



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

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

(11)



1-0024249

(51)⁸ C02F 3/28; C02F 3/34; B09B 3/00

(13) B

(21) 1-2018-04651

(22) 27/05/2016

(86) PCT/JP2016/065713 27/05/2016

(87) WO2017/203684 30/11/2017

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/03/2019 372A

(73) KAJIMA CORPORATION (JP)

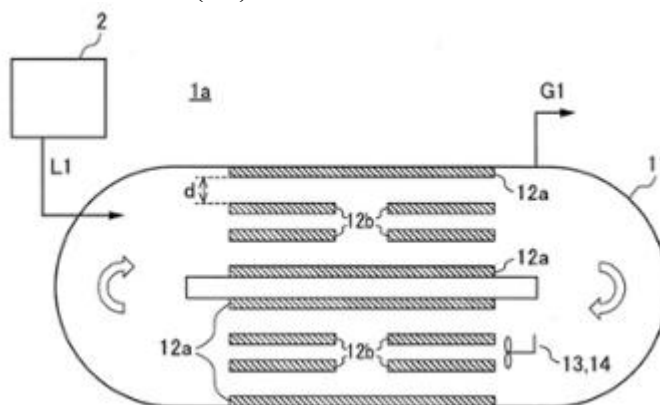
3-1, Motoakasaka 1-chome, Minato-ku, Tokyo 1078388, Japan

(72) FUKUI, Hisatomo (JP); YAMAZAWA, Akira (JP); ISHIKAWA, Kazuma (JP).

(74) Công ty TNHH Sở hữu công nghiệp Sao Bắc Đẩu (SAO BAC DAU IP CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG LÊN MEN METAN VÀ PHƯƠNG PHÁP LÊN MEN METAN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống lên men metan và phương pháp lên men metan mà trong đó nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được đưa vào lên men metan để cho phép làm tăng lượng khí được thu hồi. Các hệ thống lên men metan (1a), (1b), (1c), (1d) theo sáng chế thực hiện việc lên men metan bằng cách xử lý nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan, các hệ thống lên men metan này bao gồm: kênh dẫn nước tuần hoàn (11) mà qua đó nước thải hữu cơ được tuần hoàn; và nhiều tầng cố định (12) mà trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan được cố định, trong đó khoảng cách giữa các tầng cố định (12) liền kề với nhau là 100 hoặc lớn hơn và 3000 mm hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nếu đầu phía dưới của tầng cố định (12) được lắp đặt để có chiều cao 100 mm hoặc lớn hơn từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn (11). Hơn nữa, tốt hơn là thiết bị phân phối lại (14) để phân phối lại chất rắn hữu cơ nổi trên nước thải hữu cơ được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn (11).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống lên men metan và phương pháp lên men metan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi nước thải mà trong đó hàm lượng chất hữu cơ lớn, như nước thải sinh hoạt hoặc nước thải công nghiệp, vượt qua hiệu quả tự làm sạch của thiên nhiên và chảy vào các dòng sông hoặc dòng tương tự, thì sự ô nhiễm nước xảy ra. Đặc biệt là, khi nước thải hữu cơ chảy vào các dòng sông hoặc dòng tương tự, hệ vi thực vật hiếu khí tạm thời tăng sinh và oxy hòa tan giảm đi. Do đó, sự tăng sinh của hệ vi thực vật kỵ khí trở nên hoạt động trong thời gian này, và các chất gây ra mùi bất thường hoặc các chất mà có thể ảnh hưởng đến sinh vật học của các sinh vật thủy sinh được tạo ra, mà có thể ảnh hưởng đến môi trường sống và môi trường tự nhiên.

Để ngăn ngừa sự ô nhiễm nước này, việc xử lý làm sạch thích hợp được tiến hành trước khi xả nước thải hữu cơ vào các dòng sông hoặc dòng tương tự. Về phương thức xử lý làm sạch, ví dụ, phương pháp bùn hoạt tính, phương pháp lên men metan, và phương pháp tương tự đã được sử dụng rộng rãi.

Trong số đó, phương pháp lên men metan là phương pháp phân hủy nước thải hữu cơ nhờ sử dụng hệ vi thực vật kỵ khí để tạo ra metan. Theo phương pháp này, chất hữu cơ bị phân hủy thành metan, cacbon dioxit, nước và chất tương tự. Do đó, metan được tạo ra cũng có thể được ứng dụng làm nguồn năng lượng. Do việc lên men metan được tiến hành trong điều kiện kỵ khí, nên nguồn sục khí hoặc tương tự không cần thiết và do đó phương pháp lên men metan là phương pháp xử lý tiết kiệm năng lượng. Ngoài ra, theo việc lên men metan, việc xử lý hòa tan và làm sạch có thể được tiến hành ngay cả cho nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao. Phương pháp lên men metan được phân loại thành phương pháp tầng cố định, phương pháp tầng sôi, phương pháp bể xử lý sinh học dòng chảy ngược qua tầng bùn kỵ khí (upflow anaerobic sludge

blanket - UASB), phương pháp dòng chót chặn, phương pháp lên men metan khô, và phương pháp tương tự tùy thuộc vào phương pháp làm đầy hoặc mang quần xã vi sinh vật lên men metan và phương pháp tương tự.

