



(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) 
1-0021887

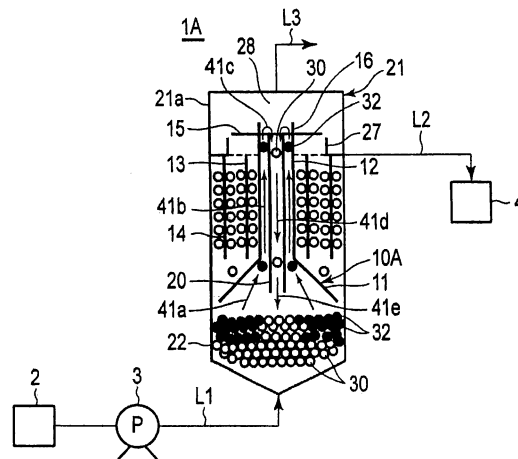
(51)⁷ **C02F 3/28, 3/06, 3/10, 3/30**

(13) **B**

- (21) 1-2013-04092 (22) 31.05.2012
(86) PCT/JP2012/064220 31.05.2012 (87) WO2012/165597A1 06.12.2012
(30) 2011-123611 01.06.2011 JP
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.02.2014 311
(73) KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (JP)
1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001, Japan
(72) OBARA, Takumi (JP), TSUTSUMI, Masahiko (JP), ASHIKAGA, Nobuyuki (JP),
YAMAMOTO, Katsuya (JP), TAMURA, Hiroshi (JP), NODA, Kazuhiko (JP),
NAKAZAWA, Hitoshi (JP), KAWAGUCHI, Yukio (JP), HASHIMOTO, Toshikazu
(JP), TSUJI, Koji (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) **THIẾT BỊ XỬ LÝ NƯỚC THẢI**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải có khả năng ngăn ngừa hiệu quả các hạt được tạo nên từ các chất kết tụ của vi sinh vật yếm khí chảy ra khỏi bình phản ứng. Thiết bị xử lý nước thải (1) theo phương án của sáng chế bao gồm thân chính bình phản ứng (21a) có cửa nạp ở phần đáy của nó, thiết bị cấp (3) cấp nước thải vào trong thân chính bình phản ứng (21a) qua cửa nạp và tạo nên dòng chảy nước thải từ dưới lên, lớp hạt (22) của các hạt (30) mà nằm ở phần dưới của thân chính bình phản ứng (21a), bộ phận mang (14) nằm bên trên lớp hạt (22) và có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí, thiết bị xả (27, L2) xả nước thải bên trên bộ phận mang (14) khỏi thân chính bình phản ứng (21a), và bộ phận tách khí-rắn-lỏng (10A) dẫn hướng hạt bám vào bọt khí (32) tới lớp trung gian (15) giữa nước thải nằm trong thân chính bình phản ứng (21a) và pha khí bên trên nó để tách nó thành hạt (30) và bọt khí và dẫn hướng hạt (30) được tách khỏi bọt khí từ lớp trung gian (15) tới vùng xen giữa lớp hạt (22) và bộ phận mang (14) mà không cho nó tiếp xúc với bộ phận mang (14).



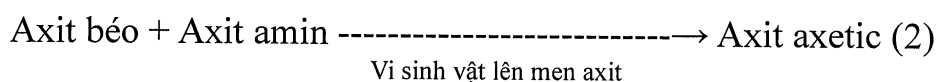
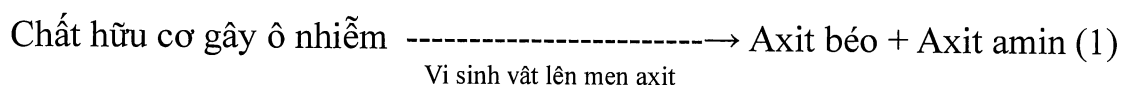
Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị xử lý nước thải bao gồm bình phản ứng yếm khí và tinh chế nước thải hữu cơ chẳng hạn như nước thải, nước thải nông nghiệp, và nước thải công nghiệp bằng cách sử dụng các vi sinh vật yếm khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như được thể hiện trên Fig.8, trong thiết bị xử lý nước thải thông thường 100 sử dụng các vi sinh vật yếm khí, nước thải là nước chưa xử lý được cấp từ nguồn cấp nước chưa xử lý 2 vào phần đáy của bình phản ứng yếm khí 121 qua ống cấp nước L1 bằng cách dẫn động bơm 3. Bình phản ứng 121 chứa các vi sinh vật yếm khí kết tụ dạng hạt và nước. Các hạt này được tạo nên từ các vi sinh vật yếm khí ("các hạt" là "các hạt được tạo nên từ các vi sinh vật yếm khí" trừ khi được định rõ theo cách khác) nằm ở phần đáy của bình phản ứng 121, và tạo nên lớp hạt 122 dưới dạng tầng sôi.

Khi nước thải được cấp vào bình phản ứng 121 tiếp xúc với các vi sinh vật yếm khí, thì chất hữu cơ gây ô nhiễm trong nước thải bị phân hủy do chức năng làm sạch của các vi sinh vật. Trong phản ứng phân hủy này, các vi sinh vật lên men axit làm phân hủy chất hữu cơ gây ô nhiễm cao phân tử chẳng hạn như cacbohyđrat, chất béo hoặc protein thành axit béo (RCOOH) và amino axit ($\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$) theo công thức (1) dưới đây và còn làm phân hủy chúng thành axit axetic (CH_3COOH) theo công thức (2) dưới đây như được mô tả ở đoạn 0044 của công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản KOKAI số 2009-028720. Sau đó, các vi sinh vật lên men metan phân hủy axit axetic thành metan (CH_4) và cacbon đioxit (CO_2) theo công thức (3) dưới đây.



Axit axetic -----> Metan + Cacbon đioxit (3)

Vi sinh vật lên men metan

Nước đã đi qua lớp hạt 122 tạo nên lớp bề mặt 123 bên trên lớp hạt 122. Bộ phận đỡ 124 và các bộ phận mang dạng sợi 125 được bố trí trong bình phản ứng 121 mà mỗi bộ phận này thu được bằng cách cố định một lượng lớn các sợi vào sợi dây có dạng bàn chải. Các bộ phận mang 125 được đỡ bởi bộ phận đỡ 124 sao cho chúng được nhúng chìm trong lớp bề mặt 123. Một số vi sinh vật yếm khí được mang bởi dòng nước từ lớp hạt 122 và bám vào các bộ phận mang 125, nhờ đó tạo nên các hạt nhỏ. Chất hữu cơ gây ô nhiễm không bị phân hủy trong lớp hạt 122 bị phân hủy khi được tiếp xúc với các vi sinh vật yếm khí được mang bởi các bộ phận mang 125.

Sau đó, nước nêu trên đi tới phần tràn 127 được lắp trong bình phản ứng yếm khí 121. Nước đã tràn từ phần tràn 127 được xả tới thiết bị 4 qua ống cấp nước L2 để được sử dụng ở bước tiếp theo.

Trong thiết bị xử lý nước thải nêu trên, các hạt và các chất rắn lơ lửng (Suspended Solid, viết tắt là SS) bắt nguồn từ nước chưa xử lý chảy nhanh ra khỏi bình phản ứng khi các bọt khí bám vào chúng. Các hạt và các chất rắn lơ lửng này đã chảy ra khỏi bình phản ứng làm giảm chất lượng của nước dưới dạng sản phẩm cuối cùng. Điều này sẽ được giải thích chi tiết dưới đây.

Các hạt trong lớp hạt 122 có kích thước hạt chẳng hạn từ 1 đến 10 mm và tốc độ lắng chẳng hạn từ 1 đến 20 m/giờ hoặc lớn hơn. Do đó, nếu tốc độ dòng chảy của nước từ dưới lên trong bình phản ứng 121 thấp hơn hoặc bằng tốc độ lắng của các hạt, thì các hạt không được tách ra khỏi lớp hạt 122.

Mặt khác, các hạt nhỏ được tạo ra khi hạt nêu trên vỡ có kích thước hạt chẳng hạn từ 0,1 đến 1 mm và tốc độ lắng thấp hơn tốc độ lắng của các hạt trong lớp hạt 122. Do đó, các hạt nhỏ có thể được tách ra khỏi lớp hạt 122 ngay cả ở các điều kiện mà trong đó các hạt tương đối lớn không được tách ra khỏi lớp hạt 122. Tuy nhiên, các hạt nhỏ này bám vào các bộ phận mang 125. Theo đó, lượng vi sinh vật yếm khí mà chảy ra khỏi bình phản ứng 121 là nhỏ.

Tuy nhiên, nếu các phản ứng được biểu diễn bởi các công thức từ (1) đến (3) được xúc tiến trong lớp hạt 22, lượng lớn khí metan và khí CO₂ được tạo ra. Các bọt khí của các khí này bám vào các hạt nêu trên và các chất rắn lơ lửng có nguồn gốc từ nước chưa xử lý, mà còn lại không bị phân hủy trong phần dưới của bình phản ứng 121. Các bọt khí này cũng bám vào các hạt nhỏ được mang bởi các bộ phận mang 125.

Các hạt, các hạt nhỏ, và các chất rắn lơ lửng hoạt động nếu tỷ trọng bị giảm khi lượng lớn các bọt khí bám vào đó. Nghĩa là, vận tốc lắng của chúng giảm, và do đó vận tốc tuyến tính đi ngược lên của chúng trở nên rất cao, ví dụ từ 0,01 đến 1 m/giây (từ 36 đến 3.600 m/giờ). Khi vận tốc tuyến tính đi ngược lên tăng như vậy, các hạt nhỏ không bám vào các bộ phận mang 125, mà được mang bởi sự tràn nước từ phần tràn 127 để chảy ra khỏi bình phản ứng 121.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện hiện tượng này dưới dạng sơ đồ.

Hạt hoặc chất rắn lơ lửng 30 mà không có bọt khí bám vào tăng lên trong nước thải như được biểu thị bằng mũi tên 134, và tiếp xúc với sợi 125c được cố định vào dây 125b. Hạt hoặc chất rắn lơ lửng 30 có vận tốc tuyến tính đi từ dưới lên tương đối thấp, và vì vậy bám vào sợi 125c. Trên Fig.9, số chỉ dẫn 30b là hạt hoặc chất rắn lơ lửng 30 bám vào sợi 125c.

Mặt khác, hạt bám vào bọt khí hoặc chất rắn lơ lửng 32 có hạt hoặc chất rắn lơ lửng 30 với các bọt khí 31 như các bọt khí metan chẳng hạn bám vào đó cũng tiếp xúc với sợi 125c. Tuy nhiên, hạt bám vào bọt khí hoặc chất rắn lơ lửng 32 có vận tốc tuyến tính đi ngược lên cao như được nêu trên, và vì vậy không bám vào sợi 125c mà chảy ra khỏi bình phản ứng 121.

Các vấn đề dưới đây có thể nảy sinh khi hạt của chất rắn lơ lửng 32 chảy ra khỏi bình phản ứng 121.

(a) Lượng lớp hạt 22, tức là lượng vi sinh vật lên men axit và các vi sinh vật lên men metan trong bình phản ứng 121 giảm, và điều này ngăn chặn các phản ứng được biểu diễn bởi các công thức từ (1) đến (3). Do đó, việc xử lý làm

sạch chất hữu cơ gây ô nhiễm trở nên không đủ, và chất lượng của nước được xả ra khỏi bình phản ứng 121 giảm.

(b) Các chất hữu cơ gây ô nhiễm lơ lửng bắt nguồn từ nước chưa xử lý chảy ra khỏi bình phản ứng 121 trước khi hòa tan do phản ứng thủy phân của công thức (1) xảy ra.

