần như giống với đường kính bên trong của khe hở phía dưới của ống dẫn phía trên 51a và được nối với phần dưới của ống dẫn phía trên 51a. Ống thông gió 56 và ống góp theo chu trình 57 được trang bị trong ống dẫn giữa 51b. Trong ống dẫn giữa 51b, bộ cánh khuấy 52 được bố trí nằm ngay dưới ống thông gió 56. Ống dẫn phía dưới 51c là trụ có đường kính bên trong nhỏ hơn đường kính bên trong của ống dẫn giữa 51b và được nối với phần dưới của ống dẫn giữa 51b. Ổ trục 54 và cánh dẫn hướng 54a được trang bị ở phía bên trong của ống dẫn phía dưới 51c.

Bộ cánh khuấy 52 được trang bị ở đầu to thanh truyền của trục dài 52a để được đặt ngay trên ống thông gió 56. Đường kính ngoài của bộ cánh khuấy 52 hoàn toàn nhỏ hơn đường kính bên trong của ống dẫn giữa 51b của ống thông gió

51. Số lượng cánh của bộ cánh khuấy 52 có thể được đặt là ba hoặc bốn cánh. Đầu nhỏ nhất của trục 52a được đỡ có thể quay được bằng ổ trục 54. Một loạt cánh dẫn hướng 54a được trang bị từ phía bên ngoài của ổ trục 54 đến ống thông gió 51. Như vậy, dòng nước chảy qua ống thông gió 51 được dẫn chảy xuống dưới bằng các cánh dẫn hướng 54a này.

Các tấm dẫn dòng 55a được trang bị ở phía bên ngoài của trụ đỡ 55 dọc theo chiều dọc của trụ đỡ 55. Các tấm dẫn dòng 55a này được tạo thành dạng hình cánh kéo dài ra phía bên ngoài của trụ đỡ 55 và có chức năng điều hoà dòng nước thải, tương tự với cánh dẫn hướng 54a.

Trong quá trình vận hành ổn định hoặc quá trình vận hành không ổn định, thùng xử lý háo khí 7 thường thông khí cho nước thải trong suốt quá trình vận hành, cho phép vi sinh vật ưa khí phản ứng với nước thải để phân hủy chất gây ô nhiễm, và tinh lọc nước thải. Trong thùng xử lý háo khí 7, bộ thông khí hỗ trợ 8 và một loạt bộ tách màng 91 và 92 được tạo ra.

Bộ tách màng 91 và 92 có màng để lọc nước được xử lý kỵ khí. Đường cấp không khí L6 từ máy quạt gió B3 được nối với bộ tách màng 91 và 92 sao cho không khí được thổi trực tiếp vào trong nước được xử lý kỵ khí quanh các màng của bộ tách màng 91 và 92. Quá trình sục không khí cho phép nước được xử lý kỵ khí được thông khí và cũng cho phép tạo ra bọt khí tiếp xúc với bề mặt của màng. Như vậy, bề mặt của màng tự nhiên được làm sạch. Màng được sử dụng có thể có nhiều hình dạng khác nhau như dạng mặt phẳng hoặc dạng sợi rỗng.

Trong bộ tách màng 91 và 92 theo phương án này, vật chứa hình trụ được nạp màng dạng sợi rỗng, cửa dẫn dòng chảy vào trong nước được xử lý trước dòng lọc được mở ở phần dưới của vật chứa, và cửa ra từ đó nước được xử lý sau khi lọc được xả được mở ở phần trên của vật chứa. Các cửa ra được nối thông với đường xả nước được xử lý L7 sao cho nước sau quá trình xử lý tách màng được xả khỏi thùng xử lý háo khí 7 (bộ tách màng 91 và 92) qua đường dẫn L7. Bơm P5 và van ba cửa V1 được trang bị ở đường xả nước được xử lý L7. Khoảng không ở phía thẳm màng của bộ tách màng 91 và 92 được hút bằng cách hút và dẫn động bằng

bơm P5. Nước được xử lý được hút như vậy được chuyển đến bộ khử trùng (không được thể hiện) qua đường xả L7, van ba cửa V1, và đường phân phối nước L8. Về mặt này, 2 bộ tách màng được thể hiện trên hình vẽ, tuy nhiên, số lượng bộ tách màng không chỉ giới hạn ở đó. 1, 3, 4, hoặc 5 hoặc nhiều bộ tách màng có thể được tạo ra trong thùng xử lý hóa khí 7.

Bộ thông khí hỗ trợ 8 thông khí thêm cho nước thải bên trong thùng xử lý hóa khí 7 không có bộ tách màng 91 và 92 được bố trí chỉ khi quá trình thông khí từ ngay phía dưới các bộ tách màng 91 và 92 là không đủ cho mức thông khí của thùng xử lý hóa khí 7. Thuật ngữ “thông khí thêm bằng bộ thông khí hỗ trợ” có nghĩa là nước thải trong thùng xử lý hóa khí được thông khí tạm thời bằng bộ thông khí hỗ trợ, ngoài sự thông khí trực tiếp từ phía dưới bộ tách màng khi mức thông khí của nước thải là không đủ trong quá trình vận hành không ổn định.

Đường cấp không khí L6 từ máy quạt gió B3 được nối với bộ thông khí hỗ trợ 8. Theo phương án này, không khí được cấp và được phân phối đến bộ thông khí hỗ trợ 8 và bộ tách màng 91 và 92 từ một máy quạt gió thông thường B3. Máy quạt gió B3 cho bộ tách màng 91 và 92 có thể được cấu tạo để cấp không khí cho bộ thông khí hỗ trợ 8 từ nguồn cấp không khí khác nữa.

Đường xả nước được xử lý L7 được phân nhánh van ba cửa V1 thành các nhánh: đường xả nước được xử lý L7 và đường làm sạch đảo chiều L9. Đường làm sạch đảo chiều được phân nhánh L9 được nối với thùng chứa nước 13, và nước đã xử lý được lưu giữ tạm thời trong thùng chứa nước 13 bằng cách đảo van ba cửa V1.