Tuy nhiên, trong việc làm sạch nước thải mà được xả ra từ nhà máy xử lý thực phẩm hoặc nhà máy tương tự, chứa chất rắn hữu cơ như chất thải nhà bếp, và là nước thải có nồng độ cao, ví dụ, có nồng độ chất rắn lơ lửng (SS) là 1000 mg/L hoặc lớn hơn, bằng cách sử dụng phương pháp tầng sôi nhờ sử dụng chất mang mang hệ vi thực vật lên men metan chảy hoặc bản thân phương pháp UASB tạo hạt quần xã vi sinh vật lên men metan, quần xã vi sinh vật lên men metan chảy ra ngoài cùng với nước thải đến nỗi mà việc xử lý có hiệu quả không thể thực hiện được.

Hơn nữa, về kỹ thuật lên men metan có hiệu quả, phương pháp tầng cố định trong kênh dẫn nước tuần hoàn đã được đề xuất (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1). Tuy nhiên, khi nước thải có nồng độ SS cao được xả từ nhà máy xử lý thực phẩm hoặc nhà máy tương tự được xử lý bằng phương pháp này, nước thải nhà bếp được giữ lại giữa các tầng cố định hoặc tương tự nên việc tắc có thể xảy ra hoặc chất rắn hữu cơ có thể lắng xuống. Do đó, việc xử lý này không thể được thực hiện một cách hiệu quả trong một số trường hợp.

Do đó, để xử lý nước thải chứa chất rắn hữu cơ, phương pháp tầng cố định sử dụng thân hình trụ rộng có đường kính từ 50 đến 80 mm làm tầng cố định được đề xuất (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 2 và 3). Tuy nhiên, trong các phương pháp này, cần thiết tiến hành xử lý sơ bộ là nghiền chất rắn hữu cơ để ngăn ngừa tắc trong thân hình trụ rộng và thời gian, nỗ lực và giá thành được đòi hỏi cho việc này. Với lý do này, có buồng để cải thiện hơn trong việc xử lý nước thải bằng phương pháp tầng cố định từ quan điểm về việc đơn giản hóa việc xử lý sơ bộ chất rắn hữu cơ.

Mặt khác, để xử lý chất rắn hữu cơ thô, thì việc xử lý bằng phương pháp dòng chót chặn, phương pháp lên men metan khô, hoặc phương pháp tương tự cũng được đề xuất, nhưng do nồng độ của quần xã vi sinh vật lên men metan trong bể không

thể tăng lên, nên tốc độ lên men chậm.

Do đó, có nhu cầu về việc lên men metan có thể được thực hiện một cách hiệu quả mà không cần nghiền mịn thêm chất rắn hữu cơ thô thu được bằng cách xử lý nghiền đơn giản.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2012-5971

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H07-80435

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H11-207379.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế được thực hiện để khắc phục các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống lên men metan và phương pháp lên men metan có thể tiến hành lên men một cách hiệu quả đối với nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ.

Phương thức giải quyết vấn đề

(1) Hệ thống lên men metan dùng để tiến hành lên men metan bằng cách xử lý nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan, hệ thống lên men metan này bao gồm: kênh dẫn nước tuần hoàn mà qua đó nước thải hữu cơ được tuần hoàn; và nhiều tầng cố định mà trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định, trong đó khoảng cách giữa các tầng cố định liền kề với nhau là 100 mm hoặc lớn hơn và 3000 mm hoặc nhỏ hơn.

(2) Hệ thống lên men metan theo điểm (1) trong đó đầu phía dưới của tầng cố định được lắp đặt để có chiều cao là 100 mm hoặc lớn hơn từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn.

(3) Hệ thống lên men metan theo điểm (1) hoặc điểm (2), trong đó thiết bị phân phối lại dùng để phân phối lại chất rắn hữu cơ nổi trên nước thải hữu cơ được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn.

(4) Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (3), trong đó thiết bị gia nhiệt dùng để gia nhiệt và duy trì nhiệt độ của nước thải hữu cơ

trong kênh dẫn nước tuần hoàn đến 50°C hoặc cao hơn và 65°C hoặc thấp hơn được tạo ra.

(5) Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (4), trong đó quần xã vi sinh vật hòa tan chứa trong nước thải hữu cơ, và thiết bị giữ lại chất hữu cơ được tạo thành bởi rây lưới có lỗ với cỡ của lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn và dùng để giữ chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn cỡ của lỗ được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn.

(6) Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (5), trong đó quần xã vi sinh vật hòa tan chứa trong nước thải hữu cơ, bể hòa tan chất rắn dùng để lưu trữ chất rắn hữu cơ được tạo ra, và trong bể hòa tan chất rắn, chất rắn hữu cơ trong bể hòa tan chất rắn được hòa tan bằng nước thải hữu cơ chứa quần xã vi sinh vật hòa tan được cung cấp từ kênh dẫn nước tuần hoàn và được xả trong kênh dẫn nước tuần hoàn từ cửa xả có lỗ với cỡ của lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn.

(7) Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (6), trong đó nồng độ chất rắn lơ lửng (SS) trong nước thải hữu cơ là 1000 mg/L hoặc lớn hơn.