Khi vùng phân ly khí-rắn-lỏng được bố trí trong phần trung gian của bình phản ứng 121, và một phần nước bên trên vùng phân ly khí-rắn-lỏng này cùng với các hạt được làm quay trở về phần đáy của bình phản ứng 121, nên có thể ngăn không cho các hạt chảy ra khỏi bình phản ứng 121. Tuy nhiên, các hạt và các chất rắn lơ lửng mà các bọt khí metan bám vào đó có vận tốc tuyến tính đi ngược lên cao, và điều này làm cho có thể ngăn chặn một cách đầy đủ các hạt và các chất rắn lơ lửng này chảy ra khỏi bình phản ứng 121 bằng cách sử dụng hệ thống tuần hoàn nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xử lý nước thải có thể ngăn chặn một cách đầy đủ các hạt và các chất rắn lơ lửng không chảy ra khỏi bình phản ứng.

Thiết bị xử lý nước thải theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: thân chính bình phản ứng có cửa nạp ở phần đáy của nó; thiết bị cấp nước thải được tạo kết cấu để cấp nước thải được xử lý vào trong thân chính bình phản ứng qua cửa nạp và để tạo nên dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng; lớp hạt trong đó các hạt được tạo nên từ các khối kết tụ của các vi sinh vật yếm khí mà lưu trú tại phần bên dưới của thân chính bình phản ứng tạo nên tầng sôi bằng cách cho các vi sinh vật yếm khí vào thân chính bình phản ứng và làm kết tủa và kết tụ các vi sinh vật yếm khí; bộ phận mang được đặt ở trên lớp hạt trong thân chính bình phản ứng và bao gồm các phần tử mang có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí; thiết bị xả nước đã được xử lý được tạo kết cấu để xả nước đã được xử lý ra khỏi phần bên trên của bộ phận mang ra ngoài thân chính bình phản ứng; và bộ phận tách khí-rắn-lỏng phân chia không gian trong thân

chính bình phản ứng giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không làm cho hạt bám bọt mà là hạt mà bọt khí được tạo nên trong thân chính bình phản ứng dưới các điều kiện yếm khí bám vào và chất rắn lơ lửng bám bọt mà là chất rắn lơ lửng trong nước thải mà bọt khí bám tiếp xúc với các phần tử mang khi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt được di chuyển trong thân chính bình phản ứng cùng với dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng và được tạo kết cấu để dẫn hướng hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đến phần ở trên bộ phận mang để khiến cho chúng nổi lên bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng nhờ đó tách bọt khí đã bám vào hạt ra khỏi hạt và tách bọt khí đã bám vào chất rắn lơ lửng ra khỏi chất rắn lơ lửng, trong đó thiết bị xử lý nước thải này còn bao gồm: bể phản ứng có khả năng chứa nước thải bao gồm nitrit nito và amoniac nito và các hạt vi khuẩn anammox; và bộ tạo dòng chất lỏng được tạo kết cấu để tạo tầng sôi các hạt vi khuẩn anammox cùng với nước thải.

Thiết bị xử lý nước thải theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: thân chính bình phản ứng có cửa nạp ở phần đáy của nó; thiết bị cấp nước thải được tạo kết cấu để cấp nước thải được xử lý vào trong thân chính bình phản ứng thông qua cửa nạp và tạo nên dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng; lớp hạt trong đó các hạt được tạo nên từ các khối kết tụ của các vi sinh vật yếm khí mà lưu trú tại phần bên dưới của thân chính bình phản ứng tạo nên tầng sôi bằng cách cho các vi sinh vật yếm khí vào thân chính bình phản ứng và làm kết tủa và kết tụ các vi sinh vật yếm khí; bộ phận mang được đặt ở trên lớp hạt trong thân chính bình phản ứng và bao gồm các phần tử mang có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí; thiết bị xả nước đã được xử lý được tạo kết cấu để xả nước đã được xử lý ra khỏi phần bên trên của bộ phận mang phía ngoài thân chính bình phản ứng; và bộ phận tách khí-rắn-lỏng phân chia không gian trong thân chính bình phản ứng giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không làm cho hạt bám bọt là hạt mà bọt khí được tạo nên trong thân chính bình phản ứng dưới các điều kiện yếm khí bám vào và chất rắn lơ lửng bám bọt là chất rắn lơ lửng trong nước thải mà bọt khí bám chất rắn lơ lửng này tiếp xúc với các phần tử mang khi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt được di chuyển trong

thân chính bình phản ứng cùng với dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng và được tạo kết cấu để dẫn hướng hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đến phần ở trên bộ phận mang để khiến cho chúng nổi lên bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng nhờ đó tách bọt khí ra khỏi hạt và tách bọt khí khỏi chất rắn lơ lửng, trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm: chi tiết tạo nên đường dẫn được bố trí song song với cạnh của bộ phận mang và tạo nên đường dẫn mà hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy qua đó mà không tiếp xúc các phần tử mang; và chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng được bố trí tại phần bên trên của bộ phận mang và bao quanh bề mặt chất lỏng mà ở đó hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đi qua chi tiết tạo nên đường dẫn được làm nổi sao cho bề mặt chất lỏng được cách ly khỏi các phần bao quanh, nhờ đó ngăn ngừa hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy ra khỏi thân chính bình phản ứng và thúc đẩy sự tách bọt khí ra khỏi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt, và trong đó chi tiết tạo nên đường dẫn bao gồm ống bên trong tạo nên đường dẫn lắng đọng để làm cho hạt tách bọt và chất rắn lơ lửng tách bọt và các bọt khí được tách khỏi chúng quay trở lại lớp hạt; và ống ngoài bao quanh ống bên trong và tạo nên đường dẫn dốc lên để hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đi lên giữa ống ngoài và ống bên trong, và trong đó chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng được bố trí liên tục trên ống ngoài và bao quanh một phần của bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng.

Lưu ý là, thuật ngữ "hạt", ví dụ, chất kết tụ vi khuẩn mà trong đó vi khuẩn metan dạng sợi kỵ khí bị vướng vào với nhau và tạo nên hạt có đường kính vài milimet. Các hạt nằm ở phần dưới của thiết bị xử lý nước thải để tạo nên tầng sôi, phân hủy các chất hữu cơ hòa tan trong nước có trong nước thải, và chủ yếu tạo nên khí metan dưới dạng sản phẩm phụ.

Trong thiết bị xử lý nước thải này, lượng lớn các hạt không chảy ra khỏi bình phản ứng ngay cả khi khí dính chặt vào các hạt và làm chúng nổi lên. Do đó, có thể ngăn chặn sự thiếu năng của lượng vi sinh vật yếm khí như các vi sinh vật lên men axit và các vi sinh vật lên men metan chẳng hạn bám dính vào lớp hạt và các bộ phận mang trong bình phản ứng.

Khi dòng chảy của các chất rắn lơ lửng được ngăn chặn, cũng có thể khiến cho các chất rắn lơ lửng bắt nguồn từ nước chưa xử lý nằm trong bình phản ứng trong một thời gian dài để cho phép các vi sinh vật yếm khí phân hủy các chất rắn lơ lửng. Do đó, sự vận hành ổn định có thể được thực hiện mà không làm giảm chất lượng của nước đã được xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ lược giải thích sự chuyển động của các hạt trong thiết bị được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải theo phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị xử lý nước thải thông thường; và

Fig.9 là hình vẽ sơ lược để giải thích sự chuyển động của các hạt trong thiết bị được thể hiện trên Fig.8.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị xử lý nước thải theo phương án của sáng chế thường bao gồm thân chính bình phản ứng, thiết bị cấp, lớp hạt, bộ phận mang, thiết bị xả, và bộ phận tách khí-rắn-lỏng. Thân chính bình phản ứng có cửa nạp ở phần đáy. Thiết

bị cấp cấp nước vào trong thân chính bình phản ứng qua cửa nạp, nhờ đó tạo nên dòng nước thải đi từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng. Lớp hạt được tạo nên bởi các hạt mà mỗi trong số các hạt này được tạo nên từ chất kết tụ của các vi sinh vật yếm khí, và nằm ở phần dưới của thân chính bình phản ứng. Bộ phận mang được bố trí bên trên lớp hạt trong thân chính bình phản ứng, và có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí. Thiết bị xả xả nước thải bên trên bộ phận mang ra khỏi thân chính bình phản ứng. Bộ phận tách khí-rắn-lỏng dẫn hướng các hạt bám vào bọt khí, mà có các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi lớp hạt với các bọt khí bám vào đó, và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí, các chất rắn này có các chất rắn lơ lửng trong nước thải với các bọt khí bám vào đó, lớp trung gian giữa nước thải nằm trong thân chính bình phản ứng và pha khí bên trên nước thải, tách các hạt bám thành bọt khí vào trong các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng và các bọt khí, tách các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí thành các chất rắn lơ lửng và các bọt khí, và dẫn hướng các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi các bọt khí từ lớp trung gian tới vùng được kẹp giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không cho chúng tiếp xúc với bộ phận mang.

Như được nêu trên, trong thiết bị xử lý nước thải này, bộ phận tách khí-rắn-lỏng dẫn hướng các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí tới lớp trung gian chứa nước thải trong thân chính bình phản ứng. Khi các hạt bám vào bọt khí mà mỗi lớp trung gian chứa nước thải, chúng được chia thành các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng và các bọt khí. Tương tự như vậy, khi các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí mà mỗi lớp trung gian chứa nước thải, chúng được chia thành các chất rắn lơ lửng và các bọt khí. Các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí (sau đây được gọi là các hạt được tách khỏi bọt khí) và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi các bọt khí (sau đây được gọi là các chất rắn lơ lửng được tách khỏi bọt khí).

Ngoài ra, vận tốc lắng của các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi bọt khí thấp hơn nhiều so với tốc độ từ dưới lên của các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí. Do đó, nếu lượng

lớn các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí được tạo nên khi chấp nhận sự sắp xếp mà trong đó các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi bọt khí tiếp xúc với bộ phận mang, thì sự tắc nghẽn có thể xảy ra ở bộ phận mang. Nếu sự tắc nghẽn xảy ra ở bộ phận mang, lượng lớn các hạt và các chất rắn lơ lửng có thể chảy ra khỏi bình phản ứng.

Trong thiết bị xử lý nước thải này, bộ phận tách khí-rắn-lỏng dẫn hướng các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi bọt khí từ lớp trung gian chứa nước thải tới vùng được kẹp giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không cho các hạt và các chất rắn lơ lửng tiếp xúc với bộ phận mang. Theo đó, sự tắc nghẽn khó xảy ra ở bộ phận mang do sự lắng đọng của các hạt và các chất rắn lơ lửng.

Do đó, khi chấp nhận sự sắp xếp nêu trên, có thể ngăn chặn một cách đầy đủ các hạt và các chất rắn lơ lửng không cho chảy ra khỏi bình phản ứng.

Bộ phận tách khí-rắn-lỏng có thể chia khoảng trống bên trong của thân chính bình phản ứng ở vị trí giữa giữa lớp hạt và bộ phận mang, và dẫn hướng các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí từ vùng nêu trên tới lớp trung gian nêu trên mà không cho chúng tiếp xúc với bộ phận mang. Quá trình này thúc đẩy sự di chuyển của các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí tới lớp trung gian chứa nước thải.

Bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm, ví dụ, bộ phận dẫn hướng thứ nhất và bộ phận tạo đường dẫn. Bộ phận dẫn hướng thứ nhất được lắp đặt, ví dụ, giữa lớp hạt và bộ phận mang, có bề mặt dưới có hình dạng thon nhọn xuống dưới hướng lên trên, có lỗ hở ở vị trí tương ứng với đỉnh của bề mặt dưới, và tạo nên khe hở giữa mép ngoài và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng. Bộ phận tạo đường dẫn kéo dài, ví dụ, lên trên từ lỗ hở của bộ phận dẫn hướng thứ nhất, và tạo nên đường dẫn mà qua đó các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí tiến vào từ vùng bên dưới bộ phận dẫn hướng thứ nhất tới lớp trung gian nêu trên mà không tiếp xúc bộ phận mang và qua đó các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí và các chất rắn lơ lửng được

tách khỏi các bọt khí lắng kết tủa từ lớp trung gian tới vùng nêu trên mà không tiếp xúc bộ phận mang, hoặc tạo nên đường dẫn từ dưới lên mà qua đó các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí nổi lên từ vùng nêu trên bên dưới bộ phận dẫn hướng thứ nhất tới lớp trung gian nêu trên mà không tiếp xúc bộ phận mang và đường dẫn chất lắng mà qua đó các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi các bọt khí lắng kết tủa từ lớp trung gian nêu trên tới vùng nêu trên mà không tiếp xúc bộ phận mang.

Trong trường hợp này, bộ phận tách khí-rắn-lỏng loại bỏ các bọt khí khỏi hầu hết các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí trong quá trình từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng. Một số hạt bám vào bọt khí và một số chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí tăng lên qua khe hở giữa mép ngoài của bộ phận dẫn hướng thứ nhất và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng, nhưng lượng hạt này và các chất rắn lơ lửng là nhỏ hơn khi không lắp bộ phận dẫn hướng. Ngoài ra, bộ phận mang thu nạp ít nhất một số hạt bám vào bọt khí và một số chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí đã đi qua khe hở. Do đó, khi sự bố trí nêu trên được chấp nhận, thì có thể ngăn chặn dòng chảy của các hạt một cách hiệu quả hơn và các chất rắn lơ lửng từ thân chính bình phản ứng.

Bộ phận tạo đường dẫn có thể bao gồm ống trong tạo nên đường dẫn chất lắng, và ống ngoài bao quanh ống trong và tạo nên, giữa ống ngoài và ống trong, đường dẫn từ dưới lên để dẫn hướng một phần nước thải đã đi qua lớp hạt từ vùng bên dưới bộ phận dẫn hướng thứ nhất tới lớp trung gian nêu trên. Khi cấu trúc ống đôi tương tự này được chấp nhận, thì có thể làm tăng vận tốc lắng của các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng mà các bọt khí được loại bỏ khỏi đó và các chất rắn lơ lửng mà các bọt khí được loại bỏ khỏi đó.

Bộ phận tách khí-rắn-lỏng có thể còn bao gồm bộ phận nắn thẳng nhô ra khỏi bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng về phía tâm, giữa lớp hạt và mép ngoài của bộ phận dẫn hướng thứ nhất. Khi sự bố trí này được sử dụng,

có thể ngăn chặn một số hạt bám vào bọt khí và một số chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí đi qua khe hở giữa mép ngoài của bộ phận dẫn hướng thứ nhất và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng.

Bộ phận tách khí-rắn-lỏng có thể còn bao gồm bộ phận dẫn hướng thứ hai được lắp bên trên bộ phận mang, có bề mặt dưới có hình dạng thon nhọn xuống dưới hướng lên trên, có lỗ hở ở vị trí tương ứng với đỉnh của bề mặt dưới, và tạo nên khe hở giữa mép ngoài và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng. Khi sự bố trí này được sử dụng, thì có thể, ví dụ, dẫn hướng các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí đã đi qua khe hở tới lớp trung gian chứa nước thải, và loại bỏ các bọt khí khỏi chúng. Cũng có thể ngăn chặn các hạt hoặc các chất rắn lơ lửng được tách khỏi bộ phận mang chảy ra khỏi thân chính bình phản ứng.

Bộ phận tách khí-rắn-lỏng có thể bao gồm bộ phận dẫn hướng được lắp bên trên bộ phận mang, có bề mặt dưới có hình dạng thon nhọn xuống dưới hướng lên trên, có lỗ hở ở vị trí tương ứng với đỉnh của bề mặt dưới, và tạo nên khe hở giữa mép ngoài và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng, và bộ phận tạo đường dẫn tạo nên đường dẫn chất lắng mà qua đó các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi các bọt khí lắng kết tủa từ lớp trung gian nêu trên tới vùng nêu trên mà không tiếp xúc bộ phận mang. Khi sự bố trí này được sử dụng, có thể ngăn chặn các hạt hoặc các chất rắn lơ lửng được tách khỏi bộ phận mang chảy ra khỏi thân chính bình phản ứng.

Bộ phận tách khí-rắn-lỏng có thể còn bao gồm bộ phận bao quanh để bao quanh lớp trung gian nêu trên sao cho lớp trung gian được tách khỏi các phần bao quanh. Trong trường hợp này, thiết bị xả xả nước thải phía ngoài bộ phận bao quanh từ thân chính bình phản ứng. Lưu ý là, vị trí của đầu trên của bộ phận bao quanh là cao hơn vị trí của bề mặt chất lỏng nêu trên. Khi sự bố trí này được sử dụng, thì có thể ngăn chặn dòng chảy của các hạt một cách hiệu quả hơn và các chất rắn lơ lửng từ thân chính bình phản ứng.

Thiết bị xử lý nước thải có thể còn bao gồm bình phản ứng háo khí để tiếp nhận nước thải được xả ra khỏi thân chính bình phản ứng bởi thiết bị xả, và xử lý nước thải bằng các vi sinh vật háo khí. Khi sự bố trí này được sử dụng, thì có thể tinh chế nước thải hữu cơ một cách hiệu quả như nước thải chẳng hạn ở chi phí thấp, và dễ dàng đáp ứng các tiêu chuẩn về nước thải được quy định bởi pháp luật.

Các thiết bị xử lý nước thải theo các phương án sẽ được giải thích dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ nhất

Phương án thứ nhất sẽ được giải thích dựa vào Fig.1.

Thiết bị xử lý nước thải 1 theo phương án này bao gồm nguồn cấp nước chưa xử lý 2, bơm 3, bình phản ứng yếm khí 21, và bộ phận tiếp nhận nước đã được xử lý kỵ khí 4. Nguồn cấp nước chưa xử lý 2 là hệ thống mà trong đó nước thải hữu cơ như nước thải chẳng hạn chảy từ nguồn tạo nên nước thải (không được thể hiện), và chứa tạm thời nước thải đã chảy vào trong hệ thống này. Cửa xả của nguồn cấp nước chưa xử lý 2 và cửa nạp của phần đáy của bình phản ứng yếm khí 21 được nối qua ống cấp nước L1, và nước thải được cấp từ nguồn cấp nước chưa xử lý 2 tới phần đáy của bình phản ứng yếm khí 21 qua ống cấp nước L1 bằng cách dẫn động bơm 3 như thiết bị cấp. Ngoài ra, cửa xả ở phần trên của bình phản ứng yếm khí 21 được nối với bộ phận tiếp nhận nước đã được xử lý kỵ khí 4 qua ống cấp nước L2, và nước đã được xử lý kỵ khí đã tràn từ phần tràn 27 được cấp từ bình phản ứng yếm khí 21 tới phần trên của bộ phận tiếp nhận nước đã được xử lý kỵ khí 4 ở bước tiếp theo qua ống cấp nước L2. Lưu ý là, phần tràn 27 và ống cấp nước L2 tạo nên thiết bị xả để xả nước thải từ bình phản ứng 21. Cũng lưu ý là, cửa xả ở phần trên cùng của bình phản ứng yếm khí 21 được nối với thiết bị xử lý khí metan (không được thể hiện) hoặc thiết bị tái chế khí metan (không được thể hiện) qua ống dẫn khí L3, và khí metan được xả ra khỏi phần pha khí 28 của bình phản ứng yếm khí 21 tới thiết bị xử lý khí metan hoặc thiết bị tái chế khí metan qua ống dẫn khí L3 bằng cách dẫn động bơm

(không được thể hiện).

Bình phản ứng yếm khí 21 có thân chính bình phản ứng 21a bao gồm phần dưới hình nón và phần thân chính hình trụ. Cửa nạp nước thải nêu trên được tạo nên ở phần dưới cùng của phần dưới hình nón của thân chính bình phản ứng 21a. Phần trên của thân chính bình phản ứng 21a được đóng, nhờ đó đóng phần bên trong.

Phần tràn 27 được tạo nên ở phần trên của thân chính bình phản ứng 21a, và nước thải, tức là nước đã được xử lý đã tràn từ phần tràn 27 chảy vào trong bộ phận tiếp nhận nước đã được xử lý kỵ khí 4 qua ống cấp nước L2. Bộ phận tiếp nhận nước đã được xử lý kỵ khí 4 là một phần của hệ thống để thực hiện việc xử lý ở bước tiếp theo, và, ví dụ, là bình phản ứng hiếu khí chứa các vi sinh vật hiếu khí.

Hơn nữa, các bộ phận mang 14 được bố trí ở phần trên của thân chính bình phản ứng 21a. Các bộ phận mang 14 là các bộ phận dạng dải và được treo từ bộ phận mang bộ phận đỡ 24 được lắp ngay bên dưới phần tràn 27 sao cho các bộ phận mang được đặt cách đều nhau. Mỗi bộ phận mang 14 gồm có dải 13, và một lượng lớn các sợi 25 được bám dưới dạng bàn chải vào dải 13. Vùng có khoảng trống bên trong của thân chính bình phản ứng 21a, trong đó các bộ phận mang 14 được bố trí dưới đây sẽ được gọi là "phần bộ phận mang".

Ở phần dưới của khoảng trống bên trong của thân chính bình phản ứng 21a, Các hạt chứa vi sinh vật yếm khí được điền đầy sao cho lượng vi sinh vật yếm khí là khoảng 1/4 (khoảng 25%) thể tích hữu ích (thể tích nước khi bình phản ứng yếm khí được điền đầy nước) của bình phản ứng yếm khí, và các hạt này tạo nên lớp hạt 22. Lớp hạt 22 là tầng sôi chứa các hạt 30 được tạo nên bằng cách đưa các vi sinh vật yếm khí định trước vào thân chính bình phản ứng 21a, và kết tủa và kết tụ các vi sinh vật. Khi nước như nước thải chẳng hạn chứa các chất gây ô nhiễm lơ lửng được sử dụng làm nước chưa xử lý, các chất rắn lơ lửng chảy qua ống L1 được tích tụ ở lớp hạt 21. Các hạt 30 của lớp hạt 22 và các chất rắn lơ lửng có tỷ trọng cao có tỷ trọng cao hơn tỷ trọng của nước, và vì vậy

nằm trong nước thải ở phần dưới của thân chính bình phản ứng 21a, nhờ đó tạo nên tầng sôi.

Lưu ý là, nếu khí metan hoặc khí cacbon đioxit được tạo ra theo công thức (3) khi vi sinh vật lên men metan phân hủy thành phần hữu cơ có trong nước thải bám vào các hạt 30 và các chất rắn lơ lửng, chúng tạo nên các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí 32 được thể hiện trên Fig.2. Các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí 32 hoạt động như thể chúng có tỷ trọng thấp hơn tỷ trọng của nước. Nghĩa là, các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí 32 dễ dàng được cuốn theo và nổi trong dòng nước thải từ dưới lên trong bình phản ứng, và do đó chảy ra khỏi bình phản ứng. Tuy nhiên, thiết bị xử lý nước thải 1 bao gồm bộ phận tách khí-rắn-lỏng (được mô tả sau), và vì vậy có thể tách các bọt khí 31 khỏi các hạt và các chất rắn lơ lửng 30 một cách hiệu quả, và ngăn không cho các hạt và các chất rắn lơ lửng trộn trong nước đã được xử lý được xả ra khỏi bình phản ứng 21.

Chi tiết ngăn chảy 10 như bộ phận tách khí-rắn-lỏng được tạo nên ở thân chính bình phản ứng 21a. Chi tiết ngăn chảy 10 được lắp bên trên lớp hạt 22 trong thân chính bình phản ứng 21a, và ngăn chặn sự tràn các hạt và các chất rắn lơ lửng 30 từ bình phản ứng. Trong phương án này, chi tiết ngăn chảy 10 dẫn hướng các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí 32 tới lớp trung gian giữa nước thải nằm ở thân chính bình phản ứng và pha khí bên trên nước thải, và dẫn hướng các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng và các chất rắn lơ lửng, các bọt khí được loại bỏ khỏi nó ở lớp trung gian, từ lớp trung gian tới vùng được kẹp giữa lớp hạt 22 và các bộ phận mang 14 mà không cho các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng và các chất rắn lơ lửng tiếp xúc với các bộ phận mang 14. Ngoài ra, chi tiết ngăn chảy 10 chia khoảng trống bên trong của thân chính bình phản ứng 21a giữa lớp hạt 22 và phần bộ phận mang, và dẫn hướng các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí 32 từ vùng nêu trên tới lớp trung gian nêu trên mà không cho các hạt và các chất rắn lơ lửng tiếp xúc với các bộ phận mang 14.

Chi tiết ngăn chảy 10 bao gồm bộ phận dẫn hướng 11, bộ phận tạo đường dẫn 12, và bộ phận bao quanh 16.

Bộ phận dẫn hướng 11 được lắp giữa lớp hạt 22 và phần bộ phận mang. Bộ phận dẫn hướng 11 có bề mặt dưới có hình dạng thon nhọn xuống dưới hướng lên trên, và lỗ hở được tạo nên ở vị trí tương ứng với đỉnh của bề mặt dưới. Bộ phận dẫn hướng 11 tạo nên khe hở giữa mép ngoài và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng 21a.

Bộ phận tạo đường dẫn 12 kéo dài lên trên từ lỗ hở của bộ phận dẫn hướng 11. Bộ phận tạo đường dẫn 12 tạo nên đường dẫn mà qua đó các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí 32 tiến vào từ vùng bên dưới bộ phận dẫn hướng 11 tới lớp trung gian khí-lỏng mà không tiếp xúc các bộ phận mang 25, và các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi các bọt khí lắng kết tủa từ lớp trung gian nói trên tới vùng bên dưới bộ phận dẫn hướng 11 mà không tiếp xúc các bộ phận mang 25.

Bộ phận bao quanh 16 bao quanh một phần của lớp trung gian nói trên để tách nó khỏi các phần bao quanh. Bộ phận bao quanh 16 được nối với đầu trên của bộ phận tạo đường dẫn 12.

Trong phương án này, bộ phận dẫn hướng 11 là phần hình nón dưới 11 được tạo nên bên dưới phần bộ phận mang, và bộ phận tạo đường dẫn 12 là phần hình trụ trên 12.

Phần hình nón dưới 11 có dạng hình nón làm tăng đường kính xuống phía dưới và có lỗ hở ở đỉnh. Phần hình nón dưới 11 được định vị ngay bên trên lớp hạt 22 và ngay bên dưới phần bộ phận mang. Nghĩa là, phần hình nón dưới 11 được tạo nên ở khoảng trống được kẹp giữa lớp hạt 22 và phần bộ phận mang. Phần đường kính lớn của phần hình nón dưới 11 nhỏ hơn một chút so với đường kính trong của phần hình trụ của thân chính bình phản ứng 21a để cho phép nước thải đi qua khe hở giữa phần hình nón dưới 11 và thân chính bình phản ứng 21a, và ngăn không cho các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32

lọt vào phần bộ phận mang.

Phần hình trụ trên 12 có lỗ hở đầu dưới nối thông với lỗ hở của phần hình nón dưới 11 và tiếp cận bề mặt chất lỏng trên 15 qua phần tâm của phần bộ phận mang, tức là tiếp cận lớp trung gian giữa nước thải nằm ở thân chính bình phản ứng 21a và phần pha khí 28 bên trên nước thải. Ngoài ra, phần đầu trên của phần hình trụ trên 12 tiếp tục với bộ phận bao quanh 16. Bộ phận bao quanh 16 được tạo nên để nhô lên trên từ bề mặt chất lỏng 15 và có đầu trên được định vị cao hơn bề mặt chất lỏng 15. Phần hình trụ trên 12 tạo nên đường dẫn di động đối với hạt và chất rắn lơ lửng vừa có chức năng như đường dẫn 17 mà qua đó các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 nổi lên vừa là đường dẫn 19 mà qua đó các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 kết lắng. Ngoài ra, bộ phận bao quanh 16 tạo nên đường dẫn 18 (xem Fig.2) mà qua đó các hạt và các chất rắn lơ lửng 30 được tách khỏi các bọt khí 31 bằng cách khuấy.

Phần pha khí 28 được tạo nên bên trên phần bộ phận mang trong bình phản ứng yếm khí 21. Khí metan đã nổi lên bề mặt chất lỏng 15 được tách khỏi phần pha khí 28. Phần pha khí 28 nối thông với thiết bị xử lý khí metan (không được thể hiện) hoặc thiết bị tái chế khí metan (không được thể hiện) qua cửa xả ở phần trên cùng của bình phản ứng yếm khí 21 và ống dẫn khí L3.

Ở phương án này như được thể hiện trên hình vẽ, đường kính trong của bộ phận bao quanh 16 là bằng với đường kính của phần hình trụ trên 12. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng cấu trúc khác. Ví dụ, đường kính trong của bộ phận bao quanh 16 cũng có thể lớn hơn đường kính của phần hình trụ trên 12. Vì điều này làm tăng diện tích của bề mặt chất lỏng 15 được bao quanh bởi bộ phận bao quanh 16, các bọt khí 31 dễ dàng cho phép các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 trôi trên bề mặt chất lỏng 15, như được thể hiện trên Fig.2.

Các chức năng của phương án này sẽ được giải thích.

Nước thải được cấp từ nguồn cấp nước chưa xử lý 2 vào trong phần đáy của thân chính bình phản ứng yếm khí 21a qua ống cấp nước L1 bằng cách dẫn động bơm 3. Các hạt chứa vi sinh vật yếm khí 30 trong lớp hạt chứa vi sinh vật

yếm khí 22 được đưa vào trong bình phản ứng yếm khí 21 làm phân hủy các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong nước thải theo nếu các phản ứng được biểu diễn bởi các công thức từ (1) đến (3), nhờ đó tinh chế nước thải.

Như được thể hiện trên Fig.2, sau khi xử lý tinh chế phân hủy, lượng lớn các bọt khí 31 của khí metan bám vào các bề mặt của một số hạt 30 trong lớp hạt chứa vi sinh vật yếm khí 22, nhờ đó tạo nên các hạt bám vào bọt khí 32. Khi nước chẳng hạn như nước thải chứa các chất gây ô nhiễm lơ lửng được sử dụng làm nước chưa xử lý, các chất rắn lơ lửng chảy qua ống L1 cũng được tích tụ trong lớp hạt 21, và một số chất rắn lơ lửng tạo nên các chất rắn lơ lửng bám vào bọt khí. Các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 có tỷ trọng thấp hơn tỷ trọng của nước, và vì vậy làm tăng vận tốc tuyến tính lên rất cao. Trong quy trình này, các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 được gom trong phần hình trụ trên 12 bởi phần hình nón dưới 11, tiếp cận bề mặt chất lỏng 15 ở phần trên của bình phản ứng yếm khí 21 qua đường dẫn từ dưới lên 17 ở phần hình trụ trên 12, và nổi trên bề mặt chất lỏng.

Các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 được khuấy trên bề mặt chất lỏng 15, và được tiếp xúc với môi trường trong phần pha khí 28 ở bề mặt chất lỏng 15 hoặc trong đường dẫn 18 ngay bên dưới bề mặt chất lỏng. Do đó, các bọt khí 31 của khí metan để lại các hạt và các chất rắn lơ lửng 30.

Khí metan đã cho phép các hạt và các chất rắn lơ lửng 30 được chứa tạm thời ở phần pha khí 28, và được xả ra khỏi phần pha khí 28 tới thiết bị xử lý khí metan nêu trên hoặc thiết bị tái chế khí metan khi van (không được thể hiện) của ống dẫn khí L3 được mở thường xuyên hoặc khi cần. Khí metan này là vô hại trong thiết bị xử lý khí metan, hoặc được sử dụng làm nguồn năng lượng điện hoặc nguồn năng lượng nhiệt.

Các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 có tỷ trọng cao hơn tỷ trọng ban đầu, tức là tỷ trọng 1,0 của nước. Do đó, các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 lắng đọng qua đường dẫn chất lỏng 19 ở tốc độ lắng ban đầu, và lắng đọng trên lớp hạt 22 ở phần dưới của bình phản ứng yếm khí.

Mặt khác, nước đã được tinh chế đi qua khe hở giữa đầu dưới cùng của phần hình nón dưới 11 và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng 21a. Sau đó, nước đã được tinh chế đi qua phần bộ phận mang lên phía trên, và sau đó đi qua bề mặt chất lỏng 15, phần tràn 27, và ống cấp nước L2. Sau đó, nước đã được tinh chế được xả như nước được xử lý bằng bình phản ứng yếm khí từ bình phản ứng yếm khí 21, và được cấp tới thiết bị 4 (ví dụ, bình phản ứng hiếu khí) ở giai đoạn tiếp theo.

Hơn nữa, các hạt và các chất rắn lơ lửng 30 đã đi qua lên phía trên qua khe hở dọc bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng 21a tiếp xúc với các bộ phận mang 14 khi đi qua các khe hở giữa chúng. Do đó, các bộ phận mang 14 thu nạp các hạt và các chất rắn lơ lửng 30. Theo đó, các hạt và các chất rắn lơ lửng 30 không chảy ra khỏi bình phản ứng cùng với nước đã được xử lý, mà nằm trong bình phản ứng yếm khí 21.

Các hiệu quả của phương án này sẽ được mô tả dưới đây.

(1) Sử dụng chi tiết ngăn chảy đơn giản giúp dễ lắp ráp và bảo trì.

Chi tiết ngăn chảy 10 có thể có cấu trúc trong đó phần hình nón dưới 11 và phần hình trụ trên 12 được tạo liền khối thành tám đơn, và vì vậy có ưu điểm là cấu trúc có thể được lắp dễ dàng, ví dụ, có thể được lơ lửng ở phần trên. Ngoài ra, khi chi tiết ngăn chảy 10 tương tự với cấu trúc này được chấp nhận, nếu chi tiết ngăn chảy 10 vỡ hoặc phần bên trong của thân chính bình phản ứng 21a bị nhiễm bẩn và vì vậy việc bảo quản hoặc làm sạch là cần thiết, chi tiết ngăn chảy 10 có thể được kéo ra từ phía trong bình phản ứng bằng cách mở nắp ở phần trên của bình phản ứng 21. Do đó, việc làm sạch hoặc công việc tương tự đến chi tiết ngăn chảy 10 có thể được thực hiện phía ngoài bình phản ứng.

(2) Sử dụng các bộ phận mang dạng sợi giúp dễ lắp ráp và bảo trì.

Vì các bộ phận mang dạng sợi 14 được lơ lửng từ phần trên, việc lắp ráp và bảo trì được dễ dàng như trong mục (1) nêu trên. Ngoài ra, các bộ phận mang 14 chứa các sợi 25 và vì vậy dễ dàng thu nạp các hạt 30. Theo đó, có thể thúc đẩy hơn nữa sự ngăn chặn dòng chảy của các hạt 30 từ bình phản ứng.

Lưu ý là, các bộ phận mang không bị giới hạn ở các bộ phận mang dạng sợi. Ví dụ, cũng có thể bố trí các lưới bên trên và bên dưới phần bộ phận mang, và lắp các bộ phận mang bằng nhựa mà mỗi bộ phận mang bằng nhựa này, ví dụ, có dạng hình trụ, hình cầu, hoặc hình vuông ở vùng giữa các lưới này.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai sẽ được giải thích dưới đây dựa vào Fig.3. Lưu ý là, việc giải thích các đặc điểm chung của phương án này và phương án thứ nhất sẽ được bỏ qua.

Trong thiết bị xử lý nước thải 1A của phương án này như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận tạo đường dẫn có cấu trúc ống đôi bao gồm ống ngoài 12 và ống trong 20. Ống ngoài 12 và ống trong 20 là các bộ phận tạo đường dẫn để tạo nên đường dẫn từ dưới lên 41b mà qua đó các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 tăng lên, và đường dẫn chất lắng 41d mà qua đó các hạt được tách khỏi bọt khí 30 lắng đọng.

Cùng với ống trong 20, ống ngoài 12 tạo nên đường dẫn từ dưới lên 41b mà qua đó các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 tăng lên. Cụ thể hơn, ống ngoài 12 bao quanh ống trong 20, nhờ đó tạo nên đường dẫn từ dưới lên 41b giữa chúng. Phần đầu trên của ống ngoài 12 được nối với bộ phận bao quanh 16 hầu hết có đường kính giống với đường kính của phần đầu trên.

Ống trong 20 tạo nên đường dẫn chất lắng 41d mà qua đó các hạt được tách khỏi bọt khí 30 lắng đọng. Ống trong 20 được lồng vào trong ống ngoài 12, và có đầu trên hở về bề mặt chất lỏng 15, và đầu dưới hở ở vùng ngay bên trên lớp hạt 22. Ngoài ra, ống trong 20 được nối, bằng chi tiết nối (không được thể hiện), với chi tiết ngăn chảy 10A bao gồm phần hình nón dưới 11, ống ngoài 12, và bộ phận bao quanh 16.

Các chức năng của phương án này sẽ được giải thích.

Các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 được gom lại ở phần hình nón dưới 11 của chi tiết ngăn chảy 10A bởi lực nổi của các bọt khí bám

theo 31, và tiếp cận bề mặt chất lỏng 15 ở phần trên cùng từ đường dẫn 41a qua đường dẫn 41b trong ống ngoài 12. Sau đó, các bọt khí được loại bỏ khỏi các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 (các đường tròn đậm trên Fig.3) nhờ chức năng khuấy trong đường dẫn khuấy 41c, và các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 (các vòng tròn rỗng trên Fig.3) chảy vào trong ống trong 20. Sau đó, các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 lắng đọng qua đường dẫn chất lắng 41d, và lắng đọng trong lớp hạt 22 ở phần dưới của bình phản ứng.

Các hiệu quả của phương án này sẽ được giải thích.

Vì phương án này chấp nhận cấu trúc ống đôi bao gồm ống ngoài 12 và ống trong 20, nên có thể cấp dòng hướng lên trên của các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 và đường hướng xuống dưới của các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng 107 qua các đường dẫn khác nhau. Điều này thúc đẩy sự tách khí lỏng giữa các hạt và khí metan. Sau đó, hiệu quả gom khí metan tăng lên. Ngoài ra, vì lượng hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng giảm, nên dòng chảy của các hạt được ngăn chặn, vì vậy các chất rắn lơ lửng nằm trong bình phản ứng yếm khí trong một thời gian dài. Điều này còn ngăn chặn sự làm giảm chất lượng của nước đã được xử lý, và thúc đẩy hơn nữa sự phân hủy (biến đổi thành khí metan) của các chất rắn lơ lửng.

Hơn nữa, sử dụng cấu trúc mà trong đó ống trong 20 được tạo liền khối với chi tiết ngăn chảy 10A và cấu trúc liền khối được lơ lửng từ phần trên làm cho dễ dàng lắp ráp và bảo trì bộ phận tách khí-rắn-lỏng.

Phương án thứ ba

Phương án thứ ba sẽ được giải thích dưới đây dựa vào Fig.4. Lưu ý là, việc giải thích các đặc điểm chung của phương án này và phương án thứ hai sẽ được bỏ qua.

Trong thiết bị xử lý nước thải 1B của phương án này như được thể hiện trên Fig.4, chi tiết ngăn chảy thứ hai 50 được lắp bên dưới phần hình nón dưới 11. Chi tiết ngăn chặn chảy 50 là chi tiết hình khuyên có mặt cắt hình tam giác

và nhô ra khỏi bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng 21a về phía tâm. Chi tiết ngăn chảy 50 có chức năng như bộ phận nắn thẳng. Cụ thể hơn, chi tiết ngăn chảy 50 gây trở ngại các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 đi vào vùng của các bộ phận mang 14 qua khe hở giữa phần hình nón dưới 11 và thân chính bình phản ứng 21a. Lưu ý là, chi tiết ngăn chảy 10B là giống với chi tiết ngăn chảy 10A được giải thích dựa vào Fig.3.

Chức năng của phương án này sẽ được giải thích.

Trong phương án này, chi tiết ngăn chảy 50 ngăn chặn các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 xâm nhập phần bộ phận mang qua đường dẫn 41f giữa phần hình nón dưới 11 và thân chính bình phản ứng 21a. Chi tiết này còn ngăn chặn hiệu quả dòng chảy của các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 từ bình phản ứng.

Hiệu quả của phương án này sẽ được giải thích.

Trong phương án này như được nêu trên, chi tiết ngăn chảy 50 ngăn chặn các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 xâm nhập phần bộ phận mang qua đường dẫn 41f giữa phần hình nón dưới 11 và thân chính bình phản ứng 21a. Chi tiết này còn ngăn chặn dòng chảy của các hạt, và còn ngăn chặn sự giảm chất lượng của nước đã được xử lý.

Phương án thứ tư

Phương án thứ tư sẽ được giải thích dưới đây dựa vào Fig.5. Lưu ý là, việc giải thích các đặc điểm chung của phương án này và phương án thứ ba sẽ được bỏ qua.

Trong thiết bị xử lý nước thải 1C của phương án này như được thể hiện trên Fig.5, bộ phận tách khí-rắn-lỏng còn bao gồm chi tiết ngăn chảy thứ ba 51. Chi tiết ngăn chảy 51 được lắp bên dưới và song song với phần hình nón dưới 11.

Hiệu quả của phương án này sẽ được giải thích.

Khi không có chi tiết ngăn chảy 51, dòng trong đường dẫn chất lỏng 41e

và dòng đường dẫn từ dưới lên 41g va chạm với nhau như được thể hiện trên Fig.4, và dòng hướng lên trên thường uốn cong như được biểu thị bởi đường dẫn 41h được thể hiện trên Fig.5. Nếu đường dẫn được uốn cong 41h được tạo nên, một số hạt và các chất rắn lơ lửng có thể chảy ra khỏi chi tiết ngăn chảy 10C qua đường dẫn 41h.

Trong thiết bị 1C của phương án này, chi tiết ngăn chảy 51 làm nghẽn đường dẫn 41h, và các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng di chuyển lên trên qua đường dẫn 41a. Chi tiết này làm cho nó có thể ngăn chặn dòng chảy của các hạt và các chất rắn lơ lửng hoàn hảo hơn.

Phương án thứ năm

Phương án thứ năm sẽ được giải thích dưới đây dựa vào Fig.6. Lưu ý là, việc giải thích các đặc điểm chung của phương án này và phương án thứ tư sẽ được bỏ qua.

Trong thiết bị xử lý nước thải 1D của phương án này như được thể hiện trên Fig.6, bình phản ứng háo khí 60 được lắp đặt bên dưới bình phản ứng yếm khí 21. Phần trên của bình phản ứng háo khí 60 được nối với cửa xả của bình phản ứng yếm khí 21 qua ống cấp nước L2. Bình phản ứng háo khí 60 xử lý nước thải được xử lý bởi bình phản ứng yếm khí.

Giá treo bộ phận mang 61 được tạo nên ở phần trên của bình phản ứng háo khí 60. Các bộ phận mang 62 như các bộ phận tiếp xúc dạng dây được lơ lửng từ giá treo bộ phận mang 61. Các bộ phận mang 52 mang các vi sinh vật háo khí.

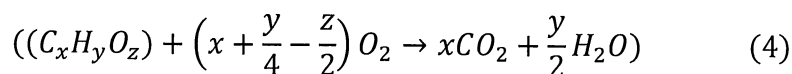
Vùng bên dưới vùng của khoảng trống bên trong của bình phản ứng 60, mà các bộ phận mang 62 được bố trí ở đó là khoang dưới 63. Thùng chứa 64 được nối với phần của vách bên của bình phản ứng 60, mà sát với khoang 63, qua ống cấp nước L4. Nước được xử lý bởi bình phản ứng 60 được cấp tới thùng chứa 64 qua ống cấp nước L4.

Các chức năng của phương án này sẽ được giải thích.

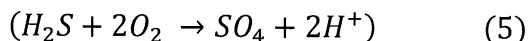
Như được giải thích dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, lớp hạt 22 tinh chế các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong nước thải 1 trong bình phản ứng yếm khí 21. Ngoài ra, ngay cả khi khí metan bám vào các hạt và các chất rắn lơ lửng và chúng dâng lên bởi lực nổi, bộ phận tách khí-rắn-lỏng ngăn chặn dòng chảy của các hạt và các chất rắn lơ lửng, và vi khuẩn kỵ khí được mang bởi các bộ phận mang 14 tinh chế nước.

Nước được xử lý bởi bình phản ứng yếm khí 21 được cấp từ bình phản ứng yếm khí 21 tới các bộ phận mang 62 của bình phản ứng hiếu khí 60 qua ống cấp nước L4. Vi khuẩn hiếu khí được mang bởi các bộ phận mang 62 phân hủy, theo các phản ứng của công thức (4) và (5) dưới đây, các chất hữu cơ gây ô nhiễm còn lại trong nước đã được xử lý và hydro sunphua hòa tan được tạo nên bởi vi khuẩn làm giảm sunfat như loại vi sinh vật yếm khí trong bình phản ứng yếm khí 21:

Chất hữu cơ gây ô nhiễm + oxy $\rightarrow$ cacbon đioxit + nước



Hydro sunphua + Oxy $\rightarrow$ axit sunfuric



Các hiệu quả của phương án này sẽ được giải thích.

Vì các chất hữu cơ gây ô nhiễm được tinh chế không chỉ trong bình phản ứng yếm khí 21 mà còn ở bình phản ứng hiếu khí 60 như được biểu thị bằng công thức (4), có thể thu được nước mà hầu hết các chất hữu cơ gây ô nhiễm được loại bỏ khỏi đó. Điều này góp phần đáng kể vào việc bảo quản nước, ví dụ, các sông, các hồ, các đầm lầy, và các cống thoát nước như các điểm đến xả nước. Ngoài ra, bình phản ứng hiếu khí 60 sử dụng các bộ phận mang dạng sợi 62. Theo đó, các bộ phận mang 62 thu nạp các chất rắn lơ lửng có trong nước thải ngay cả khi chúng chảy ra, và thu nạp vi khuẩn hoặc các vi khuẩn của các vi sinh vật yếm khí trong bình phản ứng yếm khí 21 ngay cả khi vi trùng hoặc các vi trùng chảy ra bởi vì tốc độ phát triển giảm hoặc chúng chết do các sự thăng giáng tải hoặc trộn các chất ức chế trong nước thải. Do đó, các chất gây ô nhiễm

và các vi trùng này không chảy vào trong nước đã được xử lý được xả ra khỏi bình phản ứng háo khí 60, vì vậy chất lượng của nước đã được xử lý có thể được giữ cao.

Trong phương án này, bộ phận mang dạng sợi được lấy làm ví dụ về các bộ phận mang của bình phản ứng háo khí và bình phản ứng yếm khí. Tuy nhiên, bộ phận mang bất kỳ có thể được sử dụng miễn là các vi sinh vật dễ dàng bám vào bộ phận mang. Các ví dụ khác bộ phận mang dạng sợi là các bộ phận mang bằng nhựa có dạng hình trụ, hình cầu, và hình vuông có bán trên thị trường thường được sử dụng trong việc xử lý nước.

Phương án thứ sáu

Phương án thứ sáu sẽ được giải thích dưới đây dựa vào Fig.7. Lưu ý là, việc giải thích các đặc điểm chung của phương án này và phương án thứ nhất sẽ được bỏ qua.

Trong thiết bị xử lý nước thải 1E của phương án này như được thể hiện trên Fig.7, bộ phận tách khí-rắn-lỏng là chi tiết ngăn chảy 10E bao gồm bộ phận dẫn hướng 11A, bộ phận tạo đường dẫn 20A, và bộ phận bao quanh 16A.

Bộ phận dẫn hướng 11A được lắp bên trên phần bộ phận mang. Bộ phận dẫn hướng 11A có bề mặt dưới có hình dạng thon nhọn xuống dưới hướng lên trên, và có lỗ hở được tạo nên ở vị trí tương ứng với đỉnh của bề mặt dưới. Bộ phận dẫn hướng 11A tạo nên khe hở giữa mép ngoài và bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng 21a.

Bộ phận tạo đường dẫn 20A tạo nên đường dẫn chất lắng mà qua đó các hạt hoặc các mảnh vụn của chúng được tách khỏi các bọt khí và các chất rắn lơ lửng được tách khỏi các bọt khí lắng kết tủa từ lớp trung gian khí-lỏng tới vùng được kẹp giữa lớp hạt 22 và phần bộ phận mang mà không tiếp xúc các bộ phận mang 14.

Bộ phận bao quanh 16A bao quanh một phần của lớp trung gian chứa nước thải để tách nó khỏi các phần bao quanh. Bộ phận bao quanh 16A được nối

với lỗ hở của bộ phận dẫn hướng 11A.

Trong phương án này, bộ phận dẫn hướng 11A là phần hình nón trên 11A được lắp bên trên phần bộ phận mang, và bộ phận tạo dây 20A là phần hình trụ dưới 20A.

Phần hình nón trên 11A có dạng hình nón làm tăng đường kính hướng xuống và hở ở đỉnh. Phần hình nón trên 11A được định vị ngay bên trên phần bộ phận mang. Lỗ hở của phần hình nón trên 11A được tạo nên bên dưới bề mặt chất lỏng 15. Phần đường kính lớn của phần hình nón trên 11A nhỏ hơn chút ít so với đường kính trong của phần hình trụ của thân chính bình phản ứng 21a để cho phép nước thải đi qua khe hở giữa phần hình nón trên 11A và thân chính bình phản ứng 21a, và ngăn không cho các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 xâm nhập phần tràn.

Phần hình trụ dưới 20A kéo dài lên trên từ vùng được kẹp giữa lớp hạt 22 và phần bộ phận mang tới bề mặt chất lỏng 15 để kéo dài qua lỗ hở của phần hình nón trên 11A. Ở vị trí của lỗ hở của phần hình nón trên 11A, khe hở được tạo nên giữa phần hình trụ dưới 20A và phần hình nón trên 11A. Phần hình trụ dưới 20A tạo nên các đường dẫn từ 41i đến 41k, và các đường dẫn chất lỏng 41m và 41n. Ngoài ra, phần hình trụ dưới 20A tạo nên đường dẫn khuấy 41l cùng với bộ phận bao quanh 16.

Bộ phận bao quanh 16A bao quanh một phần của bề mặt chất lỏng 15 để tách nó khỏi các phần bao quanh. Bộ phận bao quanh 16A được nối với lỗ hở của phần hình nón trên 11A. Đầu trên của phần hình nón trên 11A là cao hơn bề mặt chất lỏng 15.

Các chức năng của phương án này sẽ được giải thích.

Các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32 đi qua lớp hạt 22 bởi dòng ngược lên của, nước thải, và sau đó đi tới bề mặt chất lỏng 15 qua đường dẫn 41i, phần bộ phận mang, và đường dẫn 41k theo trật tự này, hoặc qua đường dẫn 41j. Trên bề mặt chất lỏng 15, khí metan được loại bỏ khỏi các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 32, và các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất

rắn lơ lửng 30 được tạo nên. Các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 lắng đọng qua đường dẫn 41m ở phần hình trụ dưới 20A, và quay trở lại lớp hạt 22.

Trong phần bộ phận mang, các vi sinh vật yếm khí bám vào các bộ phận mang 14 làm phân hủy các chất hữu cơ mà không thể bị phân hủy trong lớp hạt 22. Khí metan được sinh ra trong quy trình phân hủy này. Trong cách bố trí được thể hiện trên Fig.1, khí được sinh ra ở phần bộ phận mang này có thể tách các hạt và các chất rắn lơ lửng bám vào các bộ phận mang 14, do đó làm giảm chất lượng của nước đã được xử lý. Trái lại, khi phần hình nón trên 11A được lắp bên trên phần bộ phận mang, thì có thể ngăn chặn các chất rắn lơ lửng hoặc các hạt được tách khỏi các bộ phận mang chảy ra khỏi bình phản ứng.

Ngoài ra, khi phần hình nón trên 11A và phần hình trụ dưới 20A được kết hợp, các hạt bám vào bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 có thể được di chuyển tới vùng lân cận của bề mặt chất lỏng 15 bằng cách sử dụng sức nổi của chúng và dòng nước thải từ dưới lên.

Kỹ thuật được giải thích trong phương án này có thể được kết hợp với kỹ thuật được giải thích trong phương án bất kỳ trong số các phương án từ thứ nhất đến thứ năm. Ví dụ, bộ phận dẫn hướng 11A, bộ phận tạo đường dẫn 20A, và bộ phận bao quanh 16A cũng có thể được tạo nên trong thiết bị xử lý nước thải được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ Fig.1 và từ Fig.3 đến Fig.6. Lưu ý là, trong trường hợp này, bộ phận tạo đường dẫn 20A và bộ phận bao quanh 16A có thể được bỏ qua khi chấp nhận việc bố trí mà trong đó các hạt được tách khỏi bọt khí và các chất rắn lơ lửng 30 mà các bọt khí được loại bỏ khỏi nó bằng cách dẫn hướng các hạt và các chất rắn lơ lửng tới bề mặt chất lỏng 15 bởi bộ phận dẫn hướng 11A được dẫn hướng tới bộ phận tạo đường dẫn 12 hoặc ống trong 20.

Trong khi các phương án nhất định đã được mô tả, các phương án này đã được biểu diễn chỉ bằng ví dụ, và sẽ không làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Như vậy, các phương án mới được mô tả ở đây có thể được thể hiện ở nhiều

dạng khác nhau; hơn nữa, sự bỏ bớt, thay thế và thay đổi bổ sung dưới dạng các phương án được mô tả ở đây được tạo nên mà không trệch khỏi tinh thần của sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phần tương đương của chúng sẽ bao phủ các dạng hoặc các sửa đổi như sẽ nằm trong phạm vi và bản chất của sáng chế.

Sáng chế được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ ban đầu được trình bày dưới đây.

(1) Thiết bị xử lý nước thải bao gồm:

thân chính bình phản ứng có cửa nạp ở phần đáy của nó;

thiết bị cấp nước thải được tạo kết cấu để cấp nước thải được xử lý vào trong thân chính bình phản ứng qua cửa nạp và để tạo nên dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng;

lớp hạt trong đó các hạt được tạo nên từ các khối kết tụ của các vi sinh vật yếm khí mà lưu trú tại phần bên dưới của thân chính bình phản ứng tạo nên tầng sôi bằng cách cho các vi sinh vật yếm khí vào thân chính bình phản ứng và làm kết tủa và kết tụ các vi sinh vật yếm khí;

bộ phận mang được đặt ở trên lớp hạt trong thân chính bình phản ứng và bao gồm các phần tử mang có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí;

thiết bị xả nước đã được xử lý được tạo kết cấu để xả nước đã được xử lý ra khỏi phần bên trên của bộ phận mang ra phía ngoài thân chính bình phản ứng; và

bộ phận tách khí-rắn-lỏng phân chia không gian trong thân chính bình phản ứng giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không cần làm cho hạt bám bọt mà là hạt mà bọt khí được tạo nên trong thân chính bình phản ứng dưới các điều kiện yếm khí bám vào và chất rắn lơ lửng bám bọt mà là chất rắn lơ lửng trong nước thải mà bọt khí bám tiếp xúc với các phần tử mang khi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt được di chuyển trong thân chính bình phản ứng cùng với dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng và được tạo kết cấu

để dẫn hướng hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đến phần ở trên bộ phận mang để khiến cho chúng nổi lên bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng nhờ đó tách bọt khí ra khỏi hạt và tách bọt khí khỏi chất rắn lơ lửng.

(2) Thiết bị xử lý nước thải theo mục (1), trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng được bố trí tại phần bên dưới của bộ phận mang.

(3) Thiết bị xử lý nước thải theo mục (1) hoặc (2),

trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm:

chi tiết tạo nên đường dẫn được bố trí song song với một cạnh của bộ phận mang và tạo nên đường dẫn mà qua đó hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy mà không tiếp xúc các phần tử mang; và

chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng được bố trí tại phần bên trên của bộ phận mang và bao quanh bề mặt chất lỏng mà ở đó hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đã đi qua chi tiết tạo nên đường dẫn được làm cho nổi sao cho bề mặt chất lỏng bị cách ly khỏi các vùng bao quanh nhờ đó ngăn ngừa hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy ra ngoài thân chính bình phản ứng và thúc đẩy sự tách bọt khí ra khỏi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt.

(4) Thiết bị xử lý nước thải theo mục (3), trong đó chi tiết tạo nên đường dẫn bao gồm ống bên trong tạo nên đường dẫn lắng đọng để làm cho hạt được tách bọt và chất rắn lơ lửng được tách bọt mà các bọt khí được loại bỏ khỏi chúng trở lại lớp hạt; và ống ngoài bao quanh ống bên trong và tạo nên đường dẫn từ dưới lên để tăng hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt giữa ống ngoài và ống bên trong, và trong đó chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng được bố trí liên tục trên ống ngoài và bao quanh một phần của bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng.

(5) Thiết bị xử lý nước thải theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm chi tiết ngăn chảy nhô ra từ bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng về phía tâm của nó.

(6) Thiết bị xử lý nước thải theo mục bất kỳ trong số các mục từ (3) đến (5),

trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng được bố trí tại phần bên trên của bộ phận mang hoặc được bố trí tại phần bên trên và phần bên dưới của bộ phận mang.

(7) Thiết bị xử lý nước thải theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó còn bao gồm lò phản ứng hóa khí mà tiếp nhận nước thải được xả từ thân chính bình phản ứng bởi thiết bị xả và xử lý nước thải với các vi sinh vật ưa khí.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý nước thải bao gồm:

thân chính bình phản ứng có cửa nạp ở phần đáy của nó;

thiết bị cấp nước thải được tạo kết cấu để cấp nước thải cần được xử lý vào trong thân chính bình phản ứng qua cửa nạp và để tạo nên dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng;

lớp hạt trong đó các hạt được tạo nên từ các khối kết tụ của các vi sinh vật yếm khí mà lưu trú tại phần bên dưới của thân chính bình phản ứng tạo nên tầng sôi bằng cách cho các vi sinh vật yếm khí vào thân chính bình phản ứng và làm kết tủa và kết tụ các vi sinh vật yếm khí;

bộ phận mang được đặt ở trên lớp hạt trong thân chính bình phản ứng và bao gồm các phần tử mang có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí;

thiết bị xả nước đã được xử lý được tạo kết cấu để xả nước đã được xử lý khỏi phần bên trên của bộ phận mang ra phía ngoài thân chính bình phản ứng; và

bộ phận tách khí-rắn-lỏng phân chia không gian trong thân chính bình phản ứng giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không làm cho hạt bám bọt mà là hạt mà bọt khí được tạo nên trong thân chính bình phản ứng dưới các điều kiện yếm khí bám vào và chất rắn lơ lửng bám bọt mà là chất rắn lơ lửng trong nước thải mà bọt khí bám vào tiếp xúc với các phần tử mang khi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt được di chuyển trong thân chính bình phản ứng cùng với dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng và được tạo kết cấu để dẫn hướng hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đến phần ở trên bộ phận mang để khiến cho chúng nổi lên bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng nhờ đó tách bọt khí đã bám ra khỏi hạt và tách bọt khí đã bám ra khỏi chất rắn lơ lửng,

trong đó thiết bị xử lý nước thải này còn bao gồm: bể phản ứng có khả năng chứa nước thải bao gồm nitrit nito và amoniac nito và các hạt vi khuẩn

anammox; và bộ tạo dòng chất lỏng được tạo kết cấu để tạo tầng sôi các hạt vi khuẩn anammox cùng với nước thải.

2. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 1, trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng được bố trí tại phần bên dưới của bộ phận mang.

3. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm:

chi tiết tạo nên đường dẫn được bố trí song song với một cạnh của bộ phận mang và tạo nên đường dẫn mà qua đó hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy mà không tiếp xúc các phần tử mang; và

chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng, mà được bố trí tại phần bên trên của bộ phận mang và bao quanh bề mặt chất lỏng mà ở đó hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đi qua chi tiết tạo nên đường dẫn, được làm nổi sao cho bề mặt chất lỏng bị cách ly khỏi các vùng bao quanh nhờ đó ngăn ngừa hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy ra ngoài thân chính bình phản ứng và thúc đẩy sự tách bọt khí đã bám ra khỏi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt.

4. Thiết bị xử lý nước thải bao gồm:

thân chính bình phản ứng có cửa nạp ở phần đáy của nó;

thiết bị cấp nước thải được tạo kết cấu để cấp nước thải được xử lý vào trong thân chính bình phản ứng thông qua cửa nạp và tạo nên dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng;

lớp hạt trong đó các hạt được tạo nên từ các khối kết tụ của các vi sinh vật yếm khí mà lưu trú tại phần bên dưới của thân chính bình phản ứng tạo nên tầng sôi bằng cách cho các vi sinh vật yếm khí vào thân chính bình phản ứng và làm kết tủa và kết tụ các vi sinh vật yếm khí;

bộ phận mang được đặt ở trên lớp hạt trong thân chính bình phản ứng và bao gồm các phần tử mang có khả năng mang các vi sinh vật yếm khí;

thiết bị xả nước đã được xử lý được tạo kết cấu để xả nước đã được xử lý

khỏi phần bên trên của bộ phận mang ra phía ngoài thân chính bình phản ứng; và

bộ phận tách khí-rắn-lỏng phân chia không gian trong thân chính bình phản ứng giữa lớp hạt và bộ phận mang mà không làm cho hạt bám bọt mà là hạt mà bọt khí được tạo nên trong thân chính bình phản ứng dưới các điều kiện yếm khí bám vào và chất rắn lơ lửng bám bọt mà là chất rắn lơ lửng trong nước thải mà bọt khí bám vào tiếp xúc với các phần tử mang khi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt được di chuyển trong thân chính bình phản ứng cùng với dòng nước thải từ dưới lên trong thân chính bình phản ứng và được tạo kết cấu để dẫn hướng hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đến phần ở trên bộ phận mang để khiến cho chúng nổi lên bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng nhờ đó tách bọt khí đã bám ra khỏi hạt và tách bọt khí đã bám ra khỏi chất rắn lơ lửng,

trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm:

chi tiết tạo nên đường dẫn được bố trí song song với cạnh của bộ phận mang và tạo nên đường dẫn mà hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy qua đó mà không tiếp xúc các phần tử mang; và

chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng mà được bố trí tại phần bên trên của bộ phận mang và bao quanh bề mặt chất lỏng mà ở đó hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đi qua chi tiết tạo nên đường dẫn, được làm nổi sao cho bề mặt chất lỏng được cách ly khỏi các phần bao quanh, nhờ đó ngăn ngừa hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt chảy ra khỏi thân chính bình phản ứng và thúc đẩy sự tách bọt khí đã bám ra khỏi hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt,

và trong đó chi tiết tạo nên đường dẫn bao gồm ống bên trong tạo nên đường dẫn lắng đọng để làm cho hạt được tách bọt và chất rắn lơ lửng được tách bọt mà các bọt khí được loại bỏ khỏi chúng trở lại lớp hạt; và ống ngoài bao quanh ống bên trong và tạo nên đường dẫn dốc lên để hạt bám bọt và chất rắn lơ lửng bám bọt đi lên giữa ống ngoài và ống bên trong,

và trong đó chi tiết bao quanh bề mặt chất lỏng được bố trí liên tục trên

ống ngoài và bao quanh một phần của bề mặt chất lỏng trong thân chính bình phản ứng.

5. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng bao gồm chi tiết ngăn chảy nhô ra từ bề mặt chu vi trong của thân chính bình phản ứng về phía tâm của nó.

6. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó bộ phận tách khí-rắn-lỏng được bố trí tại phần bên trên của bộ phận mang hoặc được bố trí tại phần bên trên và phần bên dưới của bộ phận mang.

7. Thiết bị xử lý nước thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm bình phản ứng ưa khí mà tiếp nhận nước thải được xả từ thân chính bình phản ứng bởi thiết bị xả và xử lý nước thải bằng các vi sinh vật ưa khí.

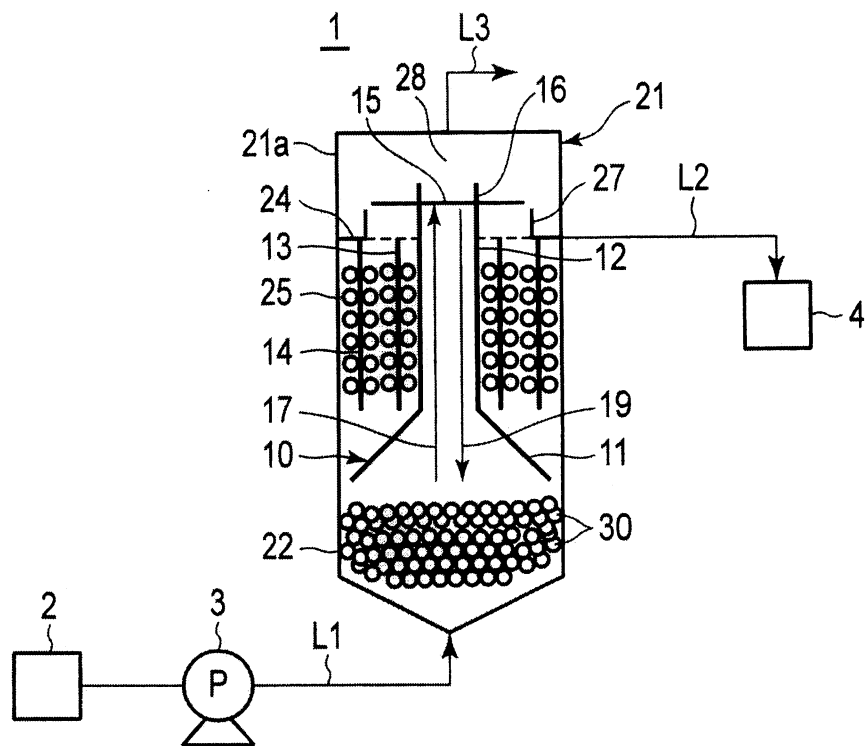


FIG. 1

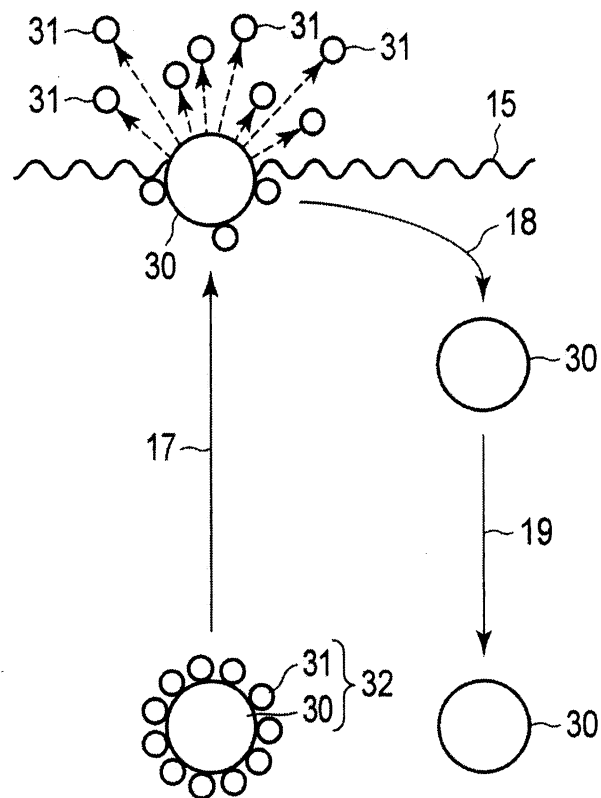
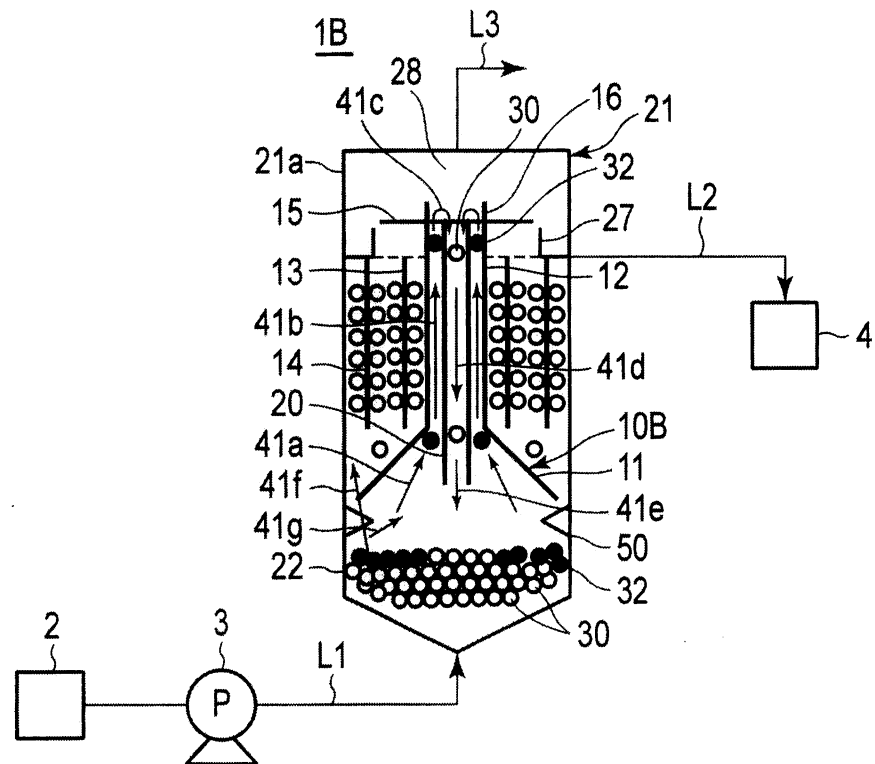
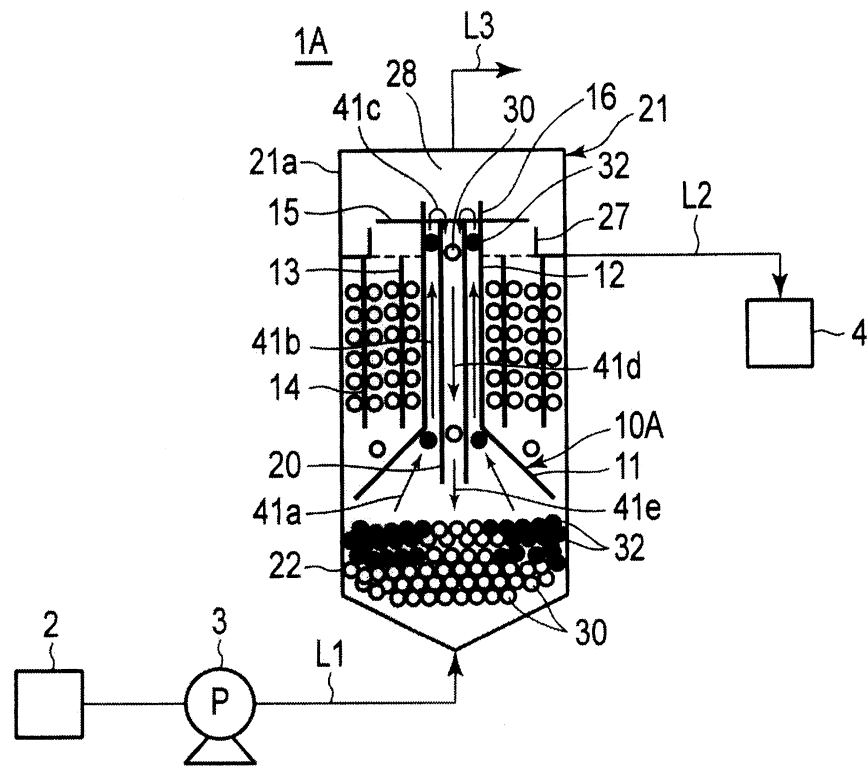


FIG. 2



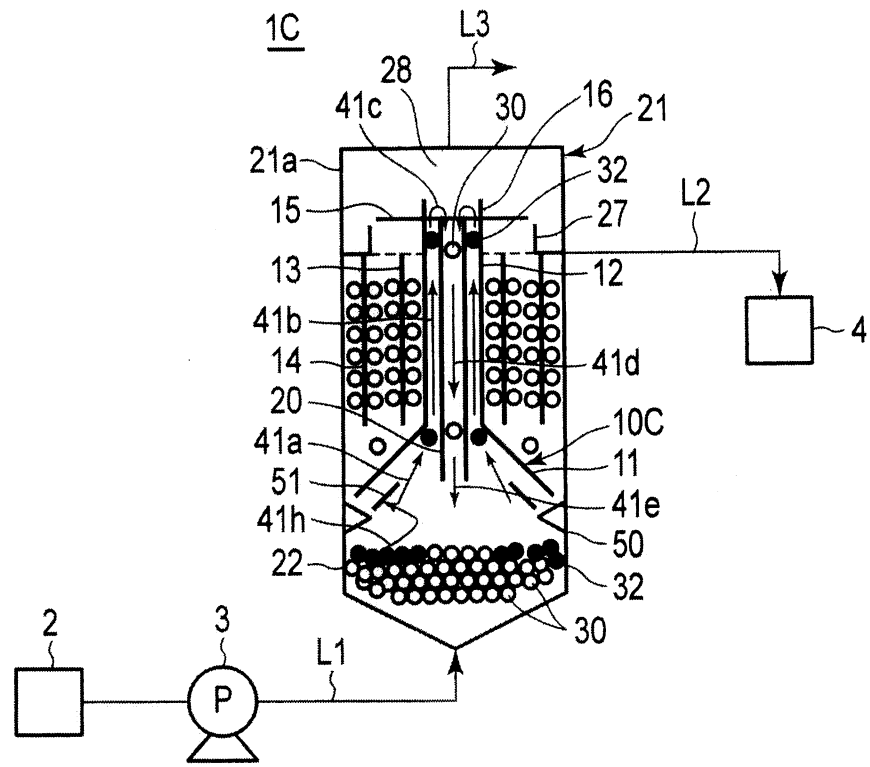


FIG. 5

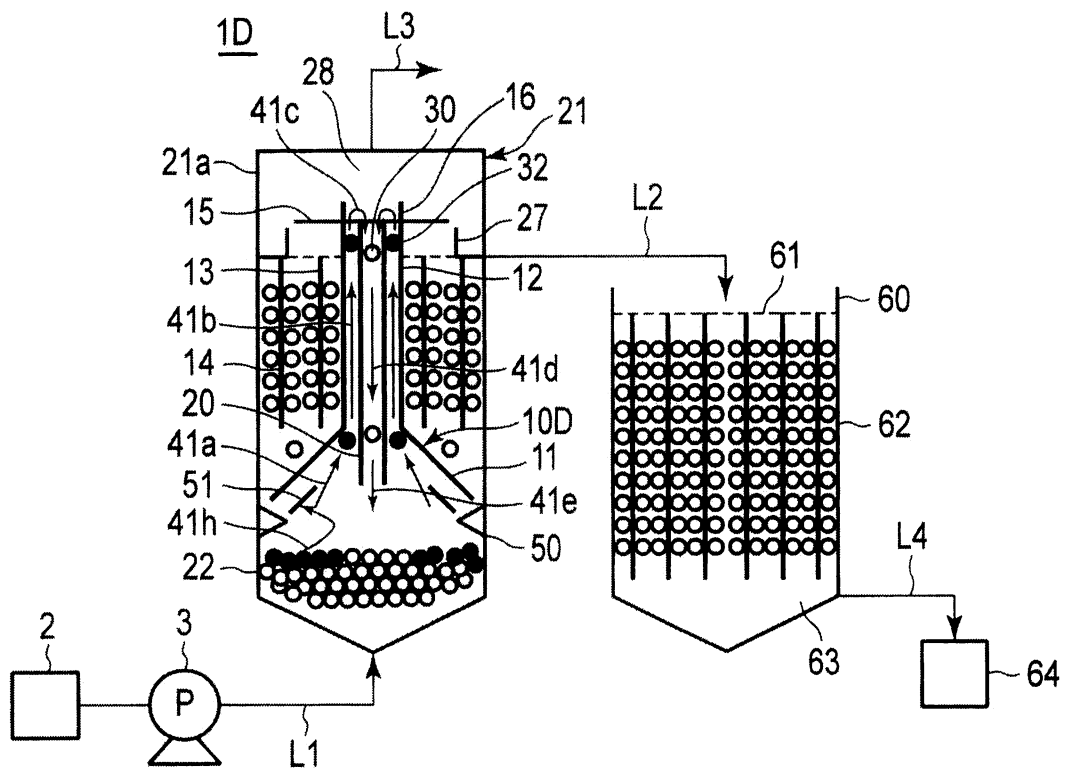


FIG. 6

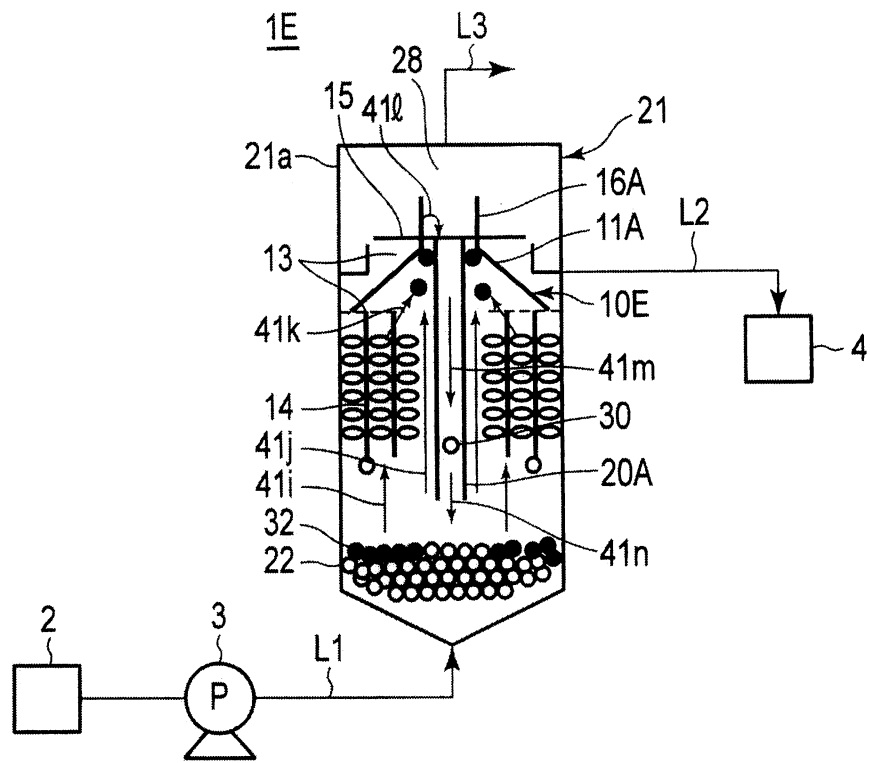


FIG. 7

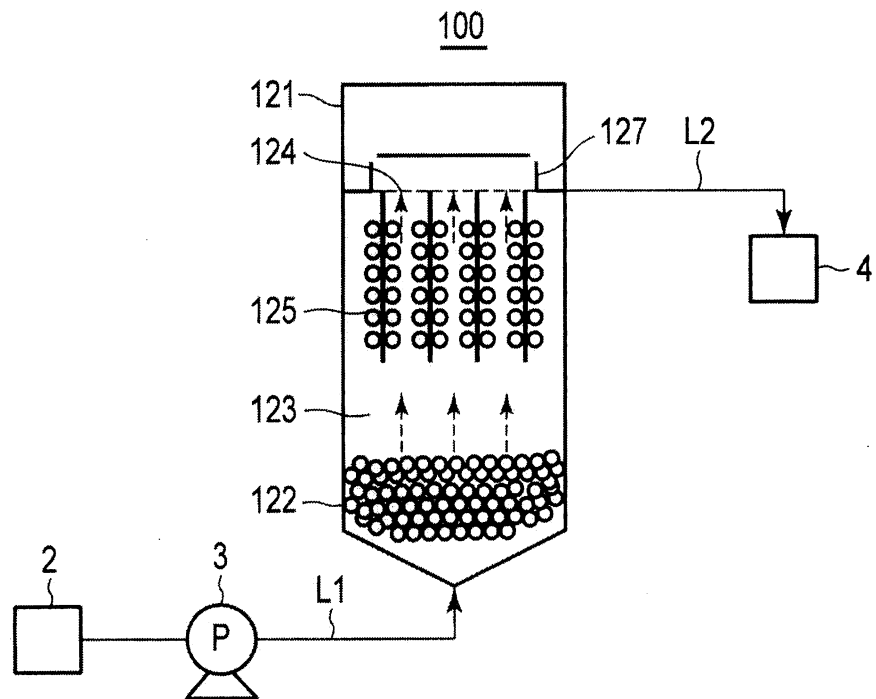


FIG. 8

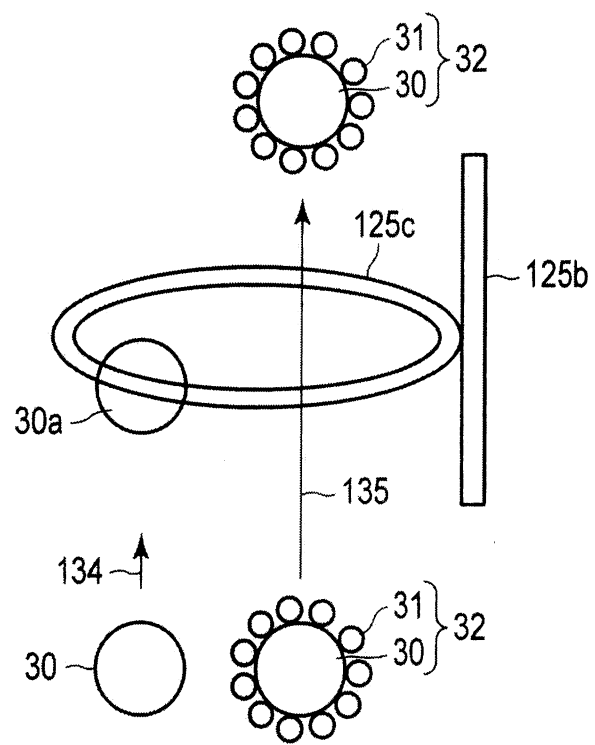


FIG. 9