



(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)



1-0049452

(51)^{2020.01} B01F 3/04; C02F 3/34; C02F 3/20

(13) B

(21) 1-2022-03005

(22) 04/03/2020

(86) PCT/JP2020/009255 04/03/2020

(87) WO2021/131090 01/07/2021

(30) 2019-231248 23/12/2019 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/09/2022 414A

(73) FUJITA CORPORATION (JP)

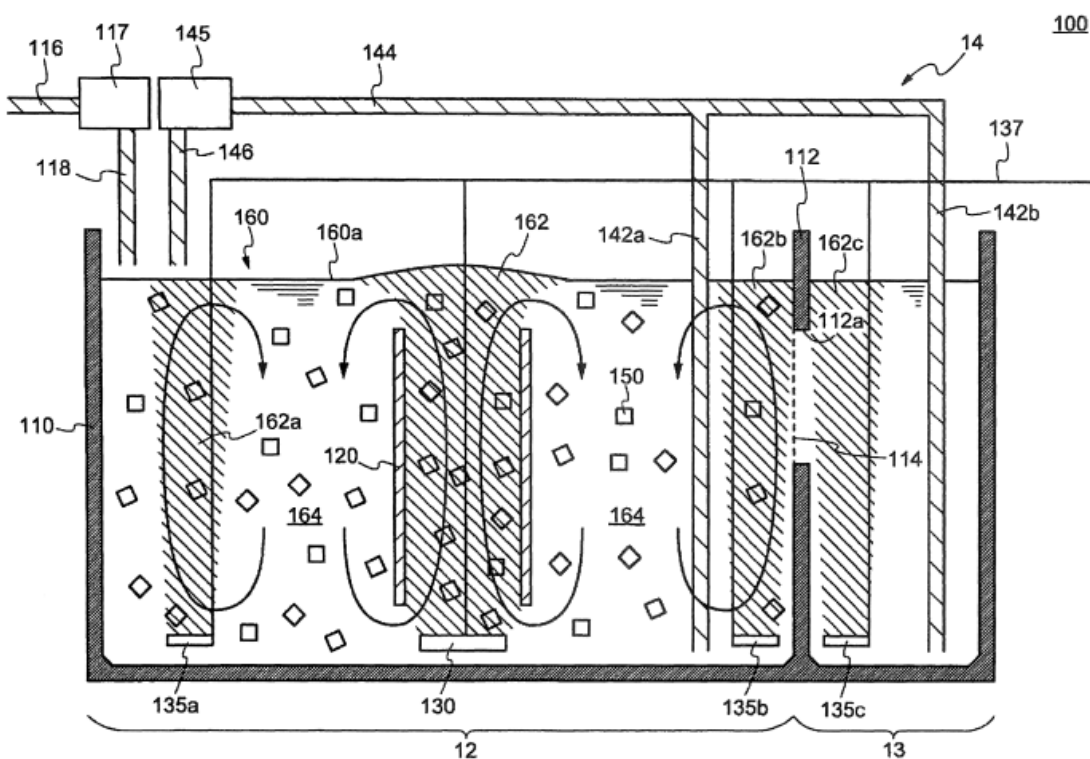
32-22, Nishishinjuku 4-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 1608378, Japan

(72) KADOYOSHI Hironori (JP); IINO Hironari (JP).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) BỂ SỤC KHÍ, THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI, PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(57) Sáng chế đề xuất bể sục khí, thiết bị xử lý nước thải và phương pháp xử lý nước thải, trong đó bể sục khí bao gồm thân bể, và hạt lọc được đặt bên trong thân bể lưu giữ vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ bên trong, và bộ phận hình trụ được đặt ngăn cách với thành trong của thân bể và có đầu mở theo hướng thẳng đứng, và bộ khuếch tán không khí thứ nhất được đặt ngay bên dưới bộ phận hình trụ. Bên trong thân bể, vùng hiếu khí có dòng hướng lên và vùng kỵ khí có dòng hướng xuống được hình thành, hạt lọc lưu giữ vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ được luân phiên tuần hoàn sao cho đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí. Trong hình chiếu đứng, mép ngoài của bộ khuếch tán không khí thứ nhất có thể nằm bên trong mép trong của bộ phận hình trụ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bể sục khí, thiết bị xử lý nước thải và phương pháp xử lý nước thải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, thiết bị xử lý nước thải được trang bị bể sục khí sử dụng hạt lọc lưu động được biết đến như một thiết bị xử lý nước thải được sử dụng để xử lý lọc nước tiểu, nước thải sinh hoạt, v.v.. Bể sục khí như vậy, có thể loại bỏ đồng thời thành phần hữu cơ và thành phần nitơ trong nước thải bằng cách cho lưu động các hạt lọc xốp mà vi khuẩn hiếu khí và vi khuẩn kỵ khí đã bám vào vào trong thân chính. Ngoài ra, vì hạt lọc lưu động trong thân chính của bể nên vi sinh vật trong nước thải và oxy có thể tiếp xúc với nhau một cách hiệu quả và có thể đạt được năng suất xử lý nước thải cao.

Thiết bị xử lý nước thải được bộc lộ trong Tài liệu Sáng chế 1 được biết đến là một thiết bị xử lý nước thải được trang bị bể sục khí sử dụng hạt lọc lưu động. Trong thiết bị xử lý nước thải này, nitơ amoniac hoặc nitơ hữu cơ trong nước thải tiếp xúc với vi khuẩn nitrat hóa ở lớp ngoài của hạt lọc xốp trong môi trường hiếu khí để chuyển hóa thành nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit. Hơn nữa, nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit này được chuyển hóa thành khí nitơ bằng cách cho chúng tiếp xúc với vi khuẩn khử nitơ (vi khuẩn có tác dụng chuyển hợp chất nitơ thành nitơ phân tử) ở lớp trong của hạt lọc xốp trong môi trường kỵ khí. Nghĩa là, theo giải pháp kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu Sáng chế 1, vì thành phần hữu cơ được loại bỏ ở lớp ngoài của hạt lọc xốp và thành phần nitơ được loại bỏ một phần ở lớp trong của hạt lọc xốp nên có thể cho ra được một thiết bị xử lý nước thải có hình dáng nhỏ gọn.

Như được đề cập trong Tài liệu Sáng chế 1, sự cố đã xảy ra khi thành phần nitơ bị tách khỏi lớp trong của hạt lọc xốp, vùng kỵ khí (vùng mà thành phần nitơ bị loại bỏ) của hạt lọc xốp giảm dần, khiến chức năng khử nitơ bị suy giảm. Do đó, trong thiết bị xử lý nước thải được mô tả trong Tài liệu Sáng chế 1, vùng kỵ khí được mở rộng bằng cách sử

dụng hạt lọc hình trụ hoặc hình lăng trụ có chiều dài từ 300 mm trở lên và 600 mm trở xuống và đường kính mặt cắt ngang hoặc chiều dài đường chéo từ 30 mm trở lên và 50 mm trở xuống làm hạt lọc xốp để giải quyết vấn đề. Tuy nhiên, việc sử dụng hạt lọc xốp với kích thước lớn làm giảm tổng diện tích của vùng hiếu khí tương đối (vùng mà từ đó các thành phần hữu cơ bị loại bỏ), do đó, yêu cầu đặt ra là hiệu quả xử lý nước cần được cải thiện hơn nữa.

Tài liệu sáng chế, tài liệu giải pháp kỹ thuật hiện có

Tài liệu sáng chế 1 : Sáng chế Nhật Bản số 8-71579

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một trong những mục đích chính của sáng chế này là ngăn chặn tình trạng suy giảm chức năng khử nitơ trong xử lý nước thải bằng cách sử dụng hạt lọc.

Để thực hiện mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất bể sục khí bao gồm thân bể, và hạt lọc được đặt bên trong thân bể lưu giữ vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ bên trong, và bộ phận hình trụ được đặt ngăn cách với thành trong của thân bể và có đầu mở theo hướng thẳng đứng, và bộ khuếch tán không khí thứ nhất được đặt ngay bên dưới bộ phận hình trụ.

Trong hình chiếu đứng, mép ngoài của bộ khuếch tán không khí thứ nhất có thể nằm trong mép trong của bộ phận hình ống.

Bể sục khí có thể có thêm bộ khuếch tán không khí thứ hai được đặt riêng biệt với bộ phận hình ống. Khi đó, bộ phận hình ống có thể nằm trên đường thẳng nối cặp bộ khuếch tán không khí thứ hai.

Bể sục khí theo phương án thực hiện sáng chế có vùng hiếu khí có dòng chảy hướng lên và vùng kỵ khí có dòng chảy hướng xuống bên trong thân bể. Hạt lọc giữ vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ bên trong để luân phiên tuần hoàn sao cho đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

Vùng hiếu khí có thể được hình thành bên trong bộ phận hình ống có đầu mở theo hướng thẳng đứng và vùng kỵ khí có thể được hình thành xung quanh bộ phận hình ống.

Hơn nữa, lượng oxy hòa tan trong vùng kỵ khí có thể bằng 1/10 hoặc ít hơn lượng oxy hòa tan trong vùng hiếu khí.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý nước thải bao gồm bể sục khí nêu trên và lớp lắng được đặt ở hạ lưu của bể sục khí.

Bể sục khí và lớp lắng có thể thông với nhau thông qua màn chắn sóng được đặt trên thành trong của thân bể.

Bộ khuếch tán không khí có thể đặt bên trong lớp lắng.

Tốt hơn là, thiết bị xử lý nước thải có thể bao gồm thêm thiết bị hồi lưu bùn để trả bùn từ bể sục khí và lớp lắng cận về phía thượng lưu.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nước thải trong đó vùng hiếu khí có dòng chảy hướng lên và vùng kỵ khí có dòng chảy hướng xuống được hình thành bên trong thân bể, và vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ được giữ lại bên trong hạt lọc được luân phiên tuần hoàn sao cho đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

Vùng hiếu khí có thể được hình thành bằng cách khuếch tán không khí từ bên dưới vào bên trong bộ phận hình trụ có một đầu mở theo hướng thẳng đứng.

Bằng cách khuếch tán không khí có chọn lọc bên trong bộ phận hình trụ, vùng hiếu khí có thể được hình thành bên trong bộ phận hình trụ, và vùng kỵ khí có thể được hình thành xung quanh bộ phận hình trụ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình minh họa cấu trúc của hệ thống xử lý nước thải theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.2 là hình minh họa cấu trúc của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.3 là hình minh họa cấu trúc cụ thể của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4 là hình minh họa cấu trúc cụ thể của thiết bị xử lý nước thải theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với việc tham khảo các hình vẽ tương ứng. Tuy nhiên, sáng chế này có thể được thực hiện theo nhiều phương án khác nhau trong phạm vi không lệch khỏi ý chính của nó, và không bị giới hạn trong nội dung mô tả của các phương án được ví dụ như dưới đây. Các hình vẽ là để làm rõ hơn cho phần mô tả, chiều rộng, độ dày, hình dạng, v.v. của từng bộ phận có trường hợp được thể hiện dưới dạng giản đồ, tuy nhiên so với phương án thực tế thì đây chỉ là một ví dụ và nó không giới hạn trong việc giải thích sáng chế. Trong thông số kỹ thuật hiện tại và mỗi hình vẽ, các bộ phận có cùng chức năng với các chức năng được mô tả đối với các bản vẽ hiện có có thể được chỉ định bằng các số tham chiếu giống nhau và mô tả trùng lặp có thể bị bỏ qua.

Cấu trúc của hệ thống xử lý nước thải

Tham khảo Fig.1 là hình minh họa cấu trúc của hệ thống xử lý nước thải 10 theo phương án thực hiện sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống xử lý nước thải 10 theo một phương án thực hiện này bao gồm bể điều hòa 11, bể sục khí hạt lọc lưu động 12, bể lắng 13, thiết bị hồi lưu bùn 14, bể chứa bùn cô đặc 15, bể khử trùng 16 và bể xả 17. Tuy nhiên, ví dụ được minh họa trên Fig.1 chỉ là một ví dụ và hệ thống xử lý nước thải 10 theo một phương án thực hiện này không bị giới hạn trong ví dụ này.

Bể điều hòa 11 là bể xử lý cân bằng các biến động của chất lượng nước bằng cách lưu trữ và trộn tạm thời nước thô. Bể điều hòa 11 còn có vai trò làm cho tốc độ dòng chảy của nước thải cấp cho bể sục khí lưu động hạt lọc 12 ở phía hạ lưu không đổi.

Bể sục khí hạt lọc lưu động 12 là bể xử lý để loại bỏ các chất hữu cơ và nitơ trong nước thải. Loại bỏ chất hữu cơ (phân hủy oxy hóa) được thực hiện nhờ hoạt động của vi khuẩn hiếu khí trong môi trường hiếu khí. Nhờ tác động của vi khuẩn hiếu khí, chất hữu cơ chủ yếu được phân hủy thành nước và khí cacbonic. Oxy cần thiết cho quá trình phân hủy oxy hóa được cung cấp bằng máy khuếch tán không khí hoặc thiết bị tương tự. Quá trình khử nitơ (khử nitơ) được thực hiện nhờ hoạt động của các vi khuẩn kỵ khí trong

môi trường kỵ khí. Cụ thể hơn là, đầu tiên, nitơ amoniac hoặc nitơ hữu cơ được chuyển thành nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit bởi vi khuẩn nitrat hóa. Sau đó, nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit bị khử thành khí nitơ nhờ vi khuẩn khử nitơ. Các chức năng cụ thể của bể sục khí hạt lọc lưu động 12 của phương án thực hiện này sẽ được mô tả sau.

Bể lắng 13 là bể xử lý trong đó bùn xả ra từ bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và nước sau xử lý được trộn đều, bùn được lắng và tách ra bằng cách tận dụng sự chênh lệch về tỷ trọng giữa bùn và nước xử lý.

Thiết bị hồi lưu bùn 14 là thiết bị đưa bùn đã tách ở bể lắng 13 về bể điều hòa 11 ở phía thượng lưu. Ví dụ, thiết bị hồi lưu bùn 14 được cấu thành từ máy bơm nâng khí và đường ống hồi lưu, v.v. Thiết bị hồi lưu bùn 14 có chức năng tự động đo lượng bùn. Với chức năng này, thiết bị hồi lưu bùn 14 có chức năng điều chỉnh lượng bùn hồi lưu về bể điều hòa 11, v.v, để lượng bùn trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 trở thành giá trị cài đặt. Tuy nhiên, thiết bị hồi lưu bùn 14 theo một phương án thực hiện này có thể hồi lại bùn từ cả bể lắng 13 và bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Ngoài ra, thiết bị hồi lưu bùn 14 có thể hồi lại bùn đã chuyển không chỉ về bể điều hòa 11 mà còn về bể sục khí hạt lọc lưu động 12.

Bể lưu trữ bùn cô đặc 15 là bể xử lý có chức năng cô đặc bùn chuyển từ bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13 bằng thiết bị hồi lưu bùn 14 và có chức năng chứa bùn cô đặc. Trong phương án thực hiện này, nồng độ bùn được tăng lên bằng phương pháp tăng nồng độ kết tủa, trong đó chất lỏng khử hấp thụ (chất lỏng nổi trên mặt) được chiết xuất sau khi bùn lắng. Trong phương án thực hiện này, bùn được chuyển từ bể sục khí hạt lọc lưu động 12 hoặc bể lắng 13 được lưu trữ tạm thời trong bể chứa bùn cô đặc 15 và sau đó được đưa trở lại bể điều hòa 11 hoặc bể sục khí hạt lọc lưu động 12.

Bể khử trùng 16 là bể xử lý có chức năng cho nước sau xử lý xả ra từ bể lắng 13 tiếp xúc với thuốc khử để khử trùng (tiệt trùng) nước đảm bảo an toàn vệ sinh.

Bể xả 17 là bể chứa nước đã qua xử lý khử trùng bằng bể khử trùng 16. Nước đã qua xử lý chứa trong bể xả 17 được xả ra cống thoát nước, v.v.

Tiếp theo, trong số các hệ thống xử lý nước thải 10 theo một phương án thực hiện này, thiết bị xử lý nước thải 100 bao gồm bể sục khí hạt lọc lưu động 12, bể lắng 13 và thiết bị hồi lưu bùn 14 được mô tả ở trên sẽ được mô tả chi tiết.

Cấu trúc của thiết bị xử lý nước thải

Fig.2 là hình minh họa cấu trúc của thiết bị xử lý nước thải 100 theo phương án thực hiện sáng chế. Trong phương án thực hiện này, một ví dụ trong đó bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13 tích hợp được mô tả, tuy nhiên, mỗi bể có thể được cấu tạo như một bể xử lý riêng biệt.

Thân bể 110 là bộ phận đóng vai trò là khung bên ngoài của bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13. Thân bể 110 có thể được làm bằng nhựa, khung thép, thanh cốt thép, bê tông, v.v, nhưng không giới hạn ở những vật liệu này. Trong phương án thực hiện này, vách ngăn 112 được đặt phía trong thân bể 110. Tức là phần thân bể 110 được chia thành bể xử lý thứ nhất (bể sục khí hạt lọc lưu động 12) và bể xử lý thứ hai (bể lắng 13) bởi vách ngăn 112. Tuy nhiên, trong bản chi tiết này, "thân bể" trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 bao gồm thân bể 110 và vách ngăn 112 bao quanh vùng có chức năng như bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Ngoài ra, ví dụ trong đó phần thân bể 110 được chia thành hai bể xử lý bằng vách ngăn 112 được mô tả ở đây, tuy nhiên, nó có thể được chia thành ba hoặc nhiều bể xử lý.

Trong phương án thực hiện này, màn chắn hạt lọc 114 được đặt ở vách ngăn 112 được thiết lập ở phía trong thân bể 110. Tức là, bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13 thông với nhau qua màn chắn hạt lọc 114. Trong phương án thực hiện này, màn chắn hạt lọc 114 được bố trí tại lỗ mở 112a được thiết lập tại vách ngăn 112. Cụ thể hơn là, màn chắn hạt lọc 114 được bố trí ở đầu chắn ở phía thượng lưu của lỗ mở 112a, nghĩa là, đầu chắn ở phía bên của bể sục khí hạt lọc lưu động 12 (đầu mở ở phía đối diện với phía của bể lắng 13).

Màn chắn hạt lọc 114 là bộ phận trong đó có nhiều lỗ thông có kích thước xác định trước tạo thành bộ phận hình tấm. Màn chắn hạt lọc 114 có vai trò ngăn hạt lọc 150 chảy ra từ bể sục khí hạt lọc lưu động 12 sang bể lắng 13 đồng thời cho nước lắng đi từ bể sục khí hạt lọc lưu động 12 sang bể lắng 13. Màn chắn hạt lọc 114 có thể dùng các

dạng thành phần khác nhau, chẳng hạn như dạng lưới, dạng tấm đục lỗ (dạng tấm bằng kim loại, nhựa thông, v.v. được gia công đục lỗ).

Ống dẫn nước thô 116, bể đo nước thô 117 và ống cấp nước thô 118 được đặt ở phía thượng lưu của thân bể 110. Bể đo nước thô 117 có chức năng đo nước thải (nước thô) thải ra từ thiết bị phía thượng lưu (trong phương án thực hiện này là bể điều hòa 11) qua ống dẫn nước thô 116. Trong phương án thực hiện này, một lượng nước thải thích hợp có thể được cung cấp cho bể sục khí hạt lọc lưu động 12 qua ống cấp nước thô 118 bằng cách sử dụng bể đo nước thô 117.

Bên trong thân bể 110, một bộ phận hình trụ 120 được thiết lập để ngăn cách với thành trong (và vách ngăn 112) của thân bể 110. Bộ phận hình trụ 120 là bộ phận hình trụ có đầu mở theo hướng thẳng đứng và được làm bằng vật liệu nhựa hoặc tương tự. Như được minh họa trên Fig.2, bộ phận hình trụ 120 được bố trí sao cho ngập trong nước thải 160 trong quá trình vận hành. Hình dạng bên ngoài của bộ phận hình trụ 120 không giới hạn ở hình trụ và có thể là hình đa giác chẳng hạn như hình lăng trụ. Chiều dài của bộ phận hình trụ 120 là 300 mm trở lên và 3000 mm trở xuống (tốt nhất là 500 mm trở lên và 2000 mm trở xuống), và đường kính của mặt cắt ngang hoặc chiều dài đường chéo là 30 mm trở lên và 250 mm trở xuống (tốt nhất là 50 mm trở lên và 200 mm trở xuống).

Ngoài ra, bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a đến 135c được đặt bên trong thân bể 110. Bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a đến 135c được nối với ống cấp khí 137 nối với quạt gió không được minh họa.

Bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 là thiết bị tạo bọt khí và được đặt ngay bên dưới bộ phận hình trụ 120. Trong phương án thực hiện này, các bọt khí được tạo ra bởi bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 vừa tăng lên về phía mặt nước thải 160a vừa đi qua phía trong của bộ phận hình trụ 120. Do cấu trúc như vậy, đường kính hoặc chiều rộng của bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 nhỏ hơn đường kính hoặc chiều rộng của bộ phận hình trụ 120. Nói cách khác, khi nhìn theo phương thẳng đứng, mép ngoài của bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 nằm bên trong mép trong (mép thành trong) của bộ phận hình trụ 120. Tuy nhiên, không giới hạn ở ví dụ này, đường kính hoặc chiều

rộng của bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 có thể giống với đường kính hoặc chiều rộng của bộ phận hình trụ 120.

Bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a ~ 135c cũng là thiết bị tạo bọt khí. Trong phương án thực hiện này, bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được đặt trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c được đặt trong bể lắng 13. Trong phương án thực hiện này, bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a được đặt gần thành trong của thân bể 110 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135b được đặt gần vách ngăn 112. Tóm lại, bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được đặt gần cách với bộ phận hình trụ 120.

Bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c được đặt sát vách ngăn 112 bên trong bể lắng 13. Với cách sắp xếp như vậy, dòng chảy hướng lên tạo ra bởi các bọt khí sinh ra từ bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c tạo thành dòng xoáy ở vùng lân cận của mặt sau (bề mặt ở phía bể lắng 13) của màn chắn hạt lọc 114. Ngoài ra, đối với màn chắn hạt lọc 114, dòng chảy hướng lên được tạo ra bởi các bọt khí tạo ra dòng nước từ bể lắng 13 sang bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Do đó, theo một phương án thực hiện này, hạt lọc 150 đã bám vào bề mặt của màn chắn hạt lọc 114 (mặt bên của bể sục khí hạt lọc lưu động 12) có thể được đẩy trở lại bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c có thể khuếch tán không khí liên tục hoặc không liên tục.

Thiết bị hồi lưu bùn 14 bao gồm máy bơm nâng khí 142a và 142b, ống hồi lưu bùn 144, bể đo lượng bùn 145, và ống cấp bùn 146. Máy bơm nâng khí 142a được bố trí bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và có vai trò hút bùn tích tụ dưới đáy bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Tương tự, máy bơm nâng khí 142b được đặt bên trong bể lắng 13 và làm nhiệm vụ hút bùn tích tụ dưới đáy bể lắng 13.

Như được mô tả ở trên, trong phương án thực hiện này, hạt lọc 150 bị dính vào màn ngăn hạt lọc 114 được tách ra khỏi màn ngăn hạt lọc 114 nhờ tác động của bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c được đặt trong bể lắng 13. Khi đó, màng sinh học (bùn hoạt tính) tách khỏi bề mặt hạt lọc 150 và lắng xuống đáy bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Tức là, bùn được tách khỏi hạt lọc 150 có xu hướng tích tụ ở vùng lân cận của vách ngăn 112. Do đó, máy bơm nâng khí 142a được đặt trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 được bố trí ở vùng lân cận của vách ngăn 112.

Thiết bị hồi lưu bùn 14 có chức năng đưa bùn đã hút trở lại bể điều hòa 11 hoặc bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Thiết bị hồi lưu bùn 14 theo một phương án thực hiện này cho thấy một ví dụ về việc đưa bùn được hút trở lại phía thượng lưu của bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Bùn được các bơm nâng khí 142a và 142b hút lên được cung cấp đến bể đo bùn 145 qua ống hồi lưu bùn 144. Bể đo bùn 145 có chức năng đo lượng bùn được hút lên từ thiết bị hạ lưu (trong phương án thực hiện này là bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13). Trong phương án thực hiện này, một lượng bùn thích hợp được đưa trở lại bể sục khí hạt lọc lưu động 12 qua ống cấp bùn 146, và điều chỉnh sao cho lượng bùn bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 về giá trị đặt bằng cách sử dụng bể đo bùn 145. Mặc dù không được mô tả, nhưng ống hồi lưu bùn 144 được kết nối với bể đo bùn 145 thông qua bể lưu trữ bùn cô đặc 15 được minh họa trên Fig.1. Nghĩa là, trong phương án thực hiện này, bùn được di chuyển bằng cách sử dụng bơm nâng khí 142a và 142b được lưu trữ tạm thời trong bể lưu trữ bùn cô đặc 15, sau đó một lượng bùn thích hợp được đưa trở lại vào bể điều hòa 11 hoặc bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Tuy nhiên, không giới hạn ở ví dụ này, thiết bị hồi lưu bùn 14 có thể trực tiếp đưa bùn trở lại bể điều hòa 11 hoặc bể sục khí hạt lọc lưu động 12 mà không cần qua bể lưu trữ bùn cô đặc 15.

Trong thân bể 110 có cấu tạo như trên, hạt lọc 150 giữ lại vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ bên trong được lấp đầy với tỷ lệ lấp đầy (chiếm thể tích) từ 20% trở lên và 35% trở xuống (tốt nhất là 25% trở lên và 30% trở xuống) đối với thể tích của bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Tuy nhiên, thực tế, người ta thấy rằng chức năng khử nitơ giảm khi tỷ lệ lấp đầy nhỏ hơn 20%, và tính lưu động của hạt lọc suy giảm khi tỷ lệ lấp đầy vượt quá 35%.

Tốt nhất là hạt lọc 150 có trọng lượng riêng xấp xỉ 1 khi xét đến tính lưu động trong bể. Ngoài ra, hạt lọc 150 là hạt lọc xốp có dạng hình tròn, hình trụ hoặc hình lăng trụ có kích thước bên ngoài từ 10 mm trở lên và 300 mm trở xuống (tốt nhất là 10 mm trở lên và 30 mm trở xuống) và đường kính mặt cắt ngang hoặc chiều dài đường chéo từ 10 mm trở lên và 50 mm trở xuống (tốt nhất là 10 mm trở lên và 30 mm trở xuống). Nếu kích thước bên ngoài và đường kính của mặt cắt ngang hoặc chiều dài của đường chéo vượt quá những phạm vi số này, tính lưu động sẽ giảm đi, điều này không được mong muốn. Ngược lại, nếu kích thước bên ngoài và đường kính của mặt cắt ngang hoặc chiều dài của đường chéo nhỏ hơn những phạm vi số này, thì vùng kỵ khí bên trong hạt lọc 150

được mô tả ở phần sau sẽ bị giảm xuống, điều này không được mong muốn do khả năng khử nitơ bị giảm. Tuy nhiên, nếu sử dụng hạt lọc hình lăng trụ có ba cạnh giống như hạt lọc 150, thì nước thải di chuyển với tốc độ như nhau từ tất cả các bề mặt, điều này có lợi về mặt quản lý xử lý nước thải.

Chất liệu của hạt lọc 150, có thể sử dụng các chất liệu chẳng hạn như nhựa uretan hoặc nhựa polyetylen. Đặc biệt, ưu tiên hạt lọc 150 có khả năng chống mài mòn, trường hợp sử dụng nhựa uretan, tốt hơn hết là sử dụng polyuretan có tính tạo bọt liên tiếp chất cao su. Trong phương án thực hiện này, hạt lọc xếp uretan hình lăng trụ được sử dụng.

Tuy nhiên, kích thước và chất liệu của hạt lọc 150 không bị giới hạn trong các ví dụ ở trên miễn là chúng có kích thước và chất liệu có khả năng giữ lại vi khuẩn nitrat hóa ở phần lớp ngoài của hạt lọc 150 và vi khuẩn khử nitơ ở phần lớp bên trong. Theo kết quả nghiên cứu của các tác giả sáng chế, hạt lọc 150, trong điều kiện độ dày của mẫu là 30 mm và tốc độ gió 2 m/giây, tốt nhất là sử dụng chất liệu được cắt ra từ phần tấm polyetylen hoặc uretan có điện trở lọc khí P từ 10 mmH₂O trở lên và 100 mmH₂O trở xuống.

Về phương pháp xử lý nước thải

Hoạt động (nghĩa là phương pháp xử lý nước thải) của thiết bị xử lý nước thải 100 có cấu trúc như trên sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.2, nước thải 160 được cung cấp từ ống cấp nước thô 118 được lưu trữ bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13. Trong trường hợp của phương án thực hiện này, vì bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13 thông với nhau qua màn chắn hạt lọc 114, nên chiều cao của mặt nước thải 160a của bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13 là như nhau.

Trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12, nhiều hạt lọc 150 được phân tán và tồn tại trong nước thải 160. Phức hợp các hạt lọc 150 này chảy bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 do dòng nước tạo thành bởi các bong bóng sinh ra từ bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b trong quá trình vận hành của thiết bị xử lý nước thải 100.

Khi đó, một dòng chảy hướng lên được tạo ra bởi các bọt khí bay lên ngay phía trên bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b. Nước thải 160 được đẩy lên về phía mặt nước thải 160a bởi các dòng chảy hướng lên này đi xuống về phía đáy của thân bể 110 trong vùng không có bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b. Tóm lại là, một dòng chảy hướng xuống được tạo ra giữa bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a, và giữa bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135b. Do đó, sự tuần hoàn của nước thải 160 như minh họa bởi mũi tên trên Fig.2 được tạo ra bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12, và do sự tuần hoàn này, nhiều hạt lọc 150 chảy (tuần hoàn) trong bể.

Ở đây, vùng ngay phía trên bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được gọi là "vùng khuếch tán không khí". Trong phương án thực hiện này, vùng ngay phía trên bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 được gọi là vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162, và các vùng nằm ngay trên bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được gọi là vùng khuếch tán không khí thứ hai 162a và 162b tương ứng.

Một lượng không khí vừa đủ được đưa đến vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162 bởi bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130 cho hoạt động của vi khuẩn hiếu khí. Vì vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162 là vùng được hình thành bằng cách đẩy ra một lượng lớn oxy có hiệu suất hòa tan cao nên lượng oxy hòa tan rất cao so với các vùng khác. Đặc biệt, bên trong bộ phận hình trụ 120, một lượng lớn bong bóng được cung cấp vào một không gian hẹp khiến nồng độ oxy trở nên cực cao. Do đó, vùng bên trong của bộ phận hình trụ 120 được duy trì trong môi trường hiếu khí. Trong phương án thực hiện này, vùng nằm trong môi trường hiếu khí, chẳng hạn như vùng bên trong bộ phận hình trụ 120, được gọi là "vùng hiếu khí".

Mặc dù vùng khuếch tán không khí thứ hai 162a và 162b của phương án thực hiện này là vùng khuếch tán không khí, nhưng chúng không phải là vùng có lượng oxy hòa tan cao như vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162. Bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b là bộ khuếch tán không khí nhằm mục đích lưu thông nước thải và chỉ cần chúng có thể tạo ra bong bóng ở mức độ có thể tạo ra dòng chảy lên là đủ. Do đó, bộ

khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b có thể có lượng cấp khí nhỏ hơn bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130.

Ngoài ra, vùng giữa vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162 và vùng khuếch tán không khí thứ hai 162a và vùng giữa vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162 và vùng khuếch tán không khí thứ hai 162b được gọi là “vùng không khuếch tán không khí”. Vùng không khuếch tán không khí 164 là vùng mà lượng oxy hoà tan nhỏ hơn vùng bên trong bộ phận hình trụ 120, và được duy trì trong môi trường kỵ khí. Trong phương án thực hiện này, vùng nằm trong môi trường kỵ khí, chẳng hạn như vùng xung quanh bộ phận hình trụ 120, được gọi là "vùng kỵ khí". Tuy nhiên, trong phương án thực hiện này, điều quan trọng là phải duy trì vùng không khuếch tán không khí 164 trong môi trường kỵ khí. Ví dụ, tốt nhất là vùng không khuếch tán không khí 164 có lượng oxy hòa tan bằng 1/3 trở xuống (tốt nhất là 1/5 trở xuống, tốt hơn nữa là 1/10 trở xuống) so với vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162. Ví dụ, lượng oxy hòa tan trong vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162 tốt hơn là 0,8 mg/l trở lên, và lượng oxy hòa tan trong vùng không khuếch tán không khí 164 tốt hơn là 0,3 mg/l trở xuống.

Như mô tả ở trên, trong phương án thực hiện này, do không khí được khuếch tán có chọn lọc bên trong bộ phận hình trụ 120 (nghĩa là, không khí được khuếch tán bên trong bộ phận hình trụ 120 và không khí không được khuếch tán xung quanh bộ phận hình trụ 120), nên bên trong của bể sục khí hạt lọc lưu động 12 hình thành lên vùng hiếu khí có dòng chảy hướng lên (cụ thể là vùng khuếch tán không khí thứ nhất 162 bên trong bộ phận hình trụ 120) và ở đáy và vùng kỵ khí với dòng chảy hướng xuống (cụ thể là vùng không khuếch tán không khí 164). Ngoài ra, như minh họa bởi các mũi tên trên Fig.2, nhiều hạt lọc 150 tuần hoàn để tăng lên trong vùng hiếu khí và giảm xuống trong vùng kỵ khí. Nghĩa là, hạt lọc 150 theo một phương án thực hiện này luân phiên tuần hoàn sao cho đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

Khi hạt lọc 150 ở trong vùng hiếu khí, quá trình phân hủy oxy hóa chất hữu cơ (hợp chất cacbon) bởi vi khuẩn hiếu khí được thực hiện tích cực ở phần lớp ngoài của hạt lọc 150 (phần gần với mặt ngoài của hạt lọc 150). Nghĩa là, trong trường hợp bể sục khí hạt lọc lưu động 12 theo một phương án thực hiện này, các chất hữu cơ được phân hủy một cách hiệu quả bên trong bộ phận hình trụ 120, trong đó vùng hiếu khí được hình

thành. Do đó, bên trong bộ phận hình trụ 120, nhu cầu oxy sinh hóa (BOD) trong nước thải 160 giảm.

Khi BOD trong nước thải 160 giảm, amoniac bị oxy hóa thay vì chất hữu cơ ở lớp ngoài của hạt lọc 150. Cụ thể hơn là, bên trong bộ phận hình trụ 120, quá trình nitrat hóa nitơ amoniac hoặc nitơ hữu cơ được thực hiện bởi vi khuẩn nitrat hóa, là vi khuẩn hiếu khí ở phần lớp ngoài của hạt lọc 150. Do quá trình nitrat hóa này, nitơ amoniac hoặc nitơ hữu cơ được chuyển thành nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit. Nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit được chuyển hóa ở phần lớp ngoài của hạt lọc 150 tiếp tục đi đến phần lớp trong của hạt lọc 150.

Vì phần lớp trong của hạt lọc 150 không được cung cấp đủ oxy nên nó là vùng thiếu oxy, tức là vùng kỵ khí. Trong vùng kỵ khí được hình thành ở lớp trong của hạt lọc 150, vi khuẩn khử nitơ chủ yếu hoạt động để khử nitơ nitrat hoặc nitơ nitrit và chuyển chúng thành khí nitơ (khử nitơ). Khí nitơ chuyển hóa được thải vào khí quyển qua nước thải 160.

Theo như quá trình nêu trên, bên trong hạt lọc 150, hoạt động nitrat hóa của vi khuẩn nitrat hóa được thực hiện ở phần lớp ngoài và hoạt động khử nitơ được thực hiện bởi vi khuẩn khử nitơ ở phần lớp bên trong. Theo cách này, trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 của phương án thực hiện này có thể thực hiện đồng thời quá trình loại bỏ quá trình oxy hóa các chất hữu cơ và loại bỏ nitơ.

Tại đây, trong thiết bị xử lý nước thải 100 theo một phương án thực hiện này, lý do tại sao hạt lọc 150 được luân phiên đi qua vùng hiếu khí và vùng kỵ khí sẽ được giải thích.

Như mô tả ở trên, bên trong hạt lọc 150, hoạt động nitrat hóa bởi vi khuẩn nitrat hóa được thực hiện ở phần lớp ngoài và hoạt động khử nitơ được thực hiện bởi vi khuẩn khử nitơ ở phần lớp trong. Tuy nhiên, như được mô tả trong Tài liệu Sáng chế 1 nêu trên, có một vấn đề là tốc độ loại bỏ nitơ giảm dần khi thực hiện xử lý sục khí liên tục. Tài liệu Sáng chế 1 giả định rằng việc giảm tốc độ loại bỏ nitơ là do giảm vùng kỵ khí bên trong hạt lọc, và áp dụng phương pháp tăng kích thước của hạt lọc để mở rộng tương đối vùng kỵ khí bên trong hạt lọc. Mặt khác, trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 theo một phương án thực hiện này không giống như cách tiếp cận được mô tả trong Tài liệu sáng

chế 1, vi khuẩn khử nitơ được kích hoạt bằng cách cố ý gây áp lực lên vi khuẩn khử nitơ bên trong hạt lọc, áp dụng cách tiếp cận duy trì quá trình khử nitơ.

Các tác giả sáng chế cho rằng sự giảm tốc độ loại bỏ nitơ nói trên là do vi khuẩn khử nitơ đã quen với trạng thái thiếu oxy. Khi bắt đầu hoạt động, vi khuẩn khử nitơ chủ động khử (khử nitơ) nitơ nitrat và các chất tương tự để lấy oxy cần thiết cho quá trình phân hủy chất hữu cơ hoặc amoniac. Tuy nhiên, nếu vi khuẩn khử nitơ quen với môi trường mà nitơ nitrat hoặc chất tương tự được cung cấp liên tục, thì vi khuẩn khử nitơ mất tính tích cực để thu nhận oxy và trở nên kém hoạt động hơn. Tóm lại, các tác giả sáng chế cho rằng quá trình nitrat hóa hoạt động bởi vi khuẩn nitrat hóa ở phần lớp ngoài của hạt lọc 150 có thể là một yếu tố dẫn đến sự giảm hoạt tính của vi khuẩn khử nitơ.

Do đó, các tác giả sáng chế tạo áp lực cho vi khuẩn khử nitơ bằng cách ngăn chặn không liên tục quá trình nitrat hóa ở lớp ngoài của hạt lọc 150 và tạo ra trạng thái trong đó nitơ nitrat hoặc các chất tương tự không được cung cấp vào lớp trong của hạt lọc 150. Có nghĩa là, các tác giả sáng chế có thể duy trì trạng thái mà vi khuẩn khử nitơ chủ động đòi oxy (nghĩa là trạng thái được kích hoạt) bằng cách đặt vi khuẩn khử nitơ vào trạng thái thiếu oxy.

Như mô tả ở trên, bể sục khí hạt lọc lưu động 12 theo một phương án thực hiện này được cấu tạo để kích hoạt hoạt động khử nitơ của vi khuẩn ở lớp trong của hạt lọc 150 bằng cách đặt hạt lọc 150 trong môi trường kỵ khí (vùng kỵ khí) trong một khoảng thời gian nhất định, thay vì luôn luôn đặt hạt lọc 150 trong môi trường hiếu khí (vùng hiếu khí). Nghĩa là, thiết bị xử lý nước thải 100 bao gồm bể sục khí hạt lọc lưu động 12 theo một phương án thực hiện này có thể duy trì hoạt động của vi khuẩn khử nitơ tồn tại bên trong hạt lọc 150 và ngăn chặn sự giảm hoạt động khử nitơ theo thời gian bằng cách duy trì trạng thái cho hạt lọc 150 luân phiên đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

Cấu trúc chi tiết của bể sục khí hạt lọc lưu động

Fig.3 và Fig.4 là hình minh họa cấu trúc cụ thể của thiết bị xử lý nước thải 100 theo phương án thực hiện sáng chế. Cụ thể hơn là, Fig.3A là hình chiếu đứng của thiết bị xử lý nước thải 100. Fig.3B là hình chiếu ngang của thiết bị xử lý nước thải 100. Fig.4 là mặt cắt ngang của bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 trong thiết bị xử lý nước thải 100 khi được nhìn dọc theo hướng dọc của thân bể 110. Các chữ số tham chiếu được sử

dùng trong các Fig.3A, Fig.3B và Fig.4 dùng để chỉ các phần tử tương tự như các chữ số được sử dụng trong các Fig.1 và Fig.2.

Trong ví dụ minh họa trên các Fig.3A và Fig.3B, hai bộ phận hình trụ, tức là bộ phận hình trụ 120a và 120b, được bố trí bên trong thân bể 110. Bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130a được bố trí bên dưới bộ phận hình trụ 120a và bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130b được bố trí bên dưới bộ phận hình trụ 120b. Tuy nhiên, số lượng bộ phận hình trụ 120 không bị giới hạn trong ví dụ này, bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 có thể bố trí một bộ phận hình trụ 120, hoặc ba bộ phận hình trụ 120 trở lên cũng được.

Ngoài ra, bên trong thân bể 110 được bố trí 3 máy bơm nâng khí 142a ~ 142c. Trong ba máy bơm nâng khí 142a ~ 142c, máy bơm nâng khí 142a và 142c được bố trí bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và máy bơm nâng khí 142b được bố trí bên trong bể lắng 13.

Ngoài ra, bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a ~ 135c được bố trí bên trong thân bể 110. Cả hai bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được bố trí trong vùng lân cận của phần thân bể 110 hoặc vách ngăn 112 bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Tuy nhiên, các bộ phận hình trụ nói trên 120a và 120b (và bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130a và 130b) được bố trí trên một đường thẳng nối cặp bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b. Bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c được bố trí ở gần vách ngăn 112 bên trong bể lắng 13. Như đã mô tả ở trên, dòng chảy đi lên được hình thành bởi bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c có vai trò tách hạt lọc 150 bám vào bề mặt của màn chắn hạt lọc 114 (mặt bên bể sục khí hạt lọc lưu động 12) từ màn chắn hạt lọc 114.

Như được minh họa trên Fig.3B và Fig.4, phần trên của màn chắn hạt lọc 114 được đặt ở vị trí phía trên mặt nước thải 160a của nước thải 160. Trong phương án thực hiện này, hạt lọc 150 bị đẩy trở lại phía bên cạnh của bể sục khí hạt lọc lưu động 12 do có dòng nước khi nước thải 160a bị đẩy lên phía trên bởi dòng đi lên do bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c gây ra quay trở lại phía dưới. Do đó, khi phần trên của màn chắn hạt lọc 114 nằm trên mặt nước thải 160a, dòng nước có thể tác động trực tiếp lên màn chắn hạt lọc 114, và hạt lọc 150 có thể dễ dàng tách ra khỏi màn chắn hạt lọc 114. Tuy nhiên, không chỉ giới hạn ở ví dụ này, màn chắn hạt lọc 114 có thể ngập hoàn toàn trong nước thải 160.

Ngoài ra, trong các ví dụ được minh họa trên các Fig.3A, Fig.3B và Fig.4, các bộ phận hình trụ 120a và 120b được đề cập ở trên, bộ khuếch tán không khí thứ nhất 130a và 130b, và bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a đến 135c, và các máy bơm nâng khí từ 142a đến 142c được bố trí cạnh nhau về cơ bản trên cùng một đường thẳng, và màn chắn hạt lọc 114 cũng được bố trí cạnh nhau trên cùng một đường thẳng.

Thiết bị xử lý nước thải 100 có cấu trúc như trên, phía trong của bộ phận hình trụ 120a và 120b đều hoạt động như một vùng hiếu khí và phía xung quanh của chúng hoạt động như một vùng kỵ khí. Do đó, có thể cải thiện hiệu quả hoạt động của vi khuẩn khử nitơ tồn tại bên trong hạt lọc 150 ở bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Nghĩa là, có thể ngăn chặn sự suy giảm chức năng khử nitơ trong xử lý nước thải bằng cách sử dụng hạt lọc lưu động và có thể cải thiện hiệu quả xử lý của thiết bị xử lý nước thải 100.

Ví dụ thực hiện 1

Trong phương án thực hiện này, một ví dụ trong đó bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được đặt bên trong bể sục khí hạt lọc lưu động 12 để lưu thông nước thải 160 đã được mô tả, tuy nhiên, phương án thực hiện này không giới hạn ở cấu trúc này. Ví dụ, do một lượng lớn không khí được đưa vào bên trong bộ phận hình trụ 120 nên một dòng chảy mạnh mẽ hướng lên được tạo ra và áp suất âm được tạo ra xung quanh đầu mở phía dưới của bộ phận hình trụ 120. Tóm lại, xung quanh bộ phận hình trụ 120 (giữa bộ phận hình trụ 120 và thành bên trong của thân bể 110, hoặc giữa bộ phận hình trụ 120 và vách ngăn 112) sự tuần hoàn (lưu thông từ đầu trên đến đầu dưới của bộ phận hình trụ 120) như minh họa bởi mũi tên trên Fig.2 được hình thành một cách tự nhiên.

Do đó, trong cấu trúc được minh họa trên Fig.2, ngay cả khi bộ khuếch tán không khí thứ hai 135a và 135b được lược bỏ khỏi bể sục khí hạt lọc lưu động 12 thì vẫn có khả năng cho hạt lọc 150 luân phiên tuần hoàn đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

Ví dụ thực hiện 2

Trong phương án thực hiện này, một ví dụ trong đó phần thân bể 110 được chia thành bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13 bằng vách ngăn 112 đã được mô tả, tuy nhiên, phương án thực hiện này không giới hạn ở cấu trúc này. Ví dụ, khi quy mô

của thiết bị xử lý nước thải 100 nhỏ (nghĩa là khi thân bể 110 nhỏ), màn chắn hạt lọc 114 được sử dụng để chia thân bể 110 thành bể sục khí hạt lọc lưu động 12 và bể lắng 13. Cũng trong trường hợp này, có thể ngăn chặn sự tắc nghẽn của màn chắn hạt lọc 114 bằng cách bố trí bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c trong bể lắng 13 và tạo thành dòng nước từ bể lắng 13 đến bể sục khí hạt lọc lưu động 12. Việc đặt bộ khuếch tán không khí thứ hai 135c trong vùng lân cận của màn chắn hạt lọc 114, có thể tăng thêm hiệu quả cho việc ngăn chặn sự tắc nghẽn của màn hình 114.

Các phương án thực hiện sáng chế và các ví dụ thực hiện của chúng có thể được kết hợp thực hiện một cách thích hợp miễn là chúng không mâu thuẫn với nhau. Bể sục khí, thiết bị xử lý nước thải và phương pháp xử lý nước thải được mô tả ở trên, những người có kỹ năng trong lĩnh vực này có thể thêm, xóa hoặc thay đổi thiết kế cho phù hợp, hoặc thêm, lược bỏ hoặc thay đổi các điều kiện miễn là nó có ý chính và nó bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Ngoài ra, ngay cả khi những hiệu quả mang lại, khác với những hiệu quả mang lại của các phương án được mô tả ở trên, những gì được minh bạch từ mô tả của thông số kỹ thuật hiện tại, hoặc những gì có thể dễ dàng dự đoán bởi những người có kỹ năng trong lĩnh vực này, được hiểu một cách tự nhiên là do sáng chế này mang lại.

Giải thích ký hiệu

10	Hệ thống xử lý nước thải	11	Bể điều hòa
12	Bể sục khí hạt lọc lưu động	13	Bể lắng
14	Thiết bị hồi lưu bùn	15	Bể lưu trữ bùn cô đặc
16	Bể khử trùng	17	Bể xả
100	Thiết bị xử lý nước thải		
110	Thân bể	112	Vách ngăn
112a	Phần lỗ mở	114	Màn chắn hạt lọc
116	Ống dẫn nước thô	117	Bề đo nước thô
118	Ống cấp nước thô	120	Bộ phận hình trụ
120a, 120b	Bộ phận hình trụ		
130, 130a, 130b	Bộ khuếch tán không khí thứ nhất		
135a ~ 135c	Bộ khuếch tán không khí thứ hai		
137	Ống cấp khí		
142a ~ 142c	Máy bơm nâng khí		
144	Ống hồi lưu bùn	145	Bề đo lượng bùn
146	Ống cấp bùn	150	Hạt lọc
160	Nước thải	160a	Mặt nước thải
162	Vùng khuếch tán không khí thứ nhất		
160a, 160b	Vùng khuếch tán không khí thứ hai		
164	Vùng không khuếch tán không khí		

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bể sục khí bao gồm thân bể, và hạt lọc được đặt bên trong thân bể lưu giữ vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ bên trong, và bộ phận hình trụ được đặt ngăn cách với thành trong của thân bể và có đầu mở theo hướng thẳng đứng, và bộ khuếch tán không khí thứ nhất được đặt ngay bên dưới bộ phận hình trụ,

và có thêm một cặp bộ khuếch tán không khí thứ hai có bộ phận hình trụ xen kẽ giữa chúng được đặt ở vị trí ngăn cách với bộ phận hình trụ,

vùng hiếu khí có dòng chảy hướng lên được hình thành bên trong bộ phận hình trụ và vùng kỵ khí có dòng chảy hướng xuống được hình thành giữa bộ phận hình trụ và cặp bộ khuếch tán không khí thứ hai.

2. Bể sục khí theo điểm 1, trong đó mép ngoài của bộ khuếch tán không khí thứ nhất nằm bên trong mép trong của bộ phận hình trụ theo phương chiều đứng.

3. Bể sục khí theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó hạt lọc được luân phiên tuần hoàn đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

4. Bể sục khí theo điểm 3, trong đó vùng hiếu khí được hình thành bên trong bộ phận hình trụ, và vùng kỵ khí được hình thành xung quanh bộ phận hình trụ.

5. Bể sục khí theo điểm 3 hoặc 4, trong đó lượng oxy hòa tan trong vùng kỵ khí bằng 1/3 lượng oxy hòa tan trong vùng hiếu khí trở xuống.

6. Thiết bị xử lý nước thải gồm có bể sục khí theo điểm bất kỳ từ 1 đến 5 và lớp lắng được bố trí ở hạ lưu của bể sục khí.

7. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 6, trong đó bể sục khí và lớp lắng thông với nhau qua màn chắn hạt lọc được đặt trên thành trong của thân bể.

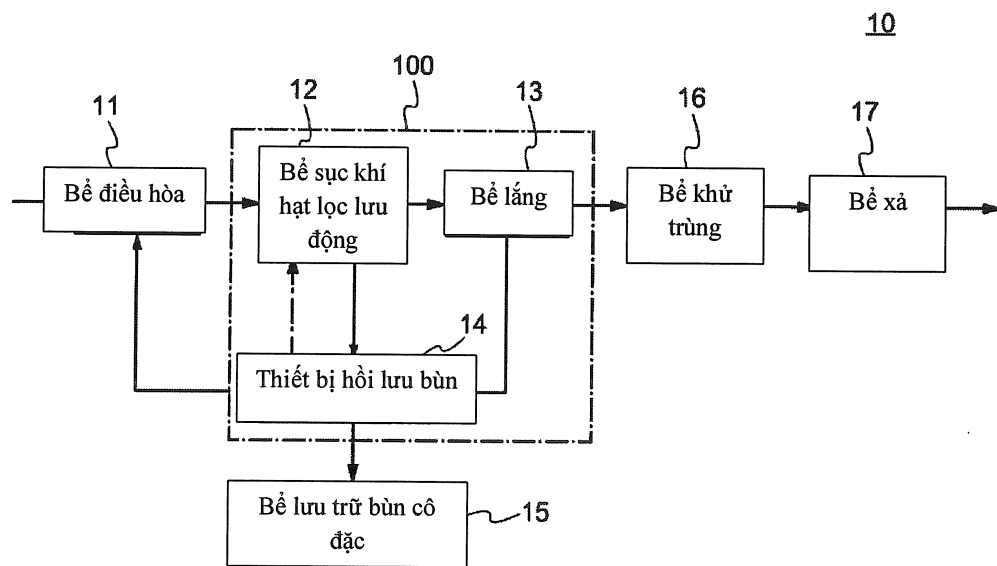
8. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 6 hoặc 7, trong đó bộ khuếch tán không khí được đặt bên trong lớp lắng.

9. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm bất kỳ từ 6~8, trong đó còn bao gồm thiết bị hồi lưu bùn để trả lại bùn của bể sục khí và lớp lắng về phía thượng lưu.

10. Phương pháp xử lý nước thải được thực hiện bằng bể sục khí bao gồm thân bể và hạt lọc được đặt bên trong thân bể lưu giữ vi khuẩn nitrat hóa và vi khuẩn khử nitơ bên trong, và bộ phận hình trụ được đặt ngăn cách với thành trong của thân bể và có đầu mở theo hướng thẳng đứng, và bộ khuếch tán không khí thứ nhất được đặt ngay bên dưới bộ phận hình trụ, và có thêm một cặp bộ khuếch tán không khí thứ hai có bộ phận hình trụ xen kẽ giữa chúng được đặt ở vị trí ngăn cách với bộ phận hình trụ, vùng hiếu khí có dòng chảy hướng lên được hình thành bên trong bộ phận hình trụ và vùng kỵ khí có dòng chảy hướng xuống được hình thành giữa bộ phận hình trụ và cặp bộ khuếch tán không khí thứ hai, hạt lọc được luân phiên tuần hoàn đi qua cả vùng hiếu khí và vùng kỵ khí.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó vùng hiếu khí được hình thành bằng cách khuếch tán không khí từ bên dưới vào bên trong bộ phận hình trụ sử dụng bộ khuếch tán không khí thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó vùng hiếu khí được hình thành bên trong bộ phận hình trụ, và vùng kỵ khí được hình thành xung quanh bộ phận hình trụ bằng cách khuếch tán không khí có chọn lọc bên trong thân bể sử dụng bộ khuếch tán không khí thứ nhất và bộ khuếch tán không khí thứ hai.

**Fig.1**

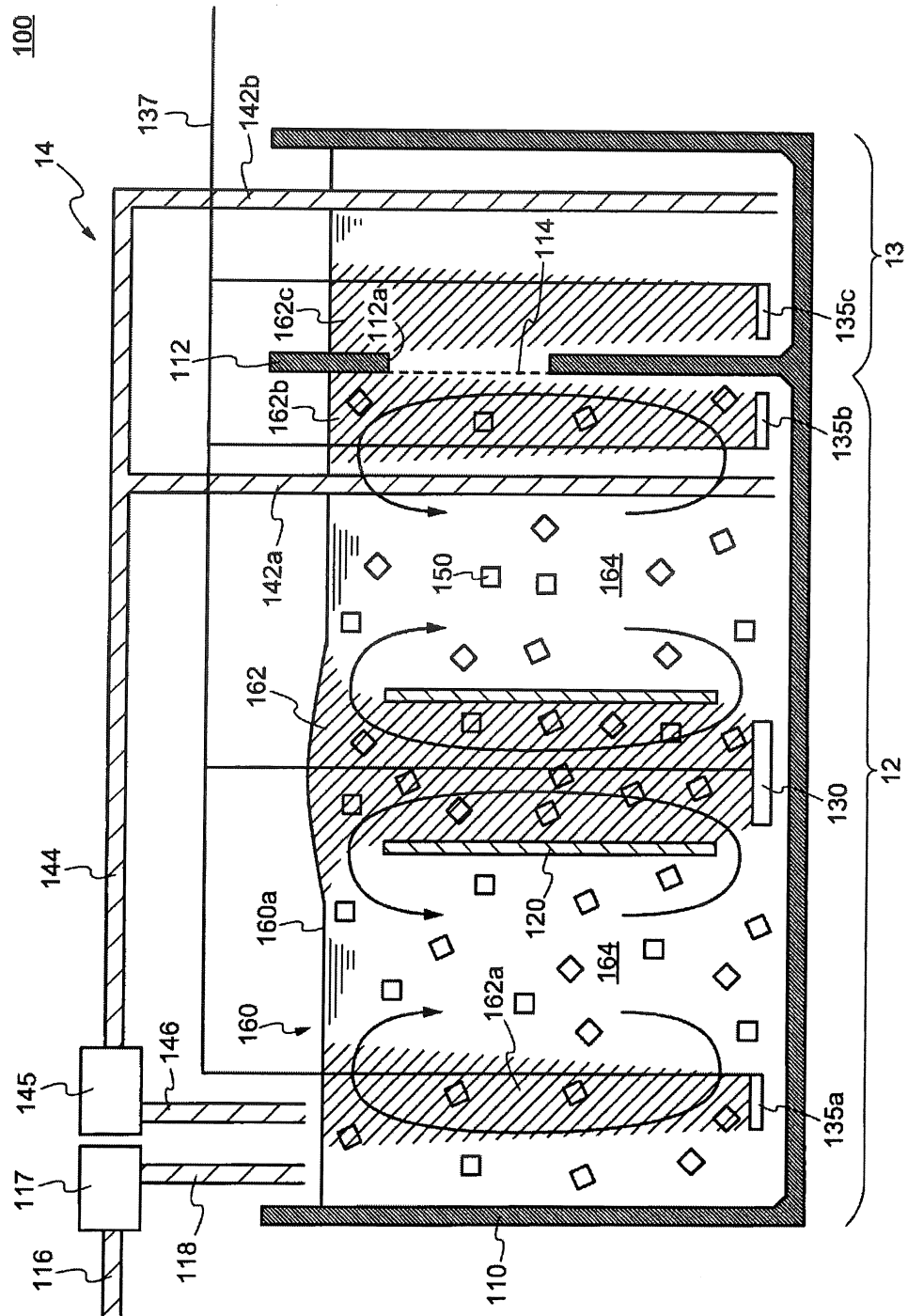


Fig.2

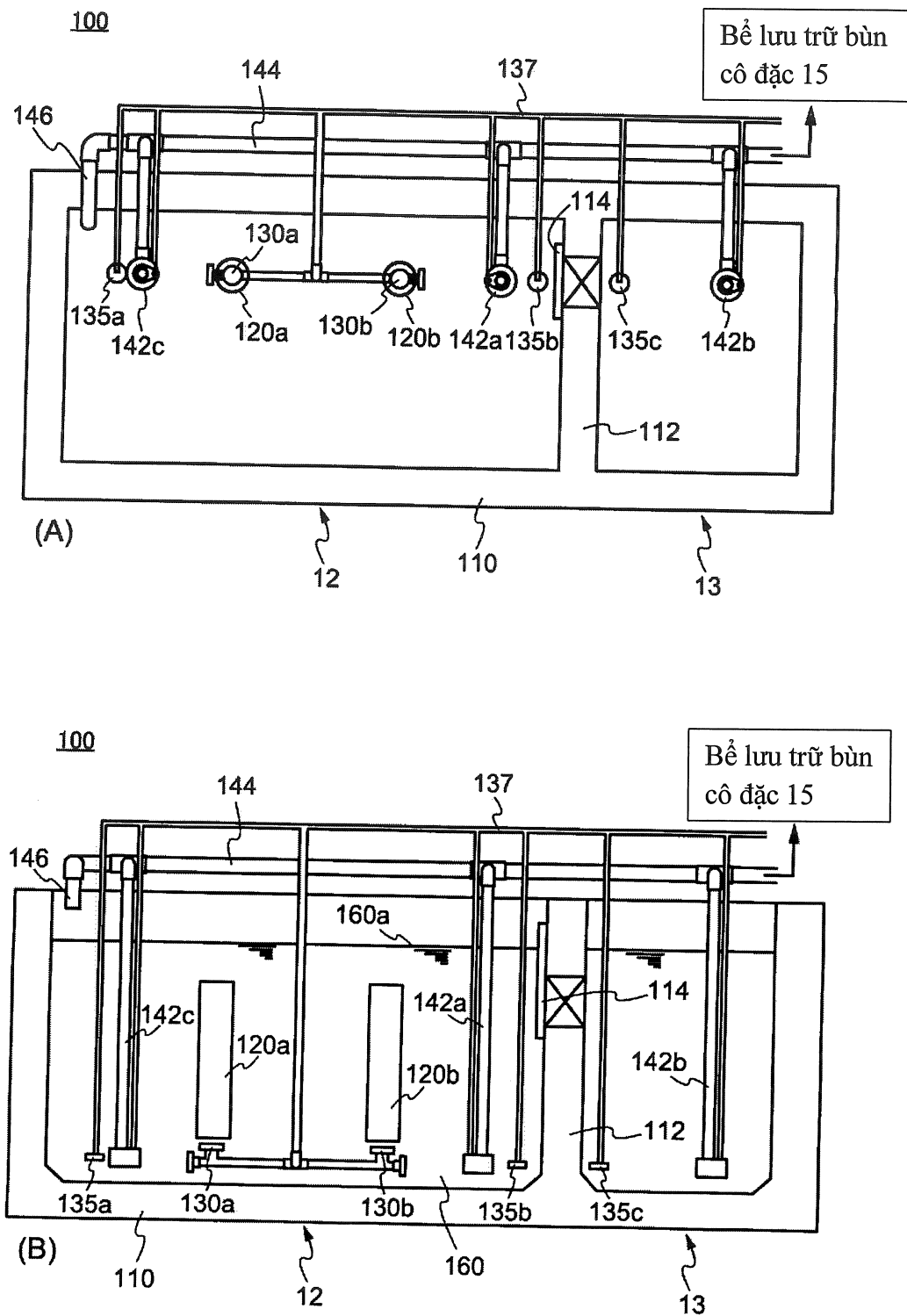
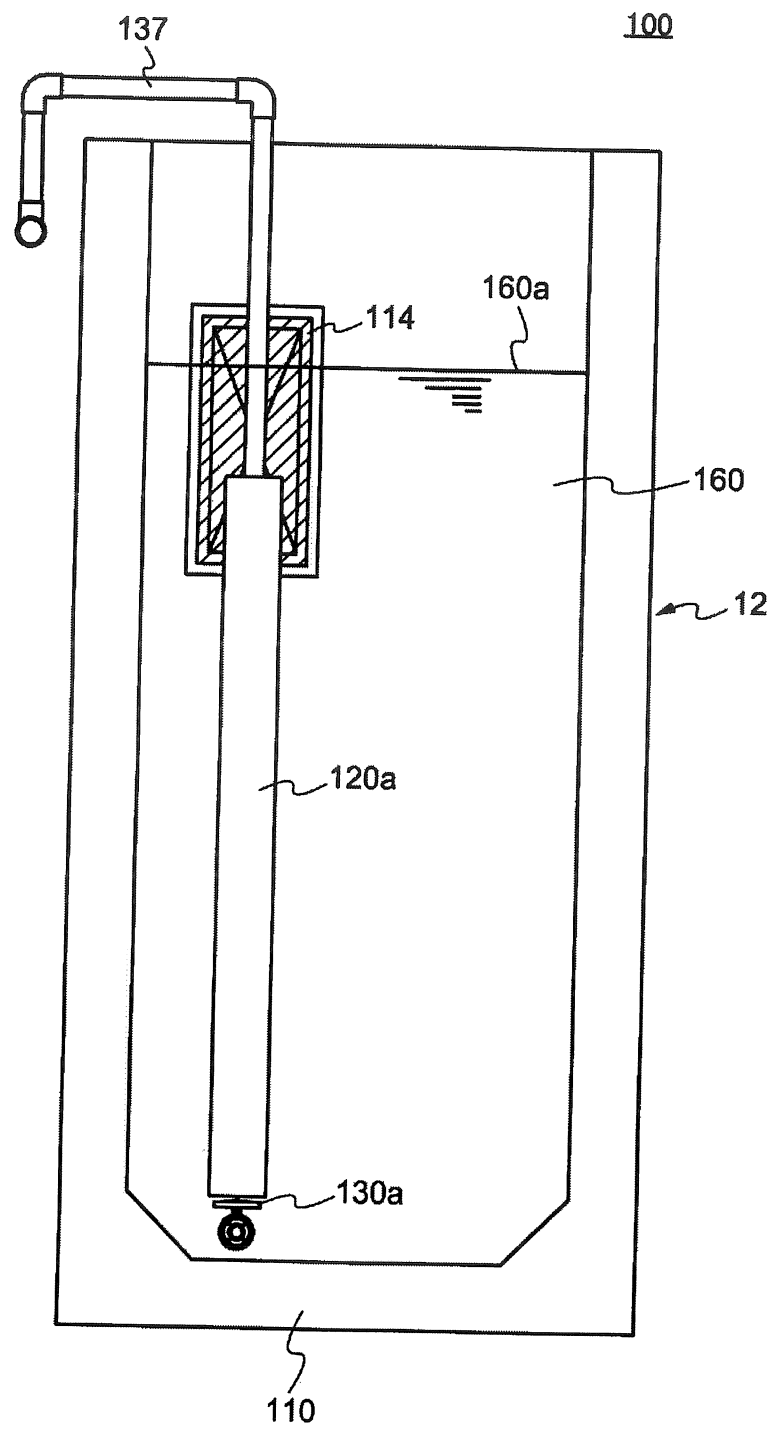


Fig.3

**Fig.4**