



(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)



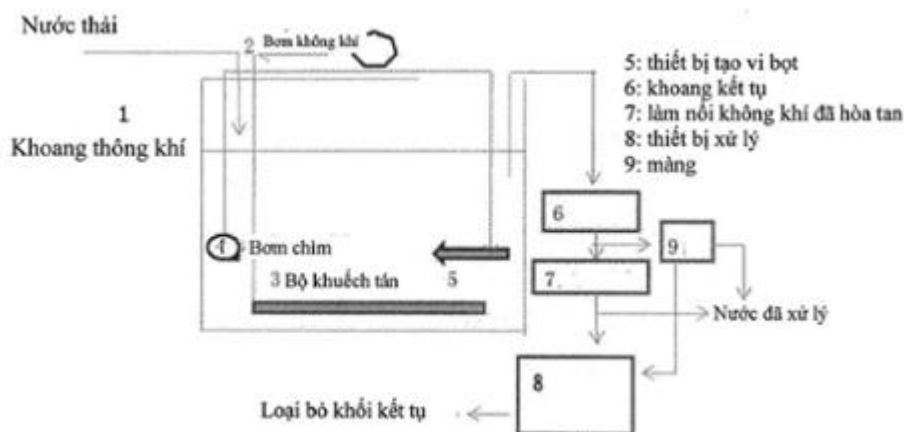
1-0030580

(51)⁷ C02F 3/12; C02F 1/44; C02F 3/34; C02F 1/24; C02F 1/52 (13) B

- (21) 1-2017-00063 (22) 28/07/2015
(86) PCT/JP2015/071322 28/07/2015 (87) WO 2016/017613 04/02/2015
(30) 2014-154253 29/07/2014 JP
(45) 25/12/2021 405 (43) 26/06/2017 351A
(73) HINODE SANGYO CO., LTD. (JP)
3854 Ikonobe-cho, Tsuzuki-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2240053 (JP)
(72) OHBAYASHI, Seiichi (JP); HASHIMOTO, Hideo (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ SINH HỌC NƯỚC THẢI HỮU CƠ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý sinh học nước thải hữu cơ mà vấn đề của nó là ở chỗ thiết bị bùn hoạt hóa thông thường bao gồm khoang kết tủa đã được giải quyết cơ bản. Thiết bị xử lý sinh học nước thải hữu cơ bao gồm khoang thông khí (1) trong đó không khí được cấp vào dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn vi sinh vật và nước thải hữu cơ từ bộ khuếch tán (3) mà không khí được cấp vào đó từ bơm không khí (2) để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học. Khoang thông khí (1) chứa thiết bị tạo vi bọt (5) để đồng hóa dung dịch xử lý sinh học để ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xử lý sinh học nước thải hữu cơ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý sinh học và thiết bị xử lý sinh học để xử lý sinh học nước thải hữu cơ bằng vi sinh vật. Nước thải hữu cơ là nước thải chứa các chất hữu cơ có khả năng được xử lý sinh học bằng bùn hoạt hóa, và bao gồm dòng thải hữu cơ chứa các chất hữu cơ (ví dụ, một loạt dòng chất công nghiệp, như dòng chất được hình thành từ nhà máy và dòng chất được hình thành từ điều kiện nông nghiệp, chất thải, chất thải sinh hoạt và các loại dòng chất tương tự khác).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp bùn hoạt hóa được phát triển và mở rộng ở Anh vào năm 1914, phương pháp này là để xử lý nước thải hữu cơ chứa các chất hữu cơ. Phương pháp này là phương pháp xử lý thường gặp nhất trên thế giới thậm chí trong những thời gian gần đây. Lý do là vì phương pháp bùn hoạt hóa sử dụng hoạt tính chuyển hóa do các vi sinh vật hiếu khí, do đó, phương pháp này có hiệu quả xử lý tuyệt vời và có tính kinh tế khi so với các phương pháp khác.

Fig. 3 thể hiện trình tự các bước của sơ đồ trong phương pháp bùn hoạt hóa tiêu biểu thông thường. Nước thải là đích xử lý được giữ trong khoang chứa nước thô 31. Các đặc tính của nước thải, như độ pH, được điều chỉnh trong khoang điều chỉnh 32, và tiếp theo được đưa vào khoang thông khí 33 chứa bùn hoạt hóa. Bộ khuếch tán 35 mà không khí được cấp vào đó từ bơm không khí 34 được sắp xếp trong khoang thông khí 33 để luôn thực hiện việc thông khí. Trong dung dịch đã được xử lý đi qua khoang thông khí, kết tủa keo tụ được hình thành, do đó nước đã được xử lý sạch (chất nổi lên trên) có thể thu được bằng cách kết tủa phần kết tủa keo tụ trong khoang kết tủa 36. Ở đây, một phần chất kết tủa (lượng bùn dư) trong khoang kết tủa được quay trở lại khoang thông khí 33 dưới dạng bùn dội lại. Chất kết tủa còn lại (lượng bùn dư) được xử lý trong thiết bị xử lý lượng bùn dư 37 để được tháo ra dưới dạng bùn. Chi

tiết hơn về bước thông khí trong khoang thông khí của phương pháp bùn hoạt hóa sẽ được giải thích dưới đây.

Phương pháp bùn hoạt hóa là phương pháp trong đó điều kiện thông khí được duy trì trong khoang thông khí chứa bùn hoạt hóa, tức là việc thông khí luôn luôn diễn ra, nhờ đó oxy được cấp vào nước thải hữu cơ trong khoang thông khí, và các chất hữu cơ được làm thoái hóa bằng cách sử dụng hoạt tính chuyển hóa của vi sinh vật hiếu khí để khử các chất hữu cơ. Điều kiện thuận lợi được sử dụng cho phương pháp bùn hoạt hóa đòi hỏi các thiết bị có khả năng tương ứng với thể tích của nước thải hữu cơ là đích xử lý hoặc đặc tính của nó (chất lượng nước của nước thải hữu cơ là đích xử lý). Quy trình của phương pháp xử lý dòng hiếu khí được thực hiện bằng cách đưa nước thải hữu cơ vào khoang thông khí chứa bùn hoạt hóa. Tức là, nước thải hữu cơ được cấp vào cùng với oxy trong khoang thông khí chứa bùn hoạt hóa, và vi sinh vật trong bùn hoạt hóa sẽ tiêu hóa các chất hữu cơ trong nước thải hữu cơ như là dinh dưỡng để phát triển, kết quả là, BOD (*Biochemical Oxy Demand*: Nhu cầu oxy sinh hóa) giảm xuống và kết tủa keo tụ (chất kết tụ của vi sinh vật hoặc chất kết tụ chứa vi sinh vật) được tạo thành.

Nước thải trong đó BOD được giảm đi và kết tủa keo tụ được hình thành (nước được xử lý) được đưa từ khoang thông khí vào khoang kết tủa và nước thải được để lại trong khoang kết tủa sao cho nó được đưa vào tách rắn-lỏng để tách thành chất kết tủa và chất nổi lên trên. Theo đó, chất kết tủa được kết tủa xuống trong khoang kết tủa để gạn lọc sao cho tạo ra nước được xử lý (nước đã được gạn lọc) đáp ứng tiêu chuẩn dòng (chất thải) và lượng bùn dư (chất kết tủa) chứa vi sinh vật, các chất hữu cơ đã được làm thoái biến, khoáng chất v.v.. Nước được xử lý (nước đã được gạn lọc) đáp ứng tiêu chuẩn dòng chất thải ra được loại ra khỏi điều kiện xử lý nước thải. Mặt khác, một phần lượng bùn dư thu được bằng cách kết tủa trong khoang kết tủa được quay trở lại khoang thông khí sao cho được tái sử dụng làm chất vi sinh cho quá trình xử lý nước thải mới.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số H08-168791 A

[Tài liệu sáng chế 2] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số S63-256192 A

[Tài liệu sáng chế 3] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật số H02-17998 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết theo sáng chế

Tuy nhiên, phương pháp bùn hoạt hóa nêu trên có một vấn đề lớn. Đó là, mặc dù trong khoang kết tủa, cố gắng để thu được chất nổi lên trên nhờ lắng cận tự phát kết tủa keo tụ trong đó sự khác biệt về tỷ trọng riêng của kết tủa keo tụ và nước được sử dụng, như dung dịch đã được xử lý có sự xuất hiện của hiện tượng được gọi là chất khối như được giải thích dưới đây, tình trạng đôi khi có thể xảy ra khi sự lắng cận tự phát kết tủa keo tụ không diễn ra một cách trơn tru trong khoang kết tủa sao cho chất nổi lên trên không dễ bị gạn ra.

Ví dụ về nguyên nhân của sự hình thành sự chất đông, có trường hợp mà trong phương pháp bùn hoạt hóa, vi khuẩn dạng sợi tăng sinh trong khoang thông khí, các sợi nấm sẽ cuốn vào nhau để tạo thành dạng bánh, bánh này chứa các loại khí, như khí cacbon dioxit, và dạng bánh nổi lên trong dung dịch, dẫn đến sự xuất hiện của tình trạng chất đông. Ngoài ra, còn có trường hợp sự chất đông mà ở đó, tương tự, xạ khuẩn tăng sinh trong khoang thông khí. Tình trạng chất đông làm nổi lên kết tủa keo tụ, làm cho nó trở nên khó khăn để thực hiện việc tách rắn-lỏng sử dụng sự khác biệt về tỷ trọng riêng trong khoang kết tủa, gây ra tình trạng trong đó kết tủa keo tụ vẫn nổi trong dung dịch đã được xử lý. Do đó, khi tình trạng chất đông xảy ra, sự lắng bùn bị cản trở trong khoang kết tủa, hiệu quả xử lý nước thải bị giảm xuống một cách đáng kể, và thể tích thích hợp mong muốn của nước được xử lý (nước đã được gạn lọc) không bị loại ra khỏi điều kiện xử lý.

Tình trạng chất đông do sự thay đổi loại vi sinh vật cấu thành nên bùn hoạt hóa là khó khắc phục bằng một biện pháp đối phó như chỉ điều chỉnh các điều kiện

thông khí. Thông thường, trong trường hợp mà tình trạng chất đông xảy ra do sự tăng sinh của vi khuẩn dạng sợi, để duy trì chất lượng của nước được xử lý (nước đã được gạn lọc) trong một khoảng chấp nhận được là dòng, tác nhân để ức chế quá trình tăng sinh vi khuẩn dạng sợi được sử dụng. Tương tự, tác nhân để ức chế quá trình tăng sinh xạ khuẩn, ví dụ, sepiolit hoặc palygorskit khoáng dạng đất sét được sử dụng (Tài liệu sáng chế 1). Tuy nhiên, các phương pháp này là phương pháp tạm thời không thể là giải pháp cơ bản.

Ngoài ra, phương pháp tiêu biểu khác để ngăn ngừa tình trạng chất đông, là phương pháp trong đó các hợp chất hóa học, ví dụ sorbat, được sử dụng (Tài liệu sáng chế 2) và phương pháp cải thiện hiệu quả lắng bùn hoạt hóa trong đó chất kết tụ đại phân tử hữu cơ cation và tác nhân vô cơ (chất không hòa tan trong nước, như kaolin, zeolit và đất tảo) được sử dụng cho khoang thông khí bùn hoạt hóa như là chất keo tụ (Tài liệu sáng chế 3). Tuy nhiên, các phương pháp này là phương pháp tạm thời không thể là giải pháp cơ bản.

Do đó, theo khía cạnh thứ nhất, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý sinh học nước thải hữu cơ có khả năng giải quyết cơ bản vấn đề trong phương pháp bùn hoạt hóa thông thường bằng cách sử dụng khoang kết tủa, và trong đó tình trạng chất đông không bị tạo ra. Ngoài ra, theo khía cạnh thứ hai, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý sinh học nước thải hữu cơ có khả năng giải quyết cơ bản vấn đề trong thiết bị bùn hoạt hóa thông thường bằng cách sử dụng khoang kết tủa, và trong đó tình trạng chất đông không bị tạo ra.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Theo sáng chế, theo khía cạnh thứ nhất, mục đích nêu trên có thể đạt được bằng phương pháp xử lý sinh học nước thải hữu cơ, trong đó phương pháp này bao gồm bước xử lý sinh học trong đó khí chứa oxy được cấp vào dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ sao cho để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học, và trong bước xử lý sinh học, dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa

keo tụ. Các bước sau đây có thể được áp dụng cho phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế.

Trong bước xử lý sinh học, làm dung dịch xử lý sinh học, dung dịch xử lý sinh học chứa vi khuẩn phát tán có thể được sử dụng. Vi khuẩn phát tán là vi khuẩn mà không tạo ra chất nhớt hoặc không hình thành kết tủa keo tụ, và chúng có thể được sử dụng.

Trong bước xử lý sinh học, dung dịch xử lý sinh học có thể được đồng hóa bằng thiết bị tạo vi bọt sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ. Phương pháp này có thể bao gồm bước tách rắn-lỏng tiếp theo bước xử lý sinh học, trong đó chất không hòa tan mịn được tách ra khỏi dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học sao cho để thu được nước đã được gạn lọc. Tiếp theo bước xử lý sinh học, phương pháp này có thể bao gồm: bước kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học; và bước tách nổi không khí hòa tan để thu được nước đã được gạn lọc bằng cách xử lý nổi không khí đã hòa tan dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng bước kết tụ. Tiếp theo bước xử lý sinh học, phương pháp này có thể bao gồm: bước kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học; và bước tách màng để thu được nước đã được gạn lọc bằng cách tách bằng màng tách dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng bước kết tụ. Phương pháp này có thể bao gồm bước xử lý chất kết tụ trong đó chất kết tụ được tách ra bằng bước tách nổi không khí đã được hòa tan hoặc bước tách màng được xử lý. Thể tích của dung dịch đã được xử lý đi qua thiết bị tạo vi bọt có thể nằm trong khoảng từ 1/3 đến 10 lần thể tích của nước thải được xử lý trong một ngày.

Theo sáng chế, theo khía cạnh thứ hai, mục đích nêu trên có thể đạt được bằng thiết bị chứa cơ cấu xử lý sinh học trong đó khí chứa oxy được cấp vào dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ sao cho để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học; và cơ cấu xử lý sinh học chứa cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ trong đó dung dịch xử lý sinh

học được đồng hóa sao cho để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ. Các bước sau đây có thể được áp dụng cho thiết bị xử lý sinh học theo sáng chế.

Dung dịch xử lý sinh học có thể chứa vi khuẩn phát tán. Vi khuẩn phát tán là vi khuẩn phát tán mà không tạo ra chất nhớt hoặc không hình thành kết tủa keo tụ.

Cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ có thể bao gồm bộ phận tạo ra vi bọt trong đó dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa bằng thiết bị tạo vi bọt. Thiết bị này có thể bao gồm cơ cấu tách rắn-lỏng, nhờ đó chất không hòa tan mịn được tách ra khỏi dung dịch đã được xử lý thu được bằng cơ cấu xử lý sinh học sao cho để thu được nước đã được gạn lọc. Thiết bị theo sáng chế có thể bao gồm: cơ cấu kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng cơ cấu xử lý sinh học; và cơ cấu tách nổi không khí đã được hòa tan để thực hiện việc xử lý nổi không khí đã được hòa tan dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng cơ cấu kết tụ sao cho thu được nước đã được gạn lọc. Thiết bị theo sáng chế có thể bao gồm: cơ cấu kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng cơ cấu xử lý sinh học; và cơ cấu tách màng để tách màng tách dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng cơ cấu kết tụ sao cho để thu được nước đã được gạn lọc. Thiết bị theo sáng chế có thể bao gồm cơ cấu xử lý kết tụ để xử lý chất kết tụ được tách ra bằng cơ cấu tách nổi không khí đã được hòa tan hoặc cơ cấu tách màng. Thể tích của dung dịch đã được xử lý đi qua thiết bị tạo vi bọt có thể nằm trong khoảng từ 1/3 đến 10 lần thể tích của nước thải được xử lý trong một ngày.

Hiệu quả có thể đạt được bởi sáng chế

Phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế bao gồm các dấu hiệu trên đây, dung dịch xử lý sinh học trong đó các chất hữu cơ được làm thoái biến và kết tủa keo tụ được thấy là không thể thu được bằng bước xử lý sinh học. Là do, trong dung dịch xử lý sinh học trong đó không thấy kết tủa keo tụ, chất không hòa tan trong nước mà được cho là để tạo thành kết tủa keo tụ (vi sinh vật hình thành kết tủa keo tụ, các chất hữu cơ đã được làm thoái biến v.v.) có kích thước mịn để được phân phối đồng đều

trong dung dịch xử lý sinh học, bước tách rắn-lỏng có thể được thực hiện theo cách đơn giản sao cho để thu được nước đã được gạn lọc bằng phương pháp tách rắn-lỏng khác không phải phương pháp sử dụng khoang kết tủa (ví dụ, phương pháp trong đó chất không hòa tan trong nước được kết tụ với tác nhân kết tụ và bước tách rắn-lỏng được thực hiện bằng phương pháp tách nổi không khí đã được hòa tan, hoặc phương pháp tách rắn-lỏng sử dụng màng tách rắn-lỏng và chất tương tự khác).

Ngoài ra, theo phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế, trong bước xử lý sinh học, dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, do đó thậm chí nếu vi sinh vật (ví dụ, vi khuẩn dạng sợi, xạ khuẩn v.v.) gây ra tình trạng chất đông có thể làm tăng sinh, sợi nấm sẽ bị kìm nén một cách tương tự việc cuốn lại với nhau để tạo thành bánh, kết quả là, dung dịch xử lý sinh học trong đó tình trạng chất đông không thể thu được bằng bước xử lý sinh học.

Thiết bị xử lý sinh học nước thải hữu cơ theo sáng chế bao gồm chế phẩm nêu trên, dung dịch xử lý sinh học trong đó các chất hữu cơ được làm thoái biến và kết tủa keo tụ không thể thu được bằng bước xử lý sinh học. Vì là, trong dung dịch xử lý sinh học trong đó kết tủa keo tụ không được tìm thấy, chất không hòa tan trong nước mà được cho là để tạo thành kết tủa keo tụ (vi sinh vật hình thành kết tủa keo tụ, các chất hữu cơ đã được làm thoái biến v.v.) có kích thước mịn để được phân phối đồng đều trong dung dịch xử lý sinh học, bước tách rắn-lỏng có thể được thực hiện theo cách đơn giản sao cho để thu được nước đã được gạn lọc bằng cơ cấu tách rắn-lỏng khác không phải là khoang kết tủa (ví dụ, phương pháp trong đó chất không hòa tan trong nước được kết tụ với tác nhân kết tụ và tách rắn-lỏng được thực hiện bằng cơ cấu tách nổi không khí đã được hòa tan, hoặc cơ cấu tách rắn-lỏng sử dụng màng tách rắn-lỏng và các yếu tố tương tự khác). Do đó, theo thiết bị xử lý sinh học theo sáng chế, khoang kết tủa chung có đường kính lớn và thể tích lớn là không cần thiết, do đó thiết bị có thể được làm giảm kích cỡ xuống.

Ngoài ra, do trong thiết bị xử lý sinh học theo sáng chế, cơ cấu xử lý sinh học gồm cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ, nhờ đó dung dịch xử lý sinh học được

đồng hóa sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, thậm chí nếu vi sinh vật (ví dụ, vi khuẩn dạng sợi, xạ khuẩn v.v.) gây ra tình trạng chất đông có thể tăng sinh, sợi nấm sẽ bị kìm nén một cách tương tự việc cuốn lại với nhau để tạo thành bánh, kết quả là, dung dịch xử lý sinh học trong đó tình trạng chất đông không thể thu được bằng bước xử lý sinh học.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1: Sơ đồ thể hiện trình tự các bước của sơ đồ của phương pháp xử lý sinh học tiêu biểu theo sáng chế.

Fig. 2: Sơ đồ phối cảnh thể hiện ví dụ khác của khoang thông khí mà có thể được sử dụng trong phương pháp xử lý sinh học của sáng chế.

Fig. 3: Sơ đồ thể hiện trình tự các bước của sơ đồ của ví dụ về phương pháp bùn hoạt hóa thông thường sử dụng trong khoang kết tủa.

Fig. 4: ảnh thể hiện ví dụ về - (âm).

Fig. 5: ảnh thể hiện ví dụ về ++.

Fig. 6: ảnh thể hiện ví dụ về +++.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bước xử lý sinh học trong phương pháp xử lý sinh học

Bước xử lý sinh học trong phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế là bước xử lý sinh học (bước thông khí) trong đó khí chứa oxy được cấp (tốt hơn là, khí chứa oxy được cấp liên tục) cho dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ sao cho để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học. Đích xử lý (dung dịch được xử lý) trong bước xử lý sinh học là dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ. Nước thải hữu cơ là nước thải chứa các chất hữu cơ có khả năng được xử lý sinh học bằng vi sinh vật. Trong bước xử lý sinh học, bằng cách cung cấp khí chứa oxy cho dung dịch xử lý sinh học, các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học

được làm thoái hóa bằng vi sinh vật. Khí chứa oxy có thể là không khí ở trạng thái bình thường, nhưng có thể sẽ là khí chứa oxy ở nồng độ cao hơn không khí, nếu cần (ví dụ, khí chứa oxy với lượng 20% thể tích hoặc nhiều hơn, trong một số trường hợp có thể đến 100% thể tích).

Theo sáng chế, trong bước xử lý sinh học này, dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ. Để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ bằng cách đồng hóa dung dịch xử lý sinh học, tốt hơn là, đòi hỏi dòng nước có tốc độ chảy tối đa lên tới một mức độ có khả năng ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ trong dung dịch xử lý sinh học (tốt hơn nữa là, có tốc độ chảy thích hợp có khả năng ngăn ngừa sự hình thành kết tủa keo tụ) và cơ chế tạo ra vi bọt. Mặc dù không nhất thiết là khí vi bọt chứa oxy để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học, khí chứa oxy (không khí bình thường) có thể được sử dụng để làm thuận lợi thêm cho việc thoái biến các chất hữu cơ.

Theo sáng chế, trong bước xử lý sinh học, do dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, thậm chí trong trường hợp mà bùn hoạt hóa chứa vi sinh vật là nguyên nhân của sự hình thành tình trạng chất đông (ví dụ, vi khuẩn dạng sợi, xạ khuẩn v.v.) được sử dụng, dung dịch xử lý sinh học trong đó tình trạng chất đông là không thể thu được.

Vi bọt

Vi bọt theo sáng chế là bọt không khí có có kích cỡ đường kính cực nhỏ (bọt không khí có đường kính ở micron (tính theo đơn vị)). Đặc biệt là, đường kính là nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 1000 μ m, nhưng còn chứa bọt không khí có đường kính ở mức nano (tính theo đơn vị) (đặc biệt là, từ 1nm đến 1000nm).

Là phương pháp tạo ra bọt không khí mịn có đường kính nhỏ, như vi bọt hoặc bọt nano, trong dung dịch, đó là: (1) phương pháp trong đó khí được ép đi qua vật thể có các lỗ nhỏ (ví dụ, kim, vật liệu có lỗ, màng khuếch tán v.v.); (2) phương pháp để làm mất ổn định giao diện khí-lỏng bằng dòng trượt (đặc biệt là, phương pháp sử dụng cơ chế giới hạn trong đó đường kính ống được giới hạn, như ống khuếch tán, phương

pháp lỗ định cỡ v.v.); (3) phương pháp làm phân hủy áp suất trong đó khí được hòa tan trong các điều kiện có áp suất và tiếp theo được giải phóng ra trong điều kiện áp suất thấp; (4) phương pháp trong đó sóng siêu âm được cấp cho dung dịch sao cho tạo ra lỗ hổng; (5) phương pháp phản ứng hóa học trong đó khí cacbon dioxit được tạo ra bằng cacbonat và axit; và các phương pháp tương tự khác.

Về vi bọt thông thường, ví dụ, có vi bọt có đường kính tối đa là $10\mu\text{m}$, mà có thể thu được bằng thiết bị tạo ra vi bọt sẵn có trên thị trường và được sử dụng bình thường. Các vi bọt này còn có thể được nhìn bằng mắt trần, trong điều kiện vi bọt có đường kính nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $100\mu\text{m}$, chúng có thể được nhìn thấy mờ mờ khi tạo ra chúng với lượng lớn.

Bước tách rắn-lỏng trong phương pháp xử lý sinh học

Bước tách rắn-lỏng trong phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế là bước được sắp xếp sau bước xử lý sinh học, và bước tách rắn-lỏng trong đó chất không hòa tan mịn được tách ra khỏi dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học sao cho để thu được nước đã được gạn lọc.

Bước tách rắn-lỏng dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học tốt hơn là, có thể được thực hiện bằng (a) bước kết tụ và bước tách nổi không khí hòa tan hoặc (b) bước kết tụ và bước tách màng. Bước kết tụ là bước kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học. Bước tách nổi không khí đã được hòa tan là bước tách nổi không khí hòa tan để thu được nước đã được gạn lọc bằng cách xử lý nổi không khí đã hòa tan dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng bước kết tụ. Bước tách màng là bước tách màng để thu được nước đã được gạn lọc bằng cách tách bằng màng tách dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng bước kết tụ. Phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế có thể bao gồm bước xử lý kết tụ để xử lý chất kết tụ đã được tách ra trong bước tách nổi không khí đã được hòa tan hoặc bước tách màng.

Ở đây, trong trường hợp mà thiết bị tạo vi bọt được sử dụng trong bước xử lý sinh học của phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế, thể tích của dung dịch xử lý

sinh học đi qua thiết bị tạo vi bọt có thể nằm trong khoảng từ 1/3 đến 10 lần thể tích của nước thải được xử lý trong một ngày.

Cơ cấu xử lý sinh học của thiết bị xử lý sinh học

Cơ cấu xử lý sinh học trong thiết bị xử lý sinh học theo sáng chế là cơ cấu xử lý sinh học trong đó khí chứa oxy được cấp vào dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ sao cho để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học. Làm cơ cấu xử lý sinh học này, đó là, ví dụ, cơ cấu chứa một khoang hoặc vật chứa có khả năng giữ dung dịch xử lý sinh học và một cơ cấu cấp oxy mà bằng cơ cấu này khí chứa oxy được cấp vào dung dịch xử lý sinh học được lưu giữ trong khoang hoặc vật chứa.

Làm cơ cấu cung cấp oxy, đó là, ví dụ, bộ khuếch tán được nối với bơm không khí (quạt gió), chỉ có bộ phận khuếch tán này được bố trí trên đáy của khoang hoặc vật chứa. Do đó, oxy có thể được cấp vào dung dịch xử lý sinh học được giữ trong khoang hoặc vật chứa. Để giải thích chi tiết hơn, bộ phận khuếch tán chứa phần dẫn dòng chảy trong đó diện tích mặt cắt của đường dẫn khí từ cửa khí vào đến cửa khí ra (diện tích mặt cắt theo hướng vuông góc với hướng dòng chảy của khí) sẽ được tăng lên từ từ. Do bơm không khí được nối vào đó tại phía của cửa khí vào qua một cái ống, không khí được cấp vào từ bơm không khí được giải phóng ra từ cửa khí ra đến mặt ngoài của bộ phận khuếch tán.

Cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ trong thiết bị xử lý sinh học

Cơ cấu xử lý sinh học chứa cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ. Cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ là cơ cấu trong đó dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ. Để đồng hóa dung dịch xử lý sinh học sao cho để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, tốt hơn là, cơ cấu có thể được lựa chọn một cách thích hợp, sao cho một hoặc cả hai dòng nước và dòng vi bọt có tốc độ chảy đến mức độ tối đa có khả năng ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ trong dung dịch xử lý sinh học (tốt hơn nữa là, có tốc độ chảy thích hợp để ức chế sự hình thành này). Tốt hơn là, cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ có thể là thiết

bị tạo vi bọt (tốt hơn là, thiết bị tạo vi bọt thuộc loại ống Venturi hoặc loại vòi phun) hoặc thiết bị đồng hóa (tốt hơn là, thiết bị đồng hóa thuộc loại pít tông trụ bơm). Làm thiết bị tạo vi bọt và thiết bị đồng hóa, các sản phẩm thương mại có thể được sử dụng. Làm thiết bị tạo vi bọt có sẵn trên thị trường, ví dụ, MAB (Tên thương mại) của công ty Nihon Suisyori Giken, Co., Ltd. hoặc YJ-nozzle (Tên thương mại) của công ty Enviro-Vision, Co., Ltd. có thể được sử dụng. Ngoài ra, làm thiết bị đồng hóa có sẵn trên thị trường, Homogenizer (Tên thương mại) của công ty Izumi Foods Machinery, Co., Ltd. và Homogenizer H120-type (Tên thương mại) của công ty Sanwa Engineering, Co., Ltd. có thể được sử dụng.

Các phương án được ưu tiên

Fig. 1 là Sơ đồ thể hiện trình tự các bước của sơ đồ của phương pháp xử lý sinh học tiêu biểu theo sáng chế. Nước thải là đích xử lý được đưa vào khoang thông khí 1 chứa bùn hoạt hóa. Khoang thông khí 1 là thuộc bước xử lý sinh học và cơ cấu xử lý sinh học. Bộ khuếch tán 3 mà không khí được cấp vào đó từ bơm không khí 2 được sắp xếp trong khoang thông khí 1 để luôn thực hiện việc thông khí. Ngoài ra, thiết bị tạo vi bọt 5 được sắp xếp trong khoang thông khí 1 để tạo ra vi bọt bằng cách trộn nước được xử lý thu được từ bơm chìm trong nước bằng không khí. Thiết bị tạo vi bọt 5 cấp vi bọt cho dung dịch (dịch lỏng) được xử lý trong khoang thông khí 1 và làm đồng hóa dung dịch được xử lý trong khoang thông khí 1 sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ.

Fig. 2 thể hiện ví dụ khác của khoang thông khí. Trong khoang thông khí của Fig. 2, ống thông khí (thiết bị tạo bọt không khí) mà không khí được cấp vào đó từ máy nén và bằng ống này không khí được tạo ra được sắp xếp chủ yếu (hầu như) hoàn toàn trên đáy của khoang sao cho luôn luôn thực hiện được việc thông khí. Ngoài ra, trong khoang thông khí theo Fig. 2, thiết bị tạo vi bọt mà lấy nước được xử lý từ bơm chìm trong nước được sắp xếp trên đáy của khoang và tạo ra vi bọt bằng cách trộn với không khí sao cho vi bọt được tạo ra được bố trí trên phần trên của bề mặt thành bên trong chắc chắn của khoang thông khí, phần này không bị nhúng vào nước được xử lý.

Cổng tạo vi bọt của thiết bị tạo vi bọt mở ra tại gần đáy của khoang thông khí sao cho nạp được dòng vi bọt vào đáy của khoang thông khí. Vị trí sắp xếp của thiết bị tạo vi bọt là không bị giới hạn ở vị trí nêu trên, và thiết bị tạo vi bọt có thể được sắp xếp ở các vị trí mong muốn.

Để đồng hóa nước được xử lý được lưu giữ trong khoang thông khí và ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, lưu ý đến thể tích và cấu hình của khoang thông khí, thể tích chảy vào của dung dịch được xử lý đi vào khoang thông khí, và khả năng ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ của cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ, vị trí và số lần sắp xếp cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ được thiết kế sao cho nước được xử lý có thể được đồng hóa để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ (nếu cần, chúng được tạo ra bằng cách thực hiện thử nghiệm). Ví dụ, với khoang thông khí có 300 tấn thể tích nước thải, tốc độ dòng chảy vào là 12,5 tấn/giờ, thể tích của nước được xử lý thoát ra từ bơm đi vào thiết bị tạo vi bọt làm cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ 100 tấn/ngày đến 3000 tấn/ngày, tốt hơn là từ 300 tấn/ngày đến 1500 tấn/ngày. Theo đó, tốc độ chảy của nước được xử lý đi qua thiết bị tạo vi bọt có thể được thiết kế một cách thích hợp nếu cần.

Trong trường hợp mà thiết bị tạo vi bọt được sử dụng, mặc dù thiết bị tạo vi bọt có thể được bố trí trong nước trong khoang thông khí hoặc trên mặt đất, tốt hơn là ở vị trí thoát ra của vi bọt mà vi bọt sẽ tiến tới được phần đáy của khoang thông khí. Ngoài ra, với khoang thông khí, trong trường hợp mà thiết bị đồng hóa có khả năng đồng hóa tốc độ thoát ra là 30 tấn/giờ ở 10MPa được sử dụng làm cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ, trong khi thiết bị đồng hóa có thể được lắp đặt và bố trí giống như thiết bị tạo vi bọt, tốt hơn là đặt ở vị trí mà nước được xử lý trong khoang thông khí được tuần hoàn.

Trong dung dịch được xử lý sau khi ở lại trong các khoang thông khí này trong một khoảng thời gian cho trước, các chất hữu cơ được làm thoái biến sao cho không thấy kết tủa keo tụ. Trong dung dịch được xử lý, chất không hòa tan trong nước có kích thước mịn được phân bố một cách đồng nhất. Nước được xử lý này sẽ được

đưa vào khoang kết tụ 6, trong đó chất không hòa tan trong nước có kích thước mịn được kết tụ lại (đông tụ) bằng tác nhân kết tụ. Làm tác nhân kết tụ, tác nhân đã biết có thể được sử dụng; thông thường có tác nhân kết tụ vô cơ và tác nhân kết tụ hữu cơ. Làm tác nhân kết tụ vô cơ, có tác nhân kết tụ trên cơ sở sắt (ví dụ, đa sắt, sắt clorua v.v.) và tác nhân kết tụ trên cơ sở nhôm (ví dụ, nhôm sulfat, polynhôm clorua (PAC) v.v.). Làm tác nhân kết tụ hữu cơ, có tác nhân kết tụ đại phân tử cation, tác nhân kết tụ đại phân tử anion, tác nhân kết tụ đại phân tử không chứa ion và tác nhân kết tụ đại phân tử lưỡng tính. Các tác nhân này có thể được chọn để sử dụng theo các tính chất lỏng của nước được xử lý, như loại hoặc độ pH, và tác nhân kết tụ vô cơ và tác nhân kết tụ hữu cơ có thể được sử dụng kết hợp, nếu cần. Đặc biệt là, tác nhân kết tụ là chất có bán sẵn trên thị trường (ví dụ, Tai-pack (Tên thương mại, polynhôm clorua) của công ty Taimei Chemicals, Co., Ltd., làm tác nhân kết tụ vô cơ, Accofloc (Tên thương mại, loại polyacrylamit) của công ty MT Aqua Polymer, Inc. làm tác nhân kết tụ hữu cơ).

Dung dịch được xử lý chứa chất kết tụ có thể được tách ra bằng thiết bị tách nổi không khí hòa tan (thiết bị tách nổi không khí được nén áp) 7 để thu được nước được xử lý đã được tinh lọc. Làm thiết bị tách nổi không khí hòa tan, các sản phẩm thương mại có thể được sử dụng, ví dụ, thiết bị tách nổi không khí hòa tan loại SF của công ty Sanyo Kakou, Co., Ltd., có thể được sử dụng. Chất kết tụ còn lại được loại nước bằng thiết bị xử lý kết tụ 8, như máy sấy khô, và tiếp theo được tháo ra. Ở đây, dung dịch được xử lý chứa chất kết tụ có thể được tách ra bằng thiết bị tách màng 9, như mô-đun màng tách, để thu được nước đã được xử lý sạch. Mô-đun màng tách là mô-đun trong đó thành phần màng (thành phần trong đó, màng, bộ phận mang nó và chất dẫn hướng được kết hợp lại với nhau) được giữ trong một vỏ bọc. Làm màng trong mô-đun màng tách, tốt hơn là màng UF (*ultrafiltration*: siêu lọc) hoặc màng MF (*micro filtration*: vi lọc) được sử dụng.

Trong sáng chế này, một bước trước bước xử lý sinh học trong phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế, nếu cần, là bước xử lý sơ bộ dung dịch được xử lý có thể

được thu xếp, như trong trường hợp của bước thông khí thông thường (ví dụ, bước điều chỉnh độ pH v.v.)

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ của sáng chế sẽ được giải thích dưới đây, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Ví dụ 1 (Ví dụ 1-1, 1-2) và Ví dụ so sánh 1

100 lít nước thô làm mẫu được chuẩn bị trong đồ chứa có thể tích 200 lít, 1 lít dung dịch bùn hoạt hóa thô trong đó kết tủa keo tụ đã được tạo thành được thêm vào nước thô làm mẫu để thu được dung dịch hỗn hợp, và không khí được cấp vào dung dịch hỗn hợp từ bộ khuếch tán ở một thể tích (từ 1,2 đến 2,0mg oxy/lít), với bộ khuếch tán này dung dịch hỗn hợp có thể được khuấy bằng không khí, tiếp theo ủ ở 35°C. Nước thô làm mẫu được điều chế bằng cách hòa tan 4kg sữa gầy và muối vô cơ ((NH₄)₂SO₄: 500g, Na₂HPO₄: 50g, MgSO₄·7H₂O: 25g, CaCO₃: 500g) trong nước. Môi trường nuôi cấy chứa nước thô làm mẫu được tuần hoàn bằng cách sử dụng lần lượt: (a) riêng bộ khuếch tán (Ví dụ so sánh 1), (b) bộ khuếch tán và thiết bị đồng hóa (thiết bị đồng hóa loại pít-tông) (Ví dụ 1-1) hoặc (c) bộ khuếch tán và thiết bị tạo vi bọt (ống Venturi) (Ví dụ 1-2).

Phương pháp đánh giá sự có mặt hoặc sự vắng mặt của sự hình thành kết tủa keo tụ và kết quả đánh giá

Khi sự hình thành kết tủa keo tụ trong khoang thông khí được xác định bằng cân bàn công nghiệp, kết tủa keo tụ đã được tạo thành trong hệ thống của riêng bộ phận khuếch tán, ngược lại không thấy có sự hình thành kết tủa keo tụ trong hệ thống của tổ hợp bộ phận khuếch tán và thiết bị đồng hóa (thiết bị đồng hóa loại pít-tông) (Ví dụ 1-1) và hệ thống của tổ hợp bộ phận khuếch tán và thiết bị tạo vi bọt (Ví dụ 1-2). Sự có mặt hoặc sự vắng mặt của sự hình thành kết tủa keo tụ được xác định bằng kính hiển vi (hệ số phóng đại: 40 x 10 lần), như được thể hiện trong Bảng 1. Trong sáng chế này, việc xác định diện tích được thực hiện bằng cách thực hiện 5 lần chụp ảnh bằng

kính hiển vi, và, tính toán tỷ lệ của diện tích kết tủa keo tụ trong phần quan sát được tính theo khối lượng trung bình chia cho phần kết tủa keo tụ, tiếp theo xác định các tiêu chuẩn đánh giá như sau.

Bảng 1

Công cụ được sử dụng	sau 24 giờ	sau 48 giờ	sau 72 giờ
(a) chỉ có bộ khuếch tán (Ví dụ so sánh 1)	++	++	+++
(b) thiết bị đồng hóa loại pít-tông trong tổ hợp (Ví dụ 1-1)	-	-	-
(c) thiết bị tạo vi bọt trong tổ hợp (Ví dụ 1-2)	-	-	-

Tiêu chuẩn đánh giá

+++ : 30% hoặc lớn hơn trên một phía nhìn thấy được chiếm giữ bởi diện tích kết tủa keo tụ

++ : 10% đến nhỏ hơn 30% trên một phía nhìn thấy được chiếm giữ bởi diện tích kết tủa keo tụ

+: 1% đến nhỏ hơn 30% trên một phía nhìn thấy được chiếm giữ bởi diện tích kết tủa keo tụ

- (âm): nhỏ hơn 1% trên một phía nhìn thấy được chiếm giữ bởi diện tích kết tủa keo tụ

Fig. 4, 5, 6 lần lượt thể hiện các trường hợp đánh giá tiêu biểu -, ++, +++ theo tham chiếu

Ví dụ tham khảo 2 (Ví dụ tham khảo 2-1 đến 2-4 và Ví dụ so sánh 2)

800ml dung dịch nước thải thô được rót vào mỗi ống đong dung tích 1 lít, lần lượt được cấp xạ khuẩn (PR-4) làm vi khuẩn phát tán mà không hình thành kết tủa keo tụ (Ví dụ tham khảo 2-1); *Bacillus subtilis* (NITE BP-1277) (Ví dụ tham khảo 2-2);

nấm men (YH-01, Hinode Sangyo, Co., Ltd., (Ví dụ tham khảo 2-3); hoặc Pseudomonad (*Pseudomonas alcaligenes* JCM20561) (Ví dụ tham khảo 2-4), được nuôi cấy ở 35°C, trong 48 giờ, trong điều kiện hiếu khí. Về Ví dụ so sánh 2, bùn chứa vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ được nuôi cấy tương tự. Với chế phẩm chứa dung dịch nước thải thô, muối vô cơ ((NH₄)₂SO₄: 5,0g, Na₂HPO₄: 0,5g, MgSO₄-7H₂O: 0,25g, CaCO₃: 5,0g) được hòa tan trong nước, đến 880g, và được trộn với 100g sữa, thành 980g.

Đối với vi khuẩn được thêm vào, 20g vi khuẩn được thêm vào, trong đó canh trường bình thường được điều chế theo điều kiện yêu cầu, vô trùng và làm lạnh bằng phương pháp thông thường, và sau khi làm lạnh, được đưa vào nuôi cấy sơ bộ trong 18 giờ ở 35°C. Không khí được cấp vào ở nồng độ mà tại đó dung dịch có thể được tuần hoàn (1,2 đến 2,0mg oxy/lít) qua đá sỏi. Tuy nhiên, giả thiết rằng dung dịch không thể được đồng hóa trong điều kiện khuấy, trong đó đá sỏi được sử dụng. Thử nghiệm so sánh (Ví dụ so sánh 2) được thực hiện tương tự với Ví dụ tham khảo 2 nêu trên, trừ điều là thay vì thêm 20ml chủng vi khuẩn, 20ml dung dịch được thêm vào, dung dịch này thu được từ khoang thông khí trong điều kiện xử lý dòng thải của máy sản xuất sữa và ở đó kết tủa keo tụ được tạo thành. Nhờ đó, khẳng định được rằng vi khuẩn phát tán không hình thành nên kết tủa keo tụ thậm chí trong điều kiện nuôi cấy trong đó kết tủa keo tụ có thể được tạo thành.

Kết quả đánh giá có hoặc không hình thành kết tủa keo tụ

Các kết quả của Ví dụ tham khảo 2-1 đến Ví dụ tham khảo 2-4 là được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây, trong đó sự hình thành kết tủa keo tụ được quan sát thấy và được khẳng định bằng kính hiển vi tương phản pha (400 lần) ở mỗi lần đo thời gian. Phương pháp xác định diện tích kết tủa keo tụ là giống với phương pháp của Ví dụ 1. Trừ trường hợp mà trong đó, dung dịch cho khoang thông khí được sử dụng, không thấy kết tủa keo tụ được hình thành sau 24, 48, 72 giờ khi các vi khuẩn này ở điều kiện mà tại đó chúng được phân phối vào môi trường nuôi cấy một cách đồng đều theo cách rõ ràng (Ví dụ tham khảo 2-1 đến Ví dụ tham khảo 2-4). Tuy nhiên, trong trường hợp

mà dung dịch cho khoang thông khí được sử dụng (Ví dụ so sánh 2), sự hình thành kết tủa keo tụ được tăng lên sau 24 giờ, nhiều kết tủa keo tụ được tìm thấy tại thời điểm 48 giờ và sau đó. Do đó, khẳng định được rằng có sự khác biệt về hình thành kết tủa keo tụ tùy thuộc vào loại vi khuẩn, tức là vi khuẩn sẽ được tăng sinh hay không ở tình trạng được phân phối.

Bảng 2

Vi khuẩn thử nghiệm được đưa vào	sau 24 giờ	sau 48 giờ	sau 72 giờ
Xạ khuẩn (PR-4) (Ví dụ tham khảo 2-1)	-	-	-
Bacillus subtilis (NITE BP-1277) (Ví dụ tham khảo 2-2)	-	-	-
Nấm men (YH-01 Hinode Sangyo, Co., Ltd.) (Ví dụ tham khảo 2-3)	-	-	-
Pseudomonad (Ví dụ tham khảo 2-4)	-	-	-
Dung dịch cho khoang thông khí (chứa vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ) (Ví dụ so sánh 2)	++	+++	++

Ví dụ 3 (Ví dụ 3-1, 3-2) và Ví dụ so sánh 3 (Ví dụ so sánh 3-1, 3-2)

98 lít dung dịch nước thải thô được đưa vào một thùng (khoang) có dung tích 200 lít, (a) thêm 1 lít vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ, hoặc (b) thêm 1 lít vi khuẩn phát tán và xạ khuẩn (PR-4) + 1 lít vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ, và được nuôi cấy ở 35°C, 72 giờ, trong điều kiện thông khí bằng cách sử dụng thiết bị tạo vi bọt (Hinode HMB) để đồng hóa dung dịch xử lý sinh học. Vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ được lấy mẫu từ khoang thông khí chứa bùn hoạt hóa (nhà máy sản xuất bánh kẹo), và môi trường nuôi cấy sơ bộ chứa xạ khuẩn ở nồng độ từ 10^7 đến 10^8 /ml trong canh trường bình thường được sử dụng. Chế phẩm chứa dung dịch nước thải thô được chuẩn bị bằng cách trộn muối vô cơ ((NH₄)₂SO₄: 50g, Na₂HPO₄: 5g, MgSO₄•7H₂O:

2,5g, CaCO_3 : 50g) với hỗn hợp chứa 100g glucoza và 10kg sữa để thu được dung dịch nước là 100 lít.

Trong các dung dịch (a), (b) này, trong trường hợp mà không khí được cấp vào chỉ bằng bộ phận khuếch tán, kết tủa keo tụ sẽ được tạo ra (Ví dụ so sánh 3-1, 3-2) (dữ liệu bị mất), trong khi đó, trong trường hợp sử dụng tổ hợp bộ phận khuếch tán và thiết bị tạo vi bọt, sẽ không có dung dịch mà trong đó kết tủa keo tụ được tạo thành thậm chí cả dung dịch chứa vi khuẩn trưởng thành. Trong các dung dịch này, kể cả nếu vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ được thêm vào đó, cũng không thấy sự hình thành kết tủa keo tụ sau 24 giờ, sau 48 giờ và sau 72 giờ tương tự như trường hợp chỉ có vi khuẩn phát tán được thêm vào, do tác dụng đồng hóa của thiết bị tạo vi bọt. Trong sáng chế này, phương pháp đánh giá (tiêu chuẩn) có hoặc không hình thành kết tủa keo tụ là tương tự với phương pháp của Ví dụ 1.

Bảng 3

Vi khuẩn thử nghiệm được đưa vào	sau 24 giờ	sau 48 giờ	sau 72 giờ
(a) Vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ (thiết bị tạo vi bọt trong tổ hợp) (Ví dụ 3-1)	-	-	-
(b) Vi khuẩn hình thành kết tủa keo tụ + Vi khuẩn phát tán (Xạ khuẩn) (thiết bị tạo vi bọt trong tổ hợp) (Ví dụ 3-2)	-	-	-
(c) Vi khuẩn phát tán (Bacillus) (Ví dụ tham khảo 2-2)	-	-	-

Ví dụ 4

Trong Ví dụ này, phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế được áp dụng cho dòng thải từ nhà máy thực phẩm. Nhà máy là nhà máy sản xuất thực phẩm để cung cấp cho các kho bảo quản thông thường, cụ thể là, nhà máy sản xuất các sản phẩm như: bento (thức ăn đóng gói sẵn); bánh hình cầu từ gạo, mỳ udon, mỳ soba, thực phẩm chiên như thực phẩm chiên kỹ, rau quả cắt, salat v.v.. Dòng thải ra dưới đây được xử lý sinh học bằng phương pháp xử lý sinh học theo sáng chế. Đó là, công suất thải ra:

250m³/ngày, nước thô chảy vào: độ pH=5 đến 9, BOD 2,500mg/l, SS (*suspended substances*:chất nổi): 1000mg/l, dịch chiết hexan: 350mg/l.

Trình tự các bước được giải thích như sau. Đó là, dòng thải ra từ nhà máy → lọc (lọc các chất ngoại lai) → khoang chứa nước thô (6m³) → khoang điều chỉnh (10m³) → khoang xử lý sinh học (thùng) (290m³) → khoang phản ứng kết tụ → thiết bị tách nổi không khí hòa tan → nước được xử lý. Bùn sau khi được xử lý nổi bằng không khí hòa tan được khử nước bằng máy loại nước và lấy ra khỏi khoang trữ bùn.

Trong ví dụ này, khoang xử lý sinh học được trang bị một thiết bị tạo vi bọt luôn luôn vận hành (Hinode Micro Bubbler, loại (Tên thương mại): HMB-78-T-5,5), nước được xử lý được nạp vào thiết bị này từ một bơm chìm trong nước (70m³/giờ), và một bộ khuếch tán mà không khí được cấp vào đó từ hai quạt gió thông khí.

Thiết bị tạo vi bọt được sử dụng (Hinode Micro Bubbler, loại: HMB-78-T-5,5) có thể tích không khí đưa vào là như sau. Trong sáng chế này, độ nâng lên (độ cao) là 0m.

Bảng 4

Bơm dẫn hướng của thiết bị tạo vi bọt (HMB)	Thể tích không khí đưa vào thiết bị tạo vi bọt (HMB)
0,08Mpa	36m ³ /giờ
0,09Mpa	39m ³ /giờ
0,1Mpa	41m ³ /giờ

Bảng 5 lần lượt thể hiện chất lượng nước của dòng nước thô chảy vào, nước đã được xử lý sau khi xử lý sinh học và được được gạn ra (giá trị trung bình cho một tháng).

Bảng 5

	Nước thô chảy vào	Nước được xử lý sau khi xử lý sinh học () thể hiện tỷ lệ giới hạn (%) tương ứng với nước thô chảy vào	Nước gạn ra () thể hiện tỷ lệ giới hạn (%) tương ứng với nước thô chảy vào
Tốc độ chảy của dòng thải (m ³ /ngày)	148		
Độ pH	5,0	6,6	6,7
SS (mg/l)	422	385 (8,8%)	13,7 (96,8%)
COD (mg/l)	313	250 (20,1%)	35 (88,8%)
BOD (mg/l)	1141	442 (61,3%)	39 (96,8%)
Hexan (mg/l)	199	70 (64,8%)	1,9 (99,0%)
Hệ số xuyên (cm)			24,5

Về mức độ nhiễm bẩn, BOD 1141mg/l của nguồn thô chảy vào sẽ được làm giảm xuống còn 442mg/l ở tỷ lệ giới hạn 61,3% nhờ xử lý sinh học, giá trị này nằm trong phạm vi giá trị giới hạn của dòng thải từ công, do đó được để gạn ra. Mặt khác, không có mục nào vượt quá giá trị giới hạn liên quan đến môi trường sau bước xử lý thứ hai. Do đó, do tác dụng liên quan đến việc xử lý bằng vi khuẩn phát tán được tận dụng một cách thích hợp, và hiệu quả cung cấp oxy hòa tan được tăng lên, thể tích (tốc độ chảy) của không khí được cấp vào bộ phận khuếch tán được giảm đi một nửa, kết quả là, chi phí cho việc quản lý vận hành cũng được giảm đi và tác dụng tiết kiệm năng lượng được tăng lên. Do đó, khi điều kiện không có khoang (thùng) kết tủa được sử dụng, làm giảm cả chi phí ban đầu lẫn chi phí vận hành, do đó điều kiện này có tác dụng về mặt kinh tế và môi trường.

Do có một lượng lớn nhà dân xung quanh, việc sinh ra mùi khó chịu sẽ được xác định liên tục vào mỗi ngày của mỗi tháng trong vòng 6 tháng bằng phương pháp thăm định môi trường, tiếp theo sẽ được so sánh và bàn luận. Các thiết bị mà mùi của nó được so sánh bao gồm: khoang điều chỉnh (tức là khoang điều chỉnh nước thô được

đặt ở phía xuôi dòng của khoang chứa nước thô và ở phía ngược dòng của khoang xử lý sinh học); khoang xử lý sinh học (khoang thông khí); khoang phản ứng kết tụ (được bố trí tại phía xuôi dòng của khoang xử lý sinh học, khoang này còn được gọi là khoang nổi kết tụ) trong sơ đồ bước của phương pháp xử lý sinh học trong Ví dụ 4, theo “Tiêu chuẩn đánh giá cảm giác của con người” (Japan Healthy House Association), 7 người được xác định cường độ mùi theo phương pháp thể hiện cường độ mùi gồm 6 giai đoạn phân loại mức độ của mùi. Cường độ mùi được đánh giá bằng các số như sau. 0: không có mùi, 1: phát hiện không đáng kể (nồng độ ngưỡng phát hiện), 2: mùi yếu mà với mùi này nguồn phát mùi có thể được yêu cầu (nồng độ ngưỡng nhận biết), 3: mùi dễ dàng phát hiện; 4: mùi mạnh, 5: mùi dữ dội.

Trong phương pháp thu thập dữ liệu từ 7 người qua 6 thử nghiệm, tổng điểm đối với khoang xác định của 7 người sẽ được chia cho 7 để tính được giá trị trung bình cho mỗi thử nghiệm, tổng điểm của chúng sẽ được chia cho 6 và được thể hiện bằng giá trị tính cả khoảng thập phân đầu tiên. Khoang thông khí của phương pháp bùn hoạt hóa tiêu chuẩn thông thường tạo ra mùi đặc hiệu với việc xử lý dòng thải; có xu hướng nhận được phản nản từ hàng xóm, và nguyên nhân của mùi khó chịu là vi khuẩn yếm khí trong kết tủa keo tụ. Ngược lại, điều kiện thông khí được duy trì trong khoang xử lý sinh học (xử lý vi khuẩn phát tán) theo sáng chế, có phản ứng oxy hóa chỉ do vi khuẩn yếm khí, người ta cho rằng, mùi khó chịu sẽ không bị phát hiện do sự hình thành khí cacbon dioxit và nước. Bảng 6 thể hiện các khoang đích đánh giá và các điểm đánh giá của nó trong phương pháp biểu hiện cường độ mùi của 6 giai đoạn phân chia cường độ của mùi.

Bảng 6

Khoang đích đánh giá	Khoang điều chỉnh nước thô ở phía ngược dòng của bước xử lý sinh học	Khoang xử lý sinh học (khoang thông khí)	Khoang phản ứng kết tụ (khoang nổi kết tụ)
Điểm đánh giá	3,3	0,7	0,6

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có dựa trên một số phương án, tuy nhiên nó không bị giới hạn ở các phương án này và có thể hiểu rằng sáng chế có thể có những cải biến, biến đổi và cải tiến dựa trên các phương án này mà không vượt quá phạm vi của sáng chế, và dựa trên ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, trong phạm vi sáng chế, việc kết hợp, thay thế hoặc lựa chọn các yếu tố đã được bộc lộ khác nhau có thể được áp dụng. Hơn nữa, một số khoảng giới hạn về mặt số học được bộc lộ trong sáng chế, trong một số trường hợp khi mà chi tiết rườm rà được loại bỏ, được cho là vẫn có mô tả về khoảng nhỏ hơn mong muốn và giá trị về mặt số học mong muốn bất kỳ vẫn thuộc giới hạn này.

Vấn đề, mục đích và cách thức thực hiện của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ toàn bộ các vấn đề được mô tả trong sáng chế kể cả Yêu cầu bảo hộ.

Danh sách số tham chiếu

- 1 khoang thông khí (cơ cấu xử lý sinh học) (bình hoặc thùng)
- 5 thiết bị tạo vi bọt (cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ)
- 6 khoang kết tụ (bình hoặc thùng)
- 7 thiết bị tách nổi không khí hòa tan
- 9 thiết bị tách màng

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp xử lý sinh học nước thải hữu cơ, trong đó sự chất đông không được tạo ra trong bước xử lý sinh học, trong đó:

phương pháp này bao gồm bước xử lý sinh học trong đó khí chứa oxy được cấp vào dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học, và

trong bước xử lý sinh học, dung dịch xử lý sinh học chứa vi khuẩn phát tán và dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, với điều kiện là trong bước xử lý sinh học không có kết tủa keo tụ được hình thành trong dung dịch xử lý sinh học và không có sự quay lại của bùn.

2. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm 1, trong đó dung dịch xử lý sinh học chứa vi sinh vật là nguyên nhân của sự hình thành tình trạng chất đông.

3. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm 1, trong đó:

vi khuẩn phát tán mà không tạo ra chất nhớt được sử dụng làm vi khuẩn phát tán.

4. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm 1, trong đó:

trong bước xử lý sinh học, dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa bằng thiết bị tạo vi bọt sao cho để ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ.

5. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

phương pháp này bao gồm bước tách rắn-lỏng tiếp theo bước xử lý sinh học, trong đó chất không hòa tan mịn được tách ra khỏi dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học để thu được nước đã được gạn lọc.

6. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

tiếp theo bước xử lý sinh học, phương pháp này bao gồm: bước kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học; và bước tách nổi không khí hòa tan để thu được nước đã được gạn lọc bằng cách xử lý nổi không khí đã hòa tan dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng bước kết tụ.

7. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

tiếp theo bước xử lý sinh học, phương pháp này bao gồm: bước kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng bước xử lý sinh học; và bước tách màng để thu được nước đã được gạn lọc bằng cách tách bằng màng tách dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng bước kết tụ.

8. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm 6 hoặc 7, trong đó:

phương pháp này bao gồm bước xử lý chất kết tụ trong đó chất kết tụ được tách ra bằng bước tách nổi không khí đã được hòa tan hoặc bước tách màng được xử lý.

9. Phương pháp xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 8, trong đó:

thể tích của dung dịch đã được xử lý đi qua thiết bị tạo vi bọt theo điểm 4 nằm trong khoảng từ 1/3 đến 10 lần thể tích của nước thải được xử lý trong một ngày.

10. Thiết bị xử lý sinh học nước thải hữu cơ trong đó sự chất đông không được tạo ra trong bước xử lý sinh học, trong đó:

thiết bị này chứa cơ cấu xử lý sinh học trong đó khí chứa oxy được cấp vào dung dịch xử lý sinh học thu được bằng cách trộn ít nhất vi sinh vật và nước thải hữu cơ để làm thoái biến các chất hữu cơ chứa trong dung dịch xử lý sinh học; và

cơ cấu xử lý sinh học chứa cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ, với cơ cấu này dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa sao cho ức chế sự hình thành của kết tủa keo tụ, và

trong đó, dung dịch xử lý sinh học chứa vi khuẩn phát tán với điều kiện là không có kết tủa keo tụ được hình thành trong dung dịch xử lý sinh học và không có sự quay lại của bùn.

11. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 10, trong đó dung dịch xử lý sinh học chứa vi sinh vật là nguyên nhân của sự hình thành tình trạng chất đông.

12. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 10, trong đó:

vi khuẩn phát tán là vi khuẩn phát tán mà không tạo ra chất nhớt.

13. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 10, trong đó:

cơ cấu ức chế sự hình thành kết tủa keo tụ chứa bộ phận tạo ra vi bọt trong đó dung dịch xử lý sinh học được đồng hóa bằng thiết bị tạo vi bọt.

14. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó:

thiết bị này chứa cơ cấu tách rắn-lỏng, nhờ đó chất không hòa tan mịn được tách ra khỏi dung dịch đã được xử lý thu được bằng cơ cấu xử lý sinh học để thu được nước đã được gạn lọc.

15. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó:

thiết bị này bao gồm: cơ cấu kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng cơ cấu xử lý sinh học; và cơ cấu tách nổi không khí đã được hòa tan để thực hiện việc xử lý nổi không khí đã được hòa tan dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng cơ cấu kết tụ để thu được nước đã được gạn lọc.

16. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, trong đó:

thiết bị này bao gồm: cơ cấu kết tụ để kết tụ chất không hòa tan mịn được chứa trong dung dịch đã được xử lý thu được bằng cơ cấu xử lý sinh học; và cơ cấu tách màng để tách màng tách dung dịch đã được xử lý chứa chất kết tụ thu được bằng cơ cấu kết tụ để thu được nước đã được gạn lọc.

17. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm 15 hoặc 16, trong đó:

thiết bị này bao gồm cơ cấu xử lý kết tụ để xử lý chất kết tụ được tách ra bằng cơ cấu tách nổi không khí đã được hòa tan hoặc cơ cấu tách màng.

18. Thiết bị xử lý sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 17, trong đó:

thể tích của dung dịch đã được xử lý đi qua thiết bị tạo vi bọt theo điểm 13 nằm trong khoảng từ 1/3 đến 10 lần thể tích của nước thải được xử lý trong một ngày.

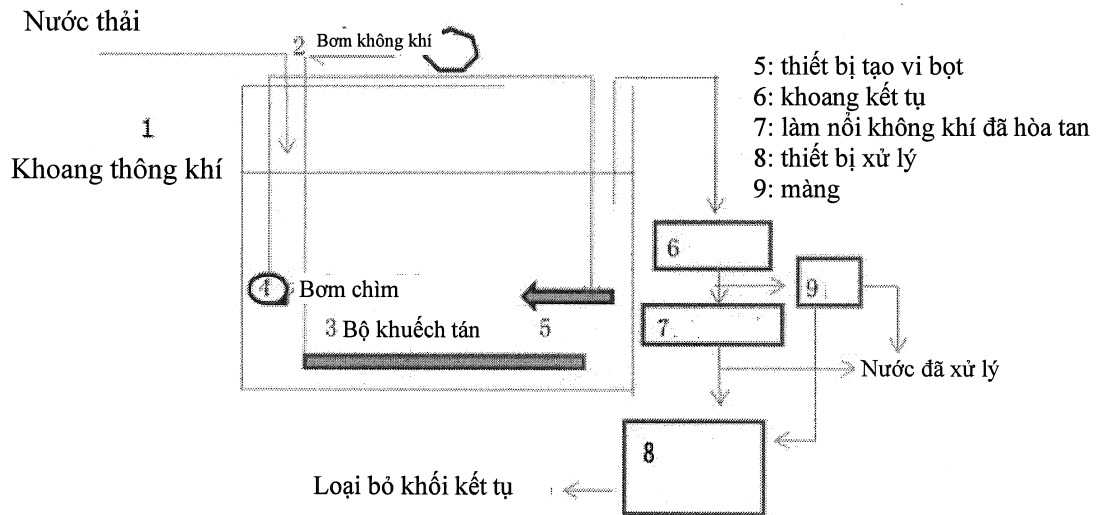
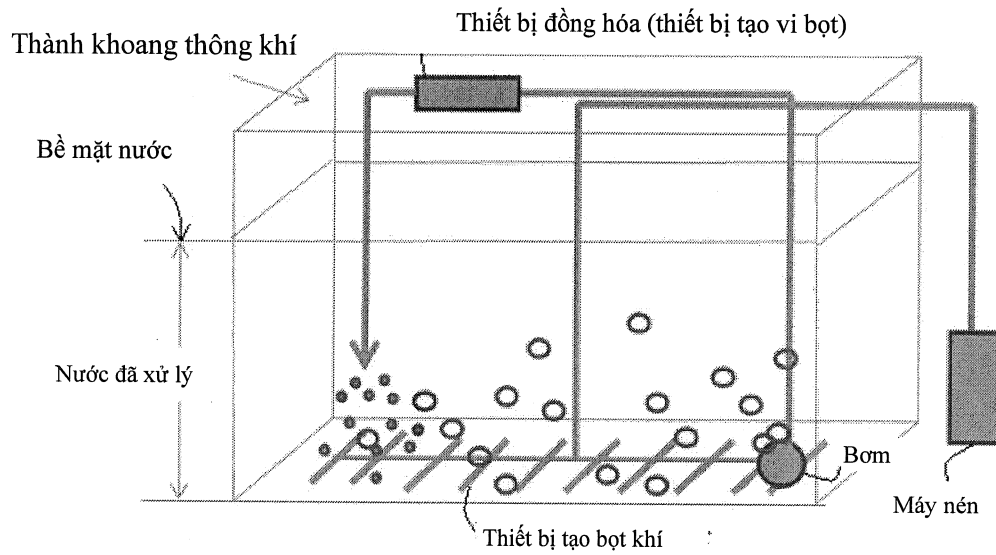
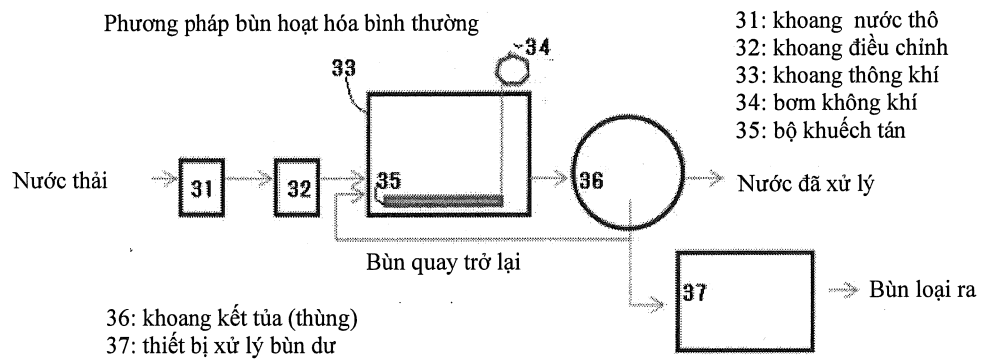
Fig. 1**Fig. 2**

Fig. 3**Fig. 4**

Ví dụ về - (âm) (nuôi cấy vi khuẩn phát tán)

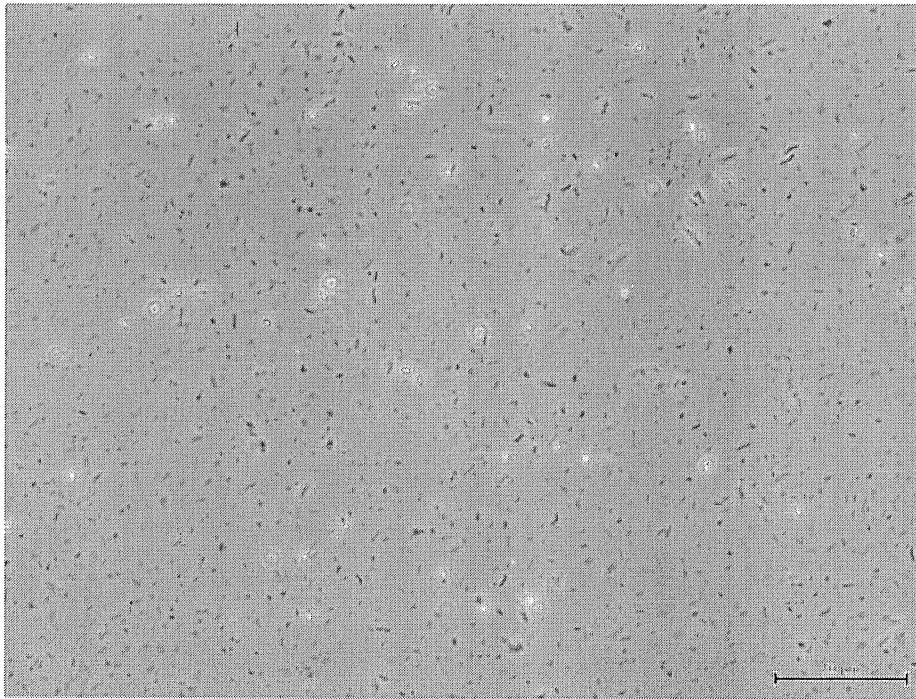


Fig. 5

Ví dụ về ++

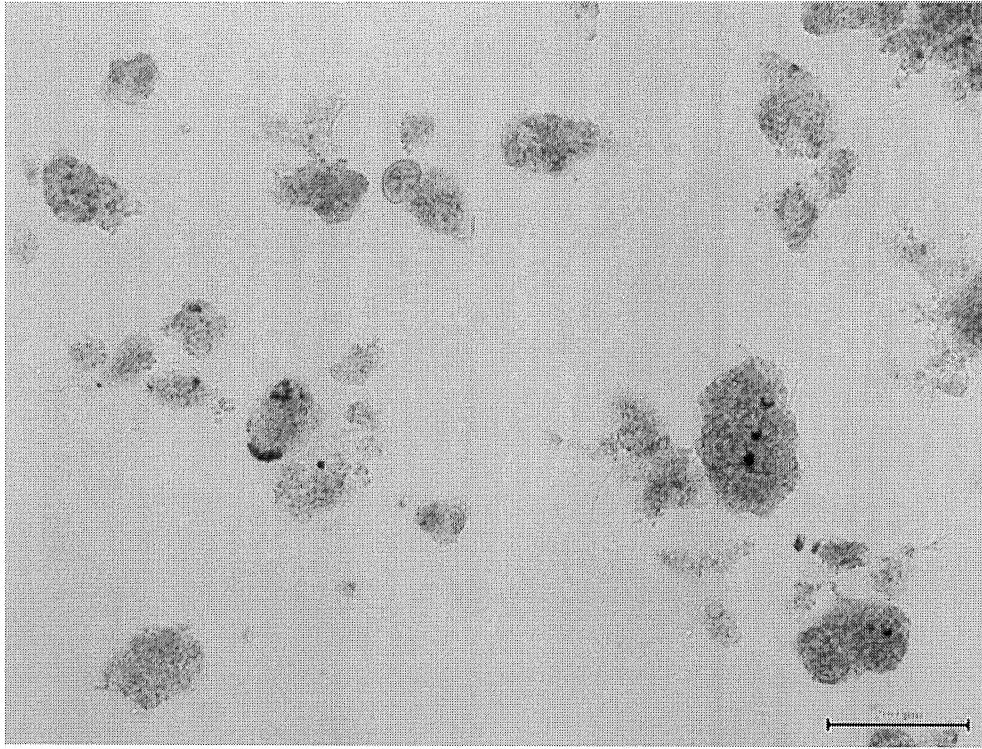


Fig. 6

Ví dụ về +++