Đường hồi lưu L5 được tạo ra giữa thùng xử lý hóa khí 7 và thùng xử lý kỵ khí 5, và nước được xử lý trong thùng xử lý hóa khí 7 được hồi lưu từ thùng xử lý hóa khí 7 đến thùng xử lý kỵ khí 5 bằng cách truyền động bơm P4. Một đường hồi lưu khác (không được thể hiện) được tạo ra giữa thùng xử lý hóa khí 7 và thùng xử lý kỵ khí 5, và kết tủa được kết lắng trong thùng xử lý hóa khí 7 (chủ yếu là bùn hoạt tính) được hồi lưu từ thùng xử lý hóa khí 7 đến thùng xử lý kỵ khí 5 bằng cách truyền động bơm (không được thể hiện).

Cửa ra của thùng chứa nước 13 được nối với đường dẫn L10 có bơm P6. Đường dẫn L10 được nối với đường bơm phun chất lỏng hóa học L11 từ bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14 và nối tiếp với đường xả nước được xử lý L7.

Bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14 cấp chất lỏng hóa học để làm sạch màng đến bộ tách màng 91 và 92 để loại bỏ sự tắc nghẽn của bộ tách màng 91 và 92. Về chất lỏng hóa học để làm sạch, các hóa chất như các loại axit và chất kiềm khác nhau (ví dụ, natri hypoclorit hoặc natri hydroxit) có thể được sử dụng theo các đặc tính của màng.

Các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18 và các bộ phát hiện dòng 17 và 19 được trang bị ở từng bộ tách màng 91 và 92 sao cho các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18 phát hiện sự chênh lệch áp suất qua màng) của bộ tách màng 91 và 92 và các bộ phát hiện dòng 17 và 19 phát hiện luồng màng của bộ tách màng 91 và 92. Các bộ cảm biến áp suất được sử dụng cho các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18, đồng thời các bộ cảm biến dòng được sử dụng cho các bộ phát hiện dòng 17 và 19. Các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18 cũng như các bộ phát hiện dòng 17 và 19 truyền tín hiệu phát hiện đến bộ điều khiển 20. Nếu tín hiệu được nhập từ các bộ phát hiện 16 đến 19, bộ điều khiển 20 tính toán sự chênh lệch áp suất qua màng và luồng màng của bộ tách màng 91 và 92 dựa vào các tín hiệu này, đọc ra ngưỡng chênh lệch áp suất qua màng và ngưỡng của luồng màng từ bộ nhớ, so sánh ngưỡng được đọc ra với giá trị đo thực được tính, xác định rằng sự tắc nghẽn xảy ra ở bộ tách màng 91 và 92 khi giá trị đo thực vượt quá ngưỡng, truyền tín hiệu điều khiển đến mạch công suất của các bơm P6 và P7 để khởi động các bơm P6 và P7, kết hợp nước được xử lý từ thùng chứa nước 13 với chất lỏng hóa học từ bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14 ở đường dẫn L7, và cấp hỗn hợp nước gồm chất lỏng hóa học đã hợp nhất/nước được xử lý đến bộ tách màng 91 và 92 cho phép màng được làm sạch.

Ngưỡng chênh lệch áp suất qua màng được thiết lập bằng cách sử dụng quy trình sau đây.

Dữ liệu tương quan giữa sự có hoặc không có sự tắc nghẽn ở bộ tách màng trong thùng xử lý hóa khí và mức chênh lệch áp suất qua màng thu được bằng thử

nghiệm để xác minh. Giá trị lớn nhất cho phép của mức chênh lệch áp suất qua màng, trong đó không xảy ra sự tắc nghẽn, được tính từ dữ liệu tương quan đã thu thập. Giá trị đã tính được lưu giữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 20 làm ngưỡng chênh lệch áp suất qua màng để đọc được ở thời điểm bất kỳ.

Ngưỡng của luồng màng được thiết lập bằng cách sử dụng quy trình sau đây.

Dữ liệu tương quan giữa sự có hoặc không có sự tắc nghẽn ở bộ tách màng trong thùng xử lý háo khí và luồng màng thu được bằng thử nghiệm để xác minh. Giá trị nhỏ nhất cho phép của luồng màng, ở đó không xảy ra sự tắc nghẽn, được tính từ dữ liệu tương quan đã thu thập. Giá trị đã tính được lưu giữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 20 làm ngưỡng của luồng màng để đọc được ở thời điểm bất kỳ.

Bộ điều khiển 20 điều khiển sự truyền động của các bơm P6 và P7, điều khiển hàng loạt van điều chỉnh dòng (không được thể hiện) được tạo ra ở các vị trí thích hợp của các đường dẫn L7, L10, và L11, và điều khiển điểm cấp nước được xử lý và chất lỏng hóa học được cấp từ thùng chứa nước 13 và bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14 sao cho màng của từng bộ tách màng 91 và 92 có thể được làm sạch.

Bộ cảm biến N_2O 12 được trang bị trong thùng xử lý háo khí 7 sao cho N_2O ở pha khí được tạo ra trong thùng xử lý háo khí 7 được phát hiện và tín hiệu phát hiện được truyền đến bộ điều khiển 20. Giá trị lớn nhất cho phép của nitơ oxit (N_2O) được lưu giữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 20 là ngưỡng để đọc được ở thời điểm bất kỳ. Nếu tín hiệu phát hiện N_2O được nhập từ bộ cảm biến 12, bộ điều khiển 20 tính ra giá trị đo thực của N_2O dựa vào tín hiệu phát hiện, đọc ra ngưỡng N_2O từ bộ nhớ, so sánh ngưỡng được đọc ra với giá trị đo thực của N_2O , và xác định rằng sự tắc nghẽn xảy ra trong bộ tách màng 91 và 92 khi giá trị sau vượt quá giá trị trước. Lưu ý rằng giá trị lớn nhất cho phép của hàm lượng nitơ oxit (N_2O) được xác định bởi luật định.

Về mặt này, bộ cảm biến NO_2 có thể được sử dụng thay cho bộ cảm biến N_2O 12. Lượng N_2O được tạo ra có thể thu được một cách gián tiếp mà không cần

phát hiện nitơ oxit (N_2O) ở pha khí bằng cách xác định ion nitrit (NO_2^-) trong pha lỏng bằng bộ cảm biến NO_2 . Điều này là bởi vì, trong quy trình tách màng sinh học, có sự tương quan nhất định giữa ion nitrit (NO_2^-) ở pha lỏng và nitơ oxit (N_2O) ở pha khí.

Tức là, dữ liệu tương quan giữa ion nitrit (NO_2^-) ở pha lỏng trong thùng xử lý háo khí và nitơ oxit (N_2O) ở pha khí thu được bằng thử nghiệm để xác minh.

Giá trị lớn nhất cho phép của ion nitrit (NO_2^-) trong đó N_2O không được tạo ra được tính bằng cách sử dụng dữ liệu tương quan đã thu thập và giá trị lớn nhất cho phép được biết của N_2O . Giá trị đã tính có thể được lưu giữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển 20 làm ngưỡng của ion nitrit (NO_2^-) để đọc được ở thời điểm bất kỳ.

Hơn nữa, máy đo ORP có thể được sử dụng thay cho bộ cảm biến N_2O 12. Khả năng oxy hóa-khử của pha lỏng được đo bằng cách sử dụng máy đo ORP. Dựa vào khả năng oxy hóa-khử đo được, ion nitrit (NO_2^-) ở pha lỏng có thể được định lượng một cách gián tiếp. Tức là, có mối tương quan nhất định giữa khả năng oxy hóa-khử của pha lỏng, và sự có mặt ion nitrit (NO_2^-) trong pha lỏng. Ion nitrit (NO_2^-) trong pha lỏng có thể được định lượng từ giá trị đo được về khả năng oxy hóa-khử nhờ sử dụng mối tương quan này. Hơn nữa, nitơ oxit (N_2O) có thể được định lượng từ giá trị ion nitrit (NO_2^-). Do vậy, máy đo ORP có thể được sử dụng làm bộ phận thay thế cho bộ cảm biến N_2O hoặc bộ cảm biến NO_2 .

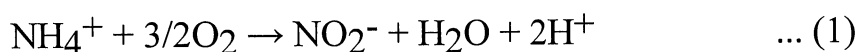
Chức năng của thiết bị sẽ được mô tả.

Đầu tiên, chức năng trong quá trình vận hành ổn định sẽ được mô tả.

Bơm P1 được khởi động để đưa lượng nước thải định trước vào trong thiết bị lắng sơ cấp 3 từ trạm bơm của dây chuyền xử lý nước thải. Nước thải được để yên chỉ trong thời gian định trước để kết tủa chất rắn. Chất keo tụ có thể được bơm

vào trong thiết bị lắng sơ cấp 3, nếu cần. Bùn đã kết tủa được xả ra từ cửa xả ở đáy của thiết bị lắng sơ cấp 3. Nước nổi lên trên bề mặt (nước được xử lý sơ cấp) được phân phối đến bộ phân phối 4 từ thiết bị lắng sơ cấp 3. Nước được xử lý sơ cấp được phân phối đến thùng kỵ khí 6 và thùng xử lý kỵ khí 5 từ bộ phân phối 4, ví dụ, dựa vào tỷ lệ phân phối mong muốn.

Trong bình phản ứng sinh học 10, phản ứng nitrat hoá theo các phương trình (1) và (2) sau đây được tiến hành trong thùng xử lý hiếu khí 7, và amoniac được phân hủy để tạo ra nitrat nitơ (NO_3^-).



Trong thùng kỵ khí 6, phản ứng loại nitơ theo phương trình (3) sau đây được tiến hành, và nitrat nitơ (NO_3^-) là sản phẩm nitrat hóa được phân hủy tiếp và sau cùng được khử thành nitơ.



Đã ước đoán rằng bước phản ứng trong phản ứng loại nitơ theo phương trình (3) là theo trình tự $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$. Nitơ oxit (N_2O) là sản phẩm trung gian được tạo ra trong quá trình suy biến nitrat nitơ (NO_3^-). Vì ion nitrit (NO_2^-) cũng là sản phẩm trung gian được tạo ra trong quá trình suy biến, ion nitrit (NO_2^-) có mối tương quan chặt chẽ với nitơ oxit (N_2O).

Như vậy, lượng N_2O được tạo ra có thể thu được mà không cần trực tiếp phát hiện nitơ oxit (N_2O) ở pha khí bằng cách phát hiện ion nitrit (NO_2^-) ở pha lỏng bằng bộ cảm biến NO_2 . Hơn nữa, ion nitrit (NO_2^-) có trong pha lỏng can có thể được định lượng một cách gián tiếp bằng cách đo khả năng oxy hóa-khử của pha lỏng bằng cách sử dụng máy đo ORP. Như vậy, máy đo ORP có thể được sử dụng làm bộ phận thay thế cho bộ cảm biến N_2O hoặc bộ cảm biến NO_2 .

Tiếp theo, trong bộ tách màng 91 và 92, chức năng trong quá trình vận hành không ổn định khi mức chênh lệch áp suất qua màng gia tăng hoặc khi luồng màng giảm sẽ được mô tả.

Trong quá trình vận hành ổn định, DTA thứ nhất 50 và DTA thứ hai 60 được vận hành theo cơ chế dẫn truyền tốc độ thấp, và nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 và nước thải trong thùng kỵ khí 6 được khuấy. Trong trường hợp này, chỉ động cơ 53m cho bộ cánh khuấy trong DTA thứ nhất 50 được dẫn động và máy quạt gió B1 cho ống thông gió là ở trạng thái không hoạt động. Kết quả là, nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 dưới quá trình vận hành ổn định được khuấy, nhưng không được thông khí. Hơn nữa, chỉ động cơ 53m cho bộ cánh khuấy trong DTA thứ hai 60 được dẫn động và máy quạt gió B2 cho ống thông gió là ở trạng thái không hoạt động. Kết quả là, nước thải trong thùng kỵ khí 6 dưới quá trình vận hành ổn định được khuấy, nhưng không được thông khí.

Tín hiệu phát hiện được truyền đến bộ điều khiển 20 từ các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18 và các bộ phát hiện dòng 17 và 19 trong quá trình vận hành ổn định. Trong bộ tách màng 91 và 92, sự chênh lệch áp suất qua màng giữa áp suất dòng trên và áp suất dòng dưới và luồng màng được giám sát liên tục. Nếu tín hiệu được nhập từ các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18, bộ điều khiển 20 tính toán mức chênh lệch áp suất qua màng của bộ tách màng 91 và 92 dựa vào các tín hiệu phát hiện này, đọc ra ngưỡng của mức chênh lệch áp suất qua màng từ bộ nhớ, và so sánh ngưỡng được đọc ra với giá trị đo thực của mức chênh lệch áp suất qua màng. Khi giá trị đo thực của mức chênh lệch áp suất qua màng vượt quá ngưỡng, bộ điều khiển 20 xác định rằng sự tắc nghẽn xảy ra trong bộ tách màng 91 và 92 (bước S1). Quá trình xác định sự tắc nghẽn bằng cách phát hiện sự chênh lệch áp suất qua màng là thích hợp cho cơ chế vận hành định lượng. Thuật ngữ “cơ chế vận hành định lượng” có nghĩa là tốc độ dòng nước thải mà được cấp đến bình phản ứng sinh học 10 từ bộ phân phối 4 đạt được bằng cách điều khiển sự truyền động của bơm P2.

Nếu tín hiệu được nhập từ các bộ phát hiện tốc độ dòng 17 và 19, bộ điều

khiển 20 tính toán các luồng màng của bộ tách màng 91 và 92 dựa vào các tín hiệu phát hiện này, đọc ra ngưỡng của luồng màng từ bộ nhớ, và so sánh ngưỡng được đọc ra với giá trị đo thực của luồng màng. Khi giá trị đo thực của luồng màng vượt quá ngưỡng, bộ điều khiển 20 xác định rằng sự tắc nghẽn xảy ra trong bộ tách màng 91 và 92 (bước S1). Quá trình xác định sự tắc nghẽn bằng cách phát hiện luồng màng là thích hợp cho cơ chế vận hành áp suất không đổi. Thuật ngữ “cơ chế vận hành áp suất không đổi” có nghĩa là áp suất của nước thải mà được ứng dụng cho màng của bộ tách màng 91 và 92 đạt được bằng cách điều khiển sự truyền động của bơm P5.

Khi bước S1 được xác định là YES, bộ điều khiển 20 tính ra giá trị đo thực của N_2O trong thùng xử lý hóa khí 7 dựa vào tín hiệu từ bộ cảm biến N_2O 12, đọc ra ngưỡng của N_2O từ bộ nhớ, so sánh ngưỡng được đọc ra với giá trị đo thực của N_2O , và xác định xem giá trị đo thực của N_2O có vượt quá ngưỡng hay không (bước S2-1).

Ngay cả nếu bước S1 được xác định là NO, bộ điều khiển 20 xác định xem N_2O được tạo ra trong thùng xử lý hóa khí 7 dựa vào tín hiệu từ bộ cảm biến N_2O 12 theo cách giống như nêu trên (bước S2-2).

Khi đã xác định được rằng N_2O được tạo ra trong thùng xử lý hóa khí 7 trong bước S2-1 hoặc bước S2-2, bộ điều khiển 20 điều khiển sự truyền động của máy quạt gió B3 làm gia tăng thể tích thổi gió cho bộ tách màng 91 và 92 và bộ thông khí hỗ trợ 8 trong từng trường hợp (bước S3).

Hơn nữa, nếu nitơ oxit (N_2O) ở lượng vượt quá ngưỡng được phát hiện trong thùng xử lý hóa khí 7, bộ điều khiển 20 chuyển DTA thứ nhất 50 và DTA thứ hai 60 từ cơ chế dẫn truyền tốc độ thấp sang cơ chế dẫn truyền tốc độ cao, và chúng vận hành ở cơ chế dẫn truyền tốc độ cao. Sau đây, quá trình vận hành của DTA 50 và 60 mà được vận hành theo cơ chế dẫn truyền tốc độ cao sẽ được mô tả.

Bộ điều khiển 20 truyền tín hiệu điều khiển đến các nguồn điện 21 và 22, chuyển tốc độ quay của từng động cơ 53m của DTA 50 và DTA 60 từ tốc độ thấp

sang tốc độ cao, và truyền động bộ cánh khuấy 52 ở tốc độ quay cao. Nếu bộ cánh khuấy 52 được dẫn động ở tốc độ quay cao, nước thải tuần hoàn như được chỉ định theo hướng mũi tên 59 trên Fig.2. Như vậy, nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 và nước thải trong thùng kỵ khí 6 được khuấy mạnh. Lực khuấy ở cơ chế dẫn truyền tốc độ cao mạnh hơn so với lực khuấy ở cơ chế dẫn truyền tốc độ thấp.

Hơn nữa, bộ điều khiển 20 truyền tín hiệu điều khiển đến tung nguồn điện bên trong để khởi động các máy quạt gió thứ nhất B1 và thứ hai B2. Do vậy, không khí được cấp đến từng ống thông gió 56 từ các máy quạt gió B1 và B2 và nước thải trong thùng xử lý kỵ khí 5 và nước thải trong thùng kỵ khí 6 được thông khí. Như vậy, bộ điều khiển 20 chuyển DTA thứ nhất 50 và DTA thứ hai 60 từ cơ chế dẫn truyền tốc độ thấp sang cơ chế dẫn truyền tốc độ cao sao cho môi trường xử lý của thùng xử lý kỵ khí 5 và thùng kỵ khí 6 được thay đổi từ điều kiện kỵ khí sang điều kiện hiếu khí. Ở cơ chế dẫn truyền tốc độ cao, nước thải được khuấy mạnh đồng thời với sự thông khí. Do vậy, lượng oxy hoà tan trong nước thải đột nhiên gia tăng, sự thiếu hụt mức thông khí trong thùng xử lý hiếu khí 7 ở bộ phận phía sau được loại trừ, và phản ứng nitrat hoá bởi vi sinh vật ưa khí được tạo điều kiện thuận lợi. Như vậy, sự tạo ra nitơ oxit (N_2O) bị kiểm chế.

Sự chỉ báo trong đó môi trường trong thùng xử lý kỵ khí 5 và thùng kỵ khí 6 được chuyển sang điều kiện hiếu khí tức là giá trị oxy hoà tan (DO) được thay đổi từ giá trị âm sang giá trị dương hoặc giá trị khả năng oxy hóa-khử (ORP) được thay đổi từ giá trị âm sang giá trị dương.

Bộ điều khiển 20 xác định xem mức chênh lệch áp suất qua màng trong bộ tách màng 91 và 92 có nằm trong khoảng giá trị chuẩn hoặc luồng màng có được đưa trở về giá trị chuẩn hay không dựa vào tín hiệu phát hiện từ các bộ phát hiện chênh áp 16 và 18 và các bộ phát hiện dòng 17 và 19 (bước S4). Khi bước S4 được xác định là YES, bộ điều khiển 20 chuyển tốc độ quay của từng động cơ 53m của DTA 50 và DTA 60 từ tốc độ cao sang tốc độ thấp, dừng truyền động cho các máy quạt gió B1 và B2. Như vậy, sự vận hành trở về quá trình vận hành ổn định.

Khi bước S4 được xác định là NO, bộ điều khiển 20 xác định rằng sự tắc

ngheñ xảy ra trong bộ tách màng 91 và 92, dùng truyền động cho các bơm P2 và P3, và ngừng sự phân phối nước đến thùng xử lý háo khí 7 (bộ tách màng 91 và 92) (bước S5). Hơn nữa, sự phân phối nước từ thùng xử lý háo khí 7 đến thùng xử lý kỵ khí 5 có thể được dừng lại bằng cách dùng truyền động bơm P4.

Khi bộ điều khiển 20 xác định rằng sự tắc nghẽn xảy ra trong bộ tách màng 91 và 92, trước tiên xác định xem màng trong các bộ tách màng 91 và 92 có được làm sạch bằng nước hay không (bước S6). Khi bước S6 được xác định là NO, bộ điều khiển 20 cho phép các bơm P2 và P3 tiếp tục hoạt động lại. Như vậy, quá trình vận hành trở về quá trình vận hành ổn định.

Khi bước S6 được xác định là YES, bộ điều khiển 20 phân tích toàn diện tín hiệu phát hiện từ các bộ cảm biến 16 đến 19 và xác định xem các màng trong các bộ tách màng 91 và 92 có được làm sạch bằng chất lỏng hóa học hay không (bước S7).

Khi bước S7 được xác định là NO, bộ điều khiển 20 khởi động bơm P6, phân phối nước để cạo rửa (nước được xử lý) từ thùng chứa nước 13 đến bộ tách màng 91 và 92 qua đường làm sạch đảo chiều L10, và làm sạch màng bằng nước (bước S8). Bộ điều khiển 20 cho phép các bơm P2 và P3 tiếp tục hoạt động lại. Như vậy, sự vận hành trở về quá trình vận hành ổn định.

Khi bước S7 được xác định là YES, bộ điều khiển 20 khởi động hai bơm P6 và P7, phân phối nước để cạo rửa (nước được xử lý) từ thùng chứa nước 13, bơm chất lỏng hóa học vào từ bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14, và làm sạch màng của bộ tách màng 91 và 92 bằng chất lỏng hóa học (bước S9). Trong trường hợp này, chất lỏng hóa học từ bộ bơm phun chất lỏng hoá học 14 được hòa nhập với nước được xử lý từ thùng chứa nước 13 ở đường dẫn L7. Sau đó, hỗn hợp nước gồm chất lỏng hóa học đã hòa nhập/nước được xử lý được chảy vào trong bộ tách màng 91 và 92 cho phép làm sạch màng.

Sau khi làm sạch bằng chất lỏng hóa học hoặc làm sạch bằng nước, bộ điều khiển 20 cho phép các bơm P2 và P3 hoạt động trở lại và bắt đầu lại sự phân phối nước đến bình phản ứng sinh học 10. Như vậy, sự vận hành trở về quá trình vận

hành ổn định (bước S10).

Trong các phương án đã được mô tả, các phương án đã được trình bày chỉ để lấy làm ví dụ, và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Thực vậy, các phương án mới được mô tả ở đây có thể là điển hình cho các dạng khác; hơn nữa, sự bỏ qua, thay thế và thay đổi dưới dạng các phương án được nêu ở đây có thể được thực hiện mà không trệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Phần yêu cầu bảo hộ đi kèm và các phần tương đương được cho là bao trùm các dạng này hoặc các sự cải biến cũng vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình tách màng sinh học để tinh lọc nước thải sử dụng hệ thống bình phản ứng sinh học bao gồm thùng xử lý kỵ khí và thùng xử lý hiếu khí, thùng xử lý hiếu khí bao gồm bộ tách màng và bộ phát hiện đối với nitơ oxit, quy trình khác biệt ở chỗ bao gồm:

(A) xác định, bằng cách so sánh giá trị đo thực tế của mỗi trong số sự chênh lệch áp suất qua màng và lưu lượng màng của bộ tách màng với giá trị ngưỡng tương ứng của mỗi trong số sự chênh lệch áp suất qua màng và lưu lượng màng, mà sự tắc nghẽn xảy ra trong bộ tách màng trong ít nhất một trong trường hợp trong đó giá trị đo thực tế của sự chênh lệch áp suất qua màng vượt quá giá trị ngưỡng và trường hợp trong đó giá trị đo thực tế của lưu lượng màng là nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng;

(B) nếu được xác định ở bước (A) rằng sự tắc nghẽn xảy ra, xác định, bằng cách so sánh giá trị đo thực tế của nitơ oxit trong thùng xử lý hiếu khí với giá trị ngưỡng của nitơ oxit, liệu giá trị đo thực tế của nitơ oxit vượt quá giá trị ngưỡng của nitơ oxit hay không;

(C) nếu được xác định ở bước (A) rằng sự tắc nghẽn không xảy ra, xác định bằng cách so sánh giá trị đo thực tế của nitơ oxit trong thùng xử lý hiếu khí với giá trị ngưỡng của nitơ oxit, xem liệu giá trị đo thực tế của nitơ oxit vượt quá giá trị ngưỡng của nitơ oxit hay không; và

(D) làm tăng thể tích thổi gió đến bộ tách màng nếu được xác định ở bước (B) hoặc (C) rằng giá trị đo thực tế của nitơ oxit vượt quá giá trị ngưỡng của nitơ oxit.

2. Quy trình theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ít nhất một trong số sự chênh lệch áp suất qua màng và lưu lượng màng của bộ tách màng được phát hiện, sự dẫn nước đến bộ tách màng được dừng lại khi giá trị phát hiện của sự chênh lệch áp suất qua màng vượt quá ngưỡng của sự chênh lệch áp suất qua màng hoặc giá trị phát hiện của lưu lượng màng nhỏ hơn ngưỡng của lưu lượng màng và giá trị phát hiện của nitơ oxit

bằng hoặc nhỏ hơn giá trị ngưỡng, và màng được làm sạch bằng nước hoặc hóa chất lỏng để loại bỏ sự tắc nghẽn ở màng.

3. Quy trình theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, dữ liệu tương quan giữa sự có hoặc không có sự tắc nghẽn trong bộ tách màng và sự chênh lệch áp suất qua màng thu được, giá trị lớn nhất cho phép của sự chênh lệch áp suất qua màng trong đó sự tắc nghẽn không xảy ra được tính toán từ dữ liệu tương quan đã thu được, giá trị được tính toán được lưu trữ như là ngưỡng của sự chênh lệch áp suất qua màng để đọc được ở thời gian bất kỳ, và dữ liệu tương quan giữa sự có hoặc không có sự tắc nghẽn trong bộ tách màng và luồng màng thu được, giá trị lớn nhất cho phép của luồng màng trong đó sự tắc nghẽn không xảy ra được tính toán từ dữ liệu tương quan được tập hợp, và giá trị được tính toán được lưu trữ như là ngưỡng của luồng màng để đọc được ở thời gian bất kỳ.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, thiết bị sục khí bổ sung còn được bố trí trong thùng xử lý hao khí và thùng xử lý hao khí cũng được sục khí bởi thiết bị sục khí bổ sung ngoài sự sục khí trực tiếp của nước trong bộ tách màng bởi cơ cấu sục khí.

5. Thiết bị tách màng sinh học, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm:

thùng xử lý kỵ khí được cấu tạo để khiến cho các vi sinh vật kỵ khí phản ứng với nước thải để phân hủy các chất gây ô nhiễm trong nước thải;

thùng xử lý hao khí mà được bố trí về phía sau của thùng xử lý kỵ khí, có cơ cấu sục khí để sục khí nước được xử lý kỵ khí từ thùng xử lý kỵ khí, và khiến cho các vi sinh vật hao khí phản ứng với nước được xử lý kỵ khí mà được ngấm khí bởi cơ cấu sục khí để phân hủy các chất gây ô nhiễm trong nước được xử lý kỵ khí;

một hoặc nhiều bộ tách màng mà được bố trí trong thùng xử lý hao khí và có màng để chia tách rắn-lỏng nước được xử lý kỵ khí;

cơ cấu sục khí mà sục khí nước được xử lý kỵ khí trong thùng xử lý hao khí và làm sạch về mặt vật lý màng của bộ tách màng;

bộ cảm biến để phát hiện nitơ oxit được tạo ra trong thùng xử lý hao khí; và

bộ cảm biến áp suất mà phát hiện sự chênh lệch áp suất qua màng của bộ tách màng;

bộ cảm biến lưu lượng mà phát hiện lưu lượng màng của bộ tách màng; và

bộ điều khiển mà thiết đặt ngưỡng của nitơ oxit, thiết đặt giá trị ngưỡng của mỗi trong số sự chênh lệch áp suất qua màng và lưu lượng màng để xác định xem sự tắc nghẽn xảy ra trong màng của bộ tách màng hay không, xác định, bằng cách so sánh trị số đo thực tế của mỗi trong số sự chênh lệch áp suất qua màng và lưu lượng màng của bộ tách màng với mỗi trong số các giá trị ngưỡng tương ứng dựa trên mỗi tín hiệu phát hiện của bộ cảm biến áp suất và bộ cảm biến lưu lượng, rằng sự tắc nghẽn xảy ra trong bộ tách màng tại ít nhất một trong số trường hợp trong đó giá trị đo thực tế của sự chênh lệch áp suất qua màng vượt quá giá trị ngưỡng và trường hợp trong đó giá trị đo thực tế của lưu lượng màng là nhỏ hơn so với giá trị ngưỡng, tính toán trị số đo của nitơ oxit trong thùng xử lý hao khí dựa trên tín hiệu phát hiện từ bộ cảm biến, và làm tăng lượng sục khí từ cơ cấu sục khí khi trị số đo được tính toán vượt quá ngưỡng.

6. Thiết bị theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, thiết bị này còn bao gồm:

bộ phun hóa chất lỏng mà phun hóa chất lỏng vào bộ tách màng để làm sạch màng theo tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển khi trị số đo của sự chênh lệch áp suất qua màng thu được từ tín hiệu phát hiện sự chênh lệch áp suất qua màng vượt quá ngưỡng của sự chênh lệch áp suất qua màng hoặc trị số đo của lưu lượng màng thu được từ tín hiệu phát hiện lưu lượng màng là nhỏ hơn so với ngưỡng của lưu lượng màng; và

thùng lưu trữ nước để cấp nước được xử lý để làm sạch màng đến bộ tách màng theo tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển khi trị số đo của sự chênh lệch áp suất qua màng thu được từ tín hiệu phát hiện sự chênh lệch áp suất qua màng vượt quá ngưỡng của sự chênh lệch áp suất qua màng hoặc trị số đo của lưu lượng màng thu được từ tín hiệu phát hiện lưu lượng màng là nhỏ hơn ngưỡng của lưu lượng màng; nước được xử lý đã đi qua màng của bộ tách màng.

7. Thiết bị theo điểm 5 hoặc 6, khác biệt ở chỗ, các bộ tách màng được bố trí trong thùng xử lý hao khí và bộ điều khiển điều khiển bộ phun hóa chất lỏng và thùng lưu trữ nước sao cho các màng được làm sạch đối với mỗi trong số các bộ tách màng.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm 5 đến 7, khác biệt ở chỗ, bộ cảm biến phát hiện nitơ oxit là bộ cảm biến N_2O mà phát hiện N_2O ở pha khí trong thùng xử lý hao khí.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8, khác biệt ở chỗ, bộ cảm biến phát hiện nitơ oxit là bộ cảm biến NO_2 mà phát hiện các ion NO_2 ở pha lỏng trong thùng xử lý hao khí hoặc bộ đo điện thế oxy hóa-khử mà phát hiện điện thế oxy hóa-khử của pha lỏng trong thùng xử lý hao khí.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 9, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm bộ sục khí bổ sung mà sục khí nước được xử lý kỵ khí được dẫn vào trong thùng xử lý hao khí ngoài cơ cấu sục khí.

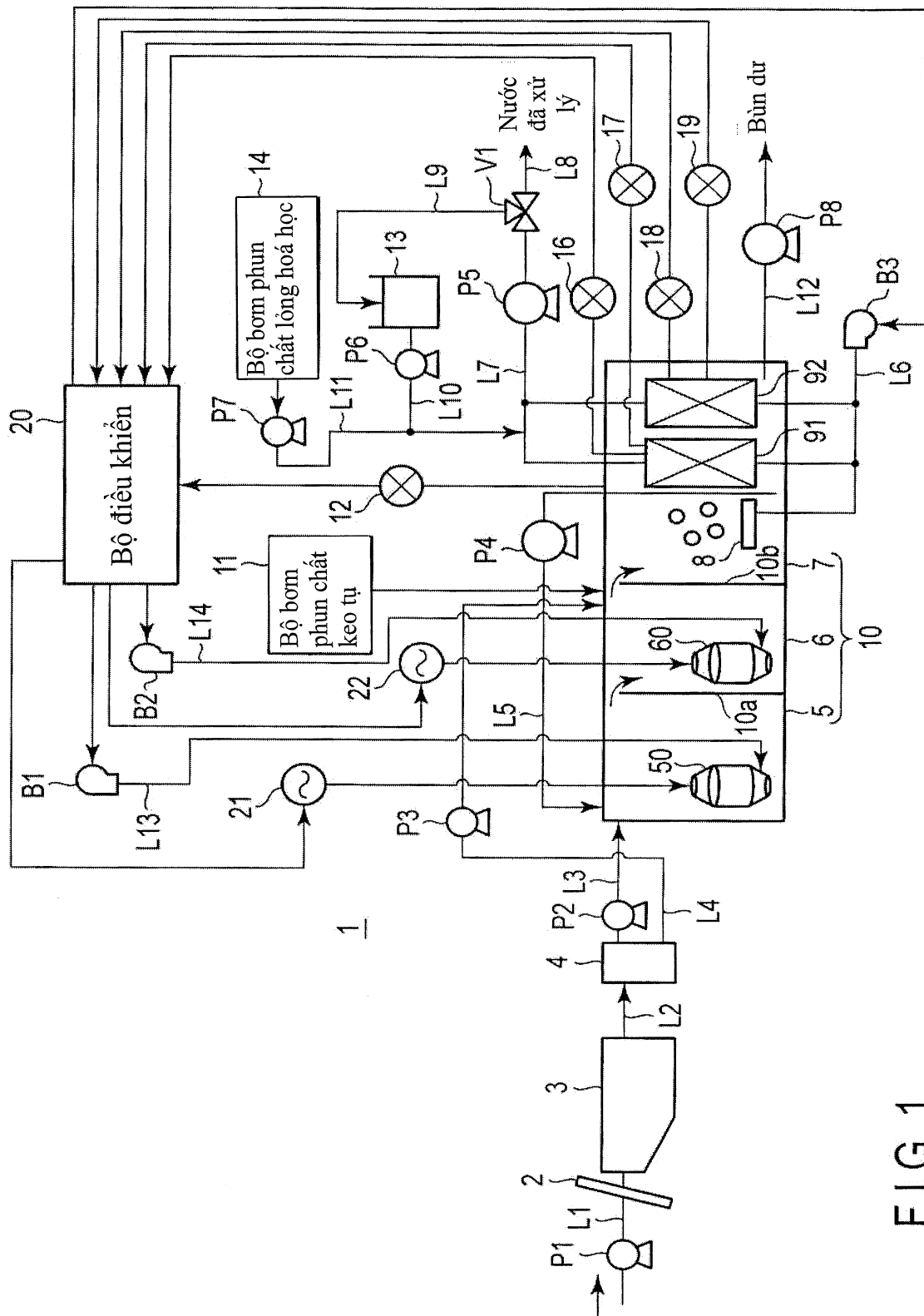


FIG. 1

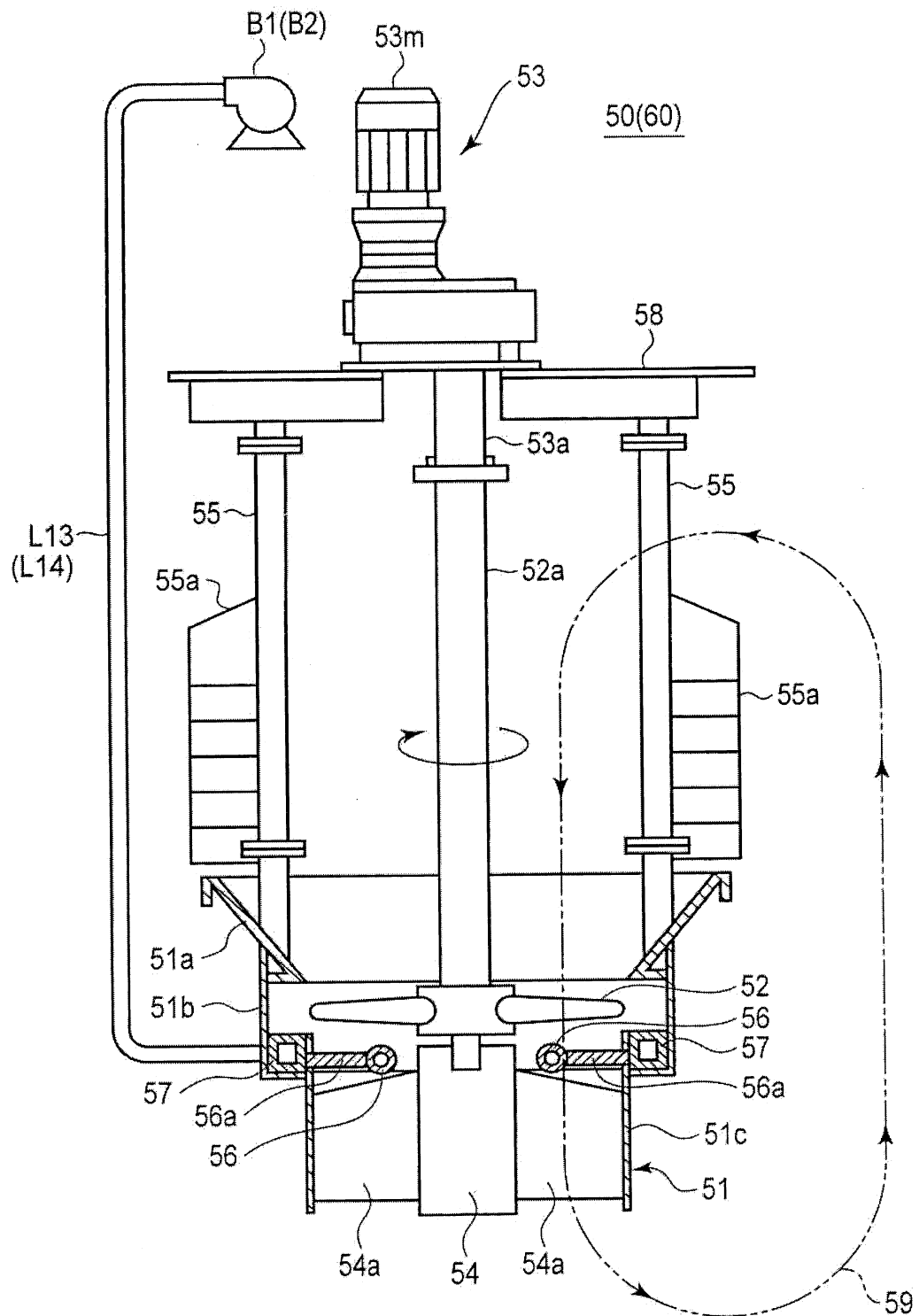


FIG. 2

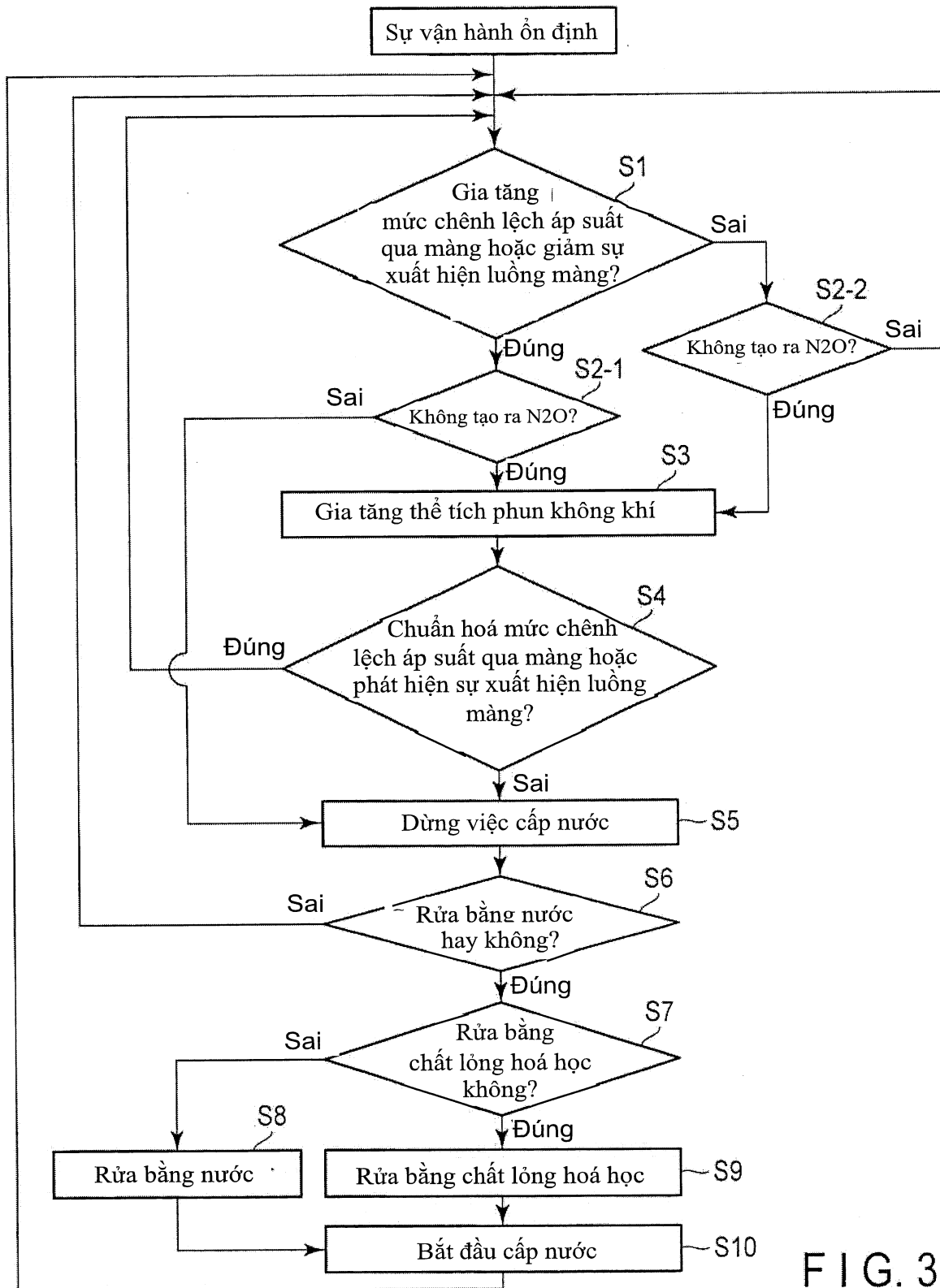


FIG. 3