(8) Phương pháp lên men metan dùng để tiến hành lên men metan bằng cách xử lý nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan, trong đó nhiều tầng cố định mà trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định được tạo ra và nước thải hữu cơ được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn mà trong đó khoảng cách giữa các tầng cố định liên kề với nhau là 100 mm hoặc lớn hơn và 3000 mm hoặc nhỏ hơn.

(9) Phương pháp lên men metan theo điểm (8), trong đó quần xã vi sinh vật hòa tan chứa trong nước thải hữu cơ, thiết bị giữ lại chất hữu cơ được tạo thành bởi rây lưới có lỗ với cỡ của lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn và dùng để giữ chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn cỡ của lỗ được lắp đặt trong kênh dẫn nước tuần hoàn, và chất rắn hữu cơ được giữ lại trong thiết bị giữ lại chất hữu cơ được hòa tan với sự tuần hoàn của nước

thải hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn.

(10) Phương pháp lên men metan theo điểm (8) hoặc (9), trong đó bể hòa tan chất rắn dùng để lưu trữ chất rắn hữu cơ và được tạo ra với cửa xả có lỗ với đường kính là 100 mm hoặc nhỏ hơn được lắp đặt, và chất rắn hữu cơ trong bể hòa tan chất rắn được hòa tan bằng nước thải hữu cơ chứa quần xã vi sinh vật hòa tan và chất rắn hữu cơ được xả trong kênh dẫn nước tuần hoàn từ cửa xả.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, khi việc lên men metan được tiến hành trong kênh dẫn nước tuần hoàn và khoảng cách giữa các tầng cố định được thiết lập trong khoảng được định trước, khí metan có thể được tạo ra một cách hiệu quả trong trường hợp nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả dòng thu hồi khí metan từ sản phẩm chất thải từ nhà máy xử lý thực phẩm.

Fig. 2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của hệ thống lên men metan.

Fig. 3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của hệ thống lên men metan theo phương án khác.

Fig. 4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của tầng cố định.

Fig. 5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của cụm tầng cố định.

Fig. 6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của cụm tầng cố định.

Fig. 7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của thiết bị giữ lại chất hữu cơ.

Fig. 8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mô tả cấu trúc của bể hòa tan chất rắn.

Fig. 9 là đồ thị thể hiện kết quả nghiên cứu về chiều cao lắp đặt của tầng cố định và chiều cao vật liệu lắng trong ví dụ 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án cụ thể theo sáng chế (sau đây, còn được gọi là "phương án") sẽ được mô tả chi tiết. Ngẫu nhiên là, sáng chế hoàn toàn không bị giới hạn ở phương

án sau đây và có thể được thực hiện với biến thể thích hợp nằm trong phạm vi của đối tượng của sáng chế.

1. Bộ phận lên men metan

Fig. 1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của bộ phận thu hồi khí metan từ nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được xả ra từ nhà máy xử lý thực phẩm hoặc nhà máy tương tự. Bộ phận lên men metan 100 là bộ phận xử lý nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan và thu hồi khí metan và bao gồm hệ thống lên men metan 1, bể lưu trữ 2, bể trộn 3, và thiết bị nghiền 4.

Ví dụ, sản phẩm chất thải hữu cơ được xả ra từ nhà máy xử lý thực phẩm 5 hoặc nhà máy tương tự được phân loại thành chất rắn hữu cơ và nước thải. Trong bộ phận lên men metan 100, chất rắn hữu cơ được xả từ nhà máy xử lý thực phẩm 5 được nghiền một cách đơn giản trong thiết bị nghiền 4. Sau đó, chất rắn hữu cơ được nghiền đơn giản và nước thải được xả một cách tương tự từ nhà máy xử lý thực phẩm 5 được trộn trong bể trộn 3. Sau đó, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ, mà thu được bằng cách trộn chất rắn hữu cơ và nước thải, được chuyển làm vật liệu thô của khí metan vào bể lưu trữ 2 và lưu trữ trong bể lưu trữ 2. Sau đó, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ lưu trữ trong bể lưu trữ 2 được chuyển vào hệ thống lên men metan 1 và việc lên men metan được tiến hành trong hệ thống lên men metan 1. Khí metan được tạo ra trong hệ thống lên men metan 1 có thể được thu hồi và được tạo ra để ứng dụng trong nhà máy, phát điện, ngưng tụ khí, và ứng dụng tương tự.

Sau đây, "chất rắn hữu cơ" không chỉ bị giới hạn ở chất rắn dạng hạt và bao gồm chất rắn dạng sợi, chất rắn dạng phẳng, và chất kết tụ của nó. "Cỡ hạt" trong trường hợp này đề cập đến phần dài nhất của chất rắn hữu cơ.

(1) Thiết bị nghiền

Thiết bị nghiền 4 là thiết bị dùng để nghiền vật liệu thô của chất rắn hữu cơ được cung cấp, ví dụ, từ nhà máy xử lý thực phẩm 5. Mặc dù phần mô tả cụ thể được đưa ra sau, nhưng do ngay cả chất rắn hữu cơ thô có thể được xử lý một cách hiệu quả

trong hệ thống lên men metan 1, chất rắn hữu cơ không cần thiết phải nghiền mịn và việc xử lý nghiền đơn giản có thể được thực hiện trong thiết bị nghiền 4. Ngẫu nhiên là, thậm chí trong trường hợp chất rắn hữu cơ bao gồm chất rắn hữu cơ có cỡ hạt là, ví dụ, 10 mm hoặc lớn hơn, với hệ thống lên men metan 1, nhưng việc lên men metan có thể được thực hiện một cách hiệu quả.

Ví dụ, thiết bị nghiền 4 có thể bao gồm thiết bị đơn giản như thiết bị nghiền lưới quay hoặc thiết bị nghiền kiểu búa. Ngoài ra, trong thiết bị nghiền 4, ví dụ, sinh khối dạng rắn như cỏ voi có thể được cung cấp từ phía ngoài và có thể được sử dụng làm vật liệu thô dùng để lên men metan cùng với chất rắn hữu cơ được xả từ nhà máy xử lý thực phẩm 5.

(2) Bể trộn

Bể trộn 3 được cung cấp chất rắn hữu cơ được nghiền trong thiết bị nghiền 4 và nước thải từ nhà máy xử lý thực phẩm 5 và chất rắn hữu cơ và nước thải được trộn để thu được nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ. Ví dụ, bể trộn 3 có thể bao gồm các bể khác nhau hoặc bể tương tự tùy thuộc vào lượng chứa của nước thải được trộn, nhiệt độ của nước và các yếu tố tương tự.

(3) Bể lưu trữ

Bể lưu trữ 2 được tạo ra ở gần phía trước của hệ thống lên men metan 1 và lưu trữ nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ. Ví dụ, bể lưu trữ 2 có thể bao gồm các bể khác nhau hoặc bể tương tự tùy thuộc vào lượng chứa của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ, nhiệt độ của nước và các yếu tố tương tự.

Bể lưu trữ 2 được nối với hệ thống lên men metan 1 bằng ống hoặc phương tiện tương tự, và ví dụ, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được cung cấp vào hệ thống lên men metan do lượng cung cấp được điều chỉnh bằng phương tiện cung cấp chất lỏng đã biết như bơm. Ngẫu nhiên là, việc cung cấp nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ vào hệ thống lên men metan 1 có thể được thực hiện liên tục hoặc không liên tục đối với mỗi lượng cung cấp nhất định.

(4) Hệ thống lên men metan

Hệ thống lên men metan 1 là vị trí phản ứng mà trong đó việc lên men được thực hiện đối với nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được cung cấp từ bể lưu trữ 2 và khí metan được tạo ra.

Mặc dù phần mô tả cụ thể sẽ được đưa ra sau, nhưng trong hệ thống lên men metan 1, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được xử lý một cách hiệu quả và lượng khí metan tạo ra có thể tăng lên.

2. Hệ thống lên men metan

Hệ thống lên men metan 1 theo phương án của sáng chế hướng nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ vào việc lên men metan nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan. Fig. 2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc của hệ thống lên men metan theo phương án của sáng chế. Như được minh họa trên Fig. 2, hệ thống lên men metan 1 bao gồm kênh dẫn nước tuần hoàn 11 thông qua nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được tuần hoàn và nhiều tầng cố định 12 mà quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định trên đó. Hơn nữa, hệ thống lên men metan 1 được tạo kết cấu sao cho khoảng cách giữa các tầng cố định liền kề với nhau trở thành 100 mm hoặc lớn hơn và 3000 mm hoặc nhỏ hơn.

2-1. Liên quan đến cấu trúc cụ thể

Trong hệ thống lên men metan 1, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được cung cấp vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11 (L1) và được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Với sự tuần hoàn này, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được đưa vào tiếp xúc với tầng cố định 12 và được đưa vào xử lý kỵ khí nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định trong tầng cố định 12 và việc hòa tan chất hữu cơ được thực hiện bằng cách lên men metan. Trong hệ thống lên men metan 1, phản ứng tạo ra khí metan gây ra do sự hòa tan chất hữu cơ này xảy ra. Khí sinh học được tạo sau đó được thu hồi (G1) và có thể được sử dụng làm nguồn năng lượng.

(1) Kênh dẫn nước tuần hoàn

Trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, việc lên men metan được thực hiện đối với nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ trong điều kiện kỵ khí bằng cách tuần hoàn nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được đưa vào tiếp xúc với tầng cố định 12 mà được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 và quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định trên đó.

Theo cách này, bằng cách tuần hoàn nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được trộn và khuấy với việc tiết kiệm điện và cơ chất được hòa tan và quần xã vi sinh vật lên men metan có thể được đưa vào tiếp xúc một cách hiệu quả với nhau trong khi giá thành vận hành giảm đi. Do đó, khả năng lên men metan bằng hoặc cao hơn khả năng của thiết bị lên men thông thường có thể được sử dụng.

Cụ thể là, kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể được tạo thành ở dạng hình chữ nhật bo tròn như được minh họa trên hình chiếu bằng khi được chiếu trực tiếp từ phía trên trên Fig. 2. Hơn nữa, kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể được tạo thành ở dạng hình tròn, dạng hình elip, và dạng tương tự. Theo cách này, khi kênh dẫn nước tuần hoàn 11 được tạo thành ở dạng không có góc trên hình chiếu bằng, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được ngăn khỏi bị giữ lại và còn có thể được tuần hoàn một cách hiệu quả.

Hơn nữa, trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, khoảng cách mà nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được tuần hoàn ở đó, cụ thể là, khoảng cách của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 trên mỗi vòng quay của nó tốt hơn được thiết lập càng dài càng tốt, và theo đó, cơ hội tiếp xúc với tầng cố định 12 được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể được tăng lên. Cụ thể là, ví dụ, như được minh họa trên Fig. 2, kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có khoảng cách phần đường thẳng dài là có thể ưu tiên.

Hơn nữa, kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể được tạo thành ở hình dạng mà trong đó dòng nước thải quay vòng nhiều lần trên mỗi vòng quay của kênh dẫn nước tuần hoàn. Fig. 3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống lên men metan theo phương án

khác. Như được minh họa trên Fig. 3, trong hệ thống lên men metan 1b, kênh dẫn nước tuần hoàn 11' có hình dạng mà trong đó nhiều kênh dẫn nước tuần hoàn 11 được minh họa trên Fig. 2 được nối. Kênh dẫn nước tuần hoàn 11' được tạo ra với năm nơi mà tại đó dòng nước thải quay vòng theo hướng đối diện với hướng chảy trước đây. Theo cách này, bằng cách có hình dạng mà trong đó dòng nước thải được quay vòng nhiều lần, thậm chí trong trường hợp có diện tích lắp đặt nhỏ, thì khoảng cách mà nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được tuần hoàn tại đó có thể tăng lên. Do đó, tầng cố định 12 mà có thể được lắp đặt trên mỗi diện tích có thể được tăng lên, thì cơ hội tiếp xúc giữa nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ và tầng cố định 12 được tăng lên, và do đó hiệu quả lên men metan có thể được tăng cường.

Kích cỡ, chiều sâu và các thông số tương tự của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 không bị giới hạn cụ thể, nhưng có thể được thay đổi thích hợp đối với lượng lên men metan, nơi lắp đặt, và các yếu tố tương tự. Ngoài ra, vật liệu dùng cho kênh dẫn nước tuần hoàn 11 không bị giới hạn cụ thể, nhưng kênh dẫn nước tuần hoàn có thể được tạo thành, ví dụ, bằng bê tông gia cường hoặc vật liệu tương tự.

Hơn nữa, kênh dẫn nước tuần hoàn 11 tốt hơn là có cấu trúc hầu như là kín để duy trì điều kiện kỵ khí mà việc lên men metan được thực hiện ở đó. Phương tiện để thiết lập cấu trúc kín không bị giới hạn cụ thể.

Tốc độ dòng của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ mà được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, được thiết lập tốt hơn là 3 m/giờ hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10 m/giờ hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 30 m/giờ hoặc lớn hơn. Khi tốc độ dòng của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được thiết lập đến 3 m/giờ hoặc lớn hơn, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được tuần hoàn một cách thuận lợi trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 sao cho việc lên men metan có thể được thực hiện một cách hiệu quả. Ngoài ra, khi tốc độ dòng của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được thiết lập đến 30 m/giờ hoặc lớn hơn, tốc độ dòng đủ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 được duy trì và nước thải hữu cơ chứa

chất rắn hữu cơ có thể được tuần hoàn trong khi việc làm lắng đọng chất rắn hữu cơ trong nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được ngăn ngừa một cách hiệu quả.

Hơn nữa, nhiệt độ xử lý của việc lên men metan trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 không bị giới hạn cụ thể, nhưng nhiệt độ của nước thải hữu cơ được tuần hoàn chứa chất rắn hữu cơ tốt hơn được thiết lập đến nhiệt độ ưa nhiệt trung bình (khoảng 37°C, ví dụ, từ 30 đến 40°C) hoặc nhiệt độ ưa nhiệt (khoảng 55°C, ví dụ, từ 50 đến 65°C). Nói chung, trong việc lên men metan, phản ứng diễn ra ngay cả ở nhiệt độ bình thường, nhưng từ quan điểm làm tăng cường hiệu quả phản ứng của việc lên men metan, phản ứng tốt hơn là được thực hiện bằng cách thiết lập nhiệt độ đến nhiệt độ trung bình hoặc nhiệt độ cao. Ngẫu nhiên là, bằng cách tạo ra thiết bị gia nhiệt được mô tả sau đây trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, nhiệt độ của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được điều chỉnh.

Hơn nữa, trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, quần xã vi sinh vật hòa tan, mà hòa tan chất hữu cơ, ngoài quần xã vi sinh vật lên men metan có thể tồn tại trong nước thải hữu cơ được tuần hoàn chứa chất rắn hữu cơ. Theo cách này, khi quần xã vi sinh vật hòa tan tồn tại trong nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ, chất rắn hữu cơ được phân tán trong nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể bị phân hủy, hòa tan và hóa lỏng và khả năng phân tán và khả năng tuần hoàn của chất rắn hữu cơ có thể được tăng cường bằng cách làm giảm cỡ hạt của chất rắn hữu cơ. Ngẫu nhiên là, mặc dù cơ chế hòa tan hoàn toàn không được xác định, xem xét rằng chất hữu cơ (ví dụ, carbohydrat, protein hoặc lipid) mà trở nên hòa tan hơn trong điều kiện nhiệt độ cao được giảm đi theo trọng lượng phân tử (ví dụ, với đường, axit amin, peptit, hoặc tác nhân tương tự), và một phần hoặc hầu hết phần của nó dẫn đến phân hủy axit để bị phân hủy thành axit hữu cơ như axit axetic. Hơn nữa, bằng cách sử dụng chất hữu cơ bị khử theo trọng lượng phân tử làm cơ chất, việc lên men metan được thực hiện bằng cách sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan.

(2) Tầng cố định

Tầng cố định 12 có thể được giữ cố định bằng quần xã vi sinh vật lên men metan thực hiện việc lên men metan trên đó và được lắp đặt theo số nhiều ở kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Trong hệ thống lên men metan 1, khi nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được mang vào tiếp xúc với tầng cố định 12 được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, thì việc lên men metan được thực hiện nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định trong tầng cố định 12.

Fig. 4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc của tầng cố định 12. Như được minh họa trên Fig. 4, mỗi tầng cố định 12 bao gồm vật liệu nền 121 và phần được cố định 122 được tạo ra trên bề mặt của vật liệu nền 121 và quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định trên phần được cố định 122. Việc lên men metan được thực hiện với chất rắn hữu cơ nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan. Theo cách này, bằng cách lắp đặt tầng cố định 12 mà trên đó vi khuẩn lên men metan được giữ cố định, cơ hội tiếp xúc giữa nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ và tầng cố định 12 tăng lên, và do đó hiệu quả lên men metan có thể được tăng cường.

Vật liệu nền 121 đóng vai trò là tấm nền của tầng cố định 12 và không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, bao gồm thân khung, thân dạng tấm hoặc thân tương tự.

Phần được cố định 122 được giữ cố định bởi quần xã vi sinh vật lên men metan và không bị giới hạn cụ thể nếu nó bao gồm vật liệu mà trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan có thể được giữ cố định. Cụ thể là, ví dụ, phần được cố định có thể bao gồm vải dệt hoặc vải không dệt được tạo thành bởi sợi aramit, sợi thủy tinh, sợi xenluloza, sợi nylon, sợi vinylon, sợi polyeste, sợi polyolefin, nilon hoặc sợi tương tự, sợi cacbon được tạo thành bằng sợi acrylic hoặc sợi tương tự, vải không dệt được trộn với sợi cacbon, bông polyeste và vật liệu tương tự. Các vật liệu này có thể ưu tiên từ các quan điểm và tương tự rằng do các vật liệu đó rỗng, nên hệ vi thực vật dễ dàng được cố định, và các vật liệu đó tương đối rẻ và dễ lắp đặt.

Tầng cố định 12 được lắp đặt ở vùng tuần hoàn trong đó nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được tuần hoàn, trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Cụ thể là, như

được minh họa trong Fig. 2, tầng cố định 12a có thể được lắp đặt trên bề mặt thành ngoại vi hoặc bề mặt tương tự của kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Hơn nữa, bề mặt lắp đặt của tầng cố định 12 được tạo ra riêng biệt trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 và sau đó tầng cố định 12b cũng có thể được lắp đặt ở nơi này.

Hướng lắp đặt của tầng cố định 12 không bị giới hạn cụ thể, nhưng từ quan điểm chất rắn hữu cơ nhằm không bị lắng đọng trên bề mặt của tầng cố định 12, tầng cố định tốt hơn là được lắp đặt hầu như là vuông góc với bề mặt nước của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 và về cơ bản song song với dòng nước thải.

Hơn nữa, phương pháp lắp đặt của tầng cố định 12 không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, tầng cố định có thể được lắp đặt trên bề mặt thành ngoại vi của kênh dẫn nước tuần hoàn 11, bề mặt lắp đặt tầng cố định hoặc phương pháp tương tự bằng cách đục, dán hoặc phương pháp tương tự. Hơn nữa, tầng cố định 12 có thể bao gồm việc dán và cố định phần được cố định 122 mà trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định vào vật liệu nền 121, như thân khung hoặc thân dạng tấm mà được lắp đặt trước.

Tầng cố định 12 không bị giới hạn ở trường hợp mà tầng cố định 12 được tạo kết cấu như nêu trên được lắp đặt đơn lẻ, nhưng nhiều tầng cố định 12 có thể được nối để cấu thành cụm tầng cố định. Ví dụ, Fig. 5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc của cụm tầng cố định. Fig. 6 là sơ đồ minh họa cấu trúc của cụm tầng cố định theo phương án khác. Như được minh họa trên Fig. 6, nhiều cụm tầng cố định 12' được lắp đặt hầu như song song để đối mặt nhau với khoảng cách định trước sao cho một cụm tầng cố định 12" có thể được cấu thành. Bằng cách sử dụng các cụm tầng cố định 12' và 12", việc lắp đặt và bảo trì tầng cố định 12 trở nên dễ dàng hơn.

Ở đây, trong hệ thống lên men metan 1 theo phương án của sáng chế, khoảng cách d (khoảng cách được thể hiện bằng "d" trên các Fig. 2, 3, và 6) giữa các tầng cố định 12 liền kề với nhau mà được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 được tạo kết cấu là 100 mm hoặc lớn hơn. Ngẫu nhiên là, "khoảng cách giữa các tầng cố định

12 liền kề với nhau" đề cập đến khoảng cách ngắn nhất giữa các tầng cố định 12 liền kề với nhau.

Hơn nữa, khoảng cách (d) giữa các tầng cố định 12 liền kề với nhau tốt hơn là 200 mm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 300 mm hoặc lớn hơn, và cụ thể tốt hơn là 500 mm hoặc lớn hơn. Theo cách này, khi khoảng cách (d) giữa các tầng cố định 12 liền kề với nhau được thiết lập đến 100 mm hoặc lớn hơn, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được tuần hoàn một cách hiệu quả trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 trong khi việc tắc trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 được ngăn chặn.

Giới hạn trên của khoảng cách (d) giữa các tầng cố định 12 liền kề với nhau tốt hơn là 3000 mm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2000 mm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 1000 mm hoặc nhỏ hơn. Theo cách này, khi khoảng cách (d) giữa các tầng cố định 12 liền kề với nhau được thiết lập đến 3000 mm hoặc nhỏ hơn, xác suất tiếp xúc và cơ hội tiếp xúc giữa nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ và tầng cố định 12 có thể được duy trì cao và theo đó việc lên men metan có thể được thực hiện một cách hiệu quả.

Hơn nữa, tầng cố định 12 tốt hơn là được lắp đặt với chiều cao được định trước từ bề mặt đáy trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 mặc dù không bị giới hạn cụ thể. "chiều cao lắp đặt của tầng cố định 12" ("h" trên Fig. 6) đề cập đến chiều cao từ bề mặt đáy trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 đến đầu phía dưới của tầng cố định, và tầng cố định 12 có thể được lắp đặt với khoảng cách được định trước từ bề mặt đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 bằng cách đỡ tầng cố định 12 nhờ sử dụng cột đỡ hoặc cột tương tự. Theo cách này, bằng cách lắp đặt tầng cố định với khoảng cách từ bề mặt đáy trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, tốc độ dòng vừa đủ có thể được đảm bảo ngay cả ở đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11, và sự lắng đọng chất rắn hữu cơ ở đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể được ngăn ngừa.

Cụ thể là, do chiều cao lắp đặt (h) của tầng cố định 12, tầng cố định 12 tốt hơn là được lắp đặt với chiều cao của đầu phía dưới của tầng cố định 12 từ đáy của kênh dẫn

nước tuần hoàn 11 là 100 mm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa được lắp đặt với chiều cao là 200 mm hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa với chiều cao là 300 mm hoặc lớn hơn.

Ngẫu nhiên là, giới hạn trên của chiều cao lắp đặt (h) của tầng cố định 12 không bị giới hạn cụ thể nếu việc lên men metan có thể được thực hiện một cách hiệu quả bằng cách duy trì xác suất tiếp xúc giữa nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ và tầng cố định 12, nhưng ví dụ, giới hạn trên của nó tốt hơn là 1000 mm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 500 mm hoặc nhỏ hơn từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

(3) Thiết bị gia nhiệt

Trong hệ thống lên men metan 1, thiết bị gia nhiệt có thể được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Thiết bị gia nhiệt điều chỉnh nhiệt độ nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 bằng cách gia nhiệt và duy trì nhiệt độ được định trước. Bằng cách thiết lập nhiệt độ nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ đến nhiệt độ trung bình hoặc nhiệt độ cao, hiệu quả lên men metan của chất hữu cơ (khả năng làm sạch nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ) có thể được tăng cường và kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể bị giảm đi theo kích thước.

Thiết bị gia nhiệt không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, bộ gia nhiệt, bộ ổn nhiệt, hoặc bộ tương tự có thể được sử dụng. Hơn nữa, nơi lắp đặt thiết bị gia nhiệt không bị giới hạn cụ thể.

(4) Thiết bị tuần hoàn

Hơn nữa, trong hệ thống lên men metan 1, thiết bị tuần hoàn có thể được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Thiết bị tuần hoàn tuần hoàn nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Thiết bị tuần hoàn không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, như được minh họa trên Fig. 2, lưới khuấy (thiết bị tuần hoàn 13) có thể được sử dụng. Hơn nữa, mặc dù không được minh họa trên các hình vẽ, bơm hoặc thiết bị tương tự cũng có thể được sử dụng.

Thiết bị tuần hoàn có thể được sử dụng tại một nơi cụ thể trong kênh dẫn nước

tuần hoàn 11 và cũng được lắp đặt ở nhiều nơi. Hơn nữa, nơi lắp đặt cụ thể, hướng, và các yếu tố tương tự của thiết bị tuần hoàn có thể được thiết lập thích hợp sao cho nước tuần hoàn được tuần hoàn theo hướng nhất định.

(5) Thiết bị phân phối lại

Hơn nữa, trong hệ thống lên men metan 1, thiết bị phân phối lại có thể được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Thiết bị phân phối lại phân phối lại chất rắn hữu cơ như lớp váng, mà nổi trên bề mặt của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, trong nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ.

Thiết bị phân phối lại 14 không bị giới hạn cụ thể, nhưng ví dụ, như được minh họa trên Fig. 2, lưới khuấy (thiết bị phân phối lại 14) có thể được sử dụng. Bằng cách tạo ra thiết bị phân phối lại 14 bao gồm lưới khuấy trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 và quay thiết bị phân phối lại 14, chất rắn hữu cơ nổi trên bề mặt nước của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được phân phối lại. Hơn nữa, ví dụ, thiết bị phân phối lại bao gồm thiết bị kết tủa dòng nước tuần hoàn như thiết bị chỉ dẫn từ phía trên của kênh dẫn nước tuần hoàn 11, và chất rắn hữu cơ nổi cũng có thể được phân phối lại bởi thiết bị này.

Ngẫu nhiên là, trong trường hợp sử dụng lưới khuấy làm thiết bị phân phối lại 14, lưới khuấy cũng có thể đóng vai trò như thiết bị tuần hoàn 13 nêu trên.

(6) Cửa hút

Hơn nữa, trong hệ thống lên men metan 1, cửa hút hút chất rắn hữu cơ lắng đọng trên đáy của kênh dẫn nước có thể được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, sự lắng đọng của chất rắn hữu cơ có thể xảy ra trên đáy của nó và việc này cũng gây ra nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ bị giữ lại. Vào thời điểm này, bằng cách tạo ra cửa hút hút chất rắn hữu cơ để loại bỏ chất rắn hữu cơ bị lắng đọng thông qua hút, việc giữ nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ bị ngăn chặn và tần suất bảo trì có thể được giảm đi.

(7) Thiết bị giữ lại chất hữu cơ

Hơn nữa, trong hệ thống lên men metan 1, thiết bị giữ lại chất hữu cơ được tạo thành bởi rây lưới có lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn và để giữ lại chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn kích cỡ của lỗ trong đó có thể được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Cụ thể là, Fig. 7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc minh họa ví dụ về hệ thống lên men metan được tạo ra với thiết bị giữ lại chất hữu cơ. Như được minh họa trên Fig. 7, hệ thống lên men metan 1c bao gồm thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 ở vị trí mà trong đó nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ chảy trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Trong hệ thống lên men metan 1c, bằng cách lắp đặt thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 này trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11, chất rắn hữu cơ được giữ lại bởi thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 và có cỡ hạt lớn hơn kích cỡ của lỗ được hòa tan dần dần bằng hoạt động của quần xã vi sinh vật hòa tan trong nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ và do đó cỡ hạt của nó bị giảm đi. Hơn nữa, khi chất rắn hữu cơ nhỏ hơn kích cỡ của lỗ của thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 mà có rây lưới, chất rắn hữu cơ được tách rửa từ lỗ của rây lưới và được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 có, ví dụ, hình dạng rỗng như hình dạng rổ hoặc hình dạng ống, và là rây lưới có lỗ với đường kính là 100 mm hoặc nhỏ hơn. Hơn nữa, thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 giữ chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn kích cỡ của lỗ trong không gian bên trong đó. Khi kích cỡ của lỗ của thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 là 100 mm hoặc nhỏ hơn, chất rắn hữu cơ thô có thể được ngăn ngừa khỏi bị xả vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11 và việc giữ lại chất rắn hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 có thể được ngăn chặn. Ngẫu nhiên là, "đường kính" đề cập đến khoảng cách dài nhất của các khoảng cách từ đầu này sang đầu kia của lỗ.

Theo cách này, bằng cách tạo ra thiết bị giữ lại chất hữu cơ 15 giữ lại chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn, chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn có thể được tạo ra để lên men metan mà không cần xử lý sơ bộ như nghiền được tiến hành với chất rắn hữu cơ.

(8) Bể hòa tan chất rắn

Hơn nữa, trong hệ thống lên men metan 1, bể hòa tan chất rắn 16 lưu trữ chất rắn hữu cơ có thể được tạo ra riêng biệt từ kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Cụ thể là, Fig. 8 là sơ đồ cấu trúc minh họa ví dụ về hệ thống lên men metan được tạo ra với bể hòa tan chất rắn. Như được minh họa trên Fig. 8, hệ thống lên men metan 1d bao gồm bể hòa tan chất rắn 16 riêng biệt từ kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Bể hòa tan chất rắn 16 lưu trữ chất rắn hữu cơ ở bên trong đó và được kết nối với kênh dẫn nước tuần hoàn 11 thông qua hai ống (L2 và L3). Cửa xả 161 có lỗ với kích cỡ là 100 mm hoặc nhỏ hơn được tạo ra trong vùng lân cận của ống khác (L3).

Bể hòa tan chất rắn 16 là để xả và cung cấp chất rắn hữu cơ giảm theo kích cỡ nhỏ hơn cỡ hạt được định trước ra khỏi chất rắn hữu cơ lưu trữ trong bể vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Chất rắn hữu cơ chứa trong bể hòa tan chất rắn 16 được hòa tan từ từ bằng hoạt động của quần xã vi sinh vật hòa tan trong nước thải hữu cơ và do đó cỡ hạt của nó trở nên nhỏ hơn. Theo cách này, trong bể hòa tan chất rắn 16, chất rắn hữu cơ bị phân hủy để có cỡ hạt cho phép chất rắn hữu cơ được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 (ví dụ, 100 mm hoặc nhỏ hơn) và sau đó có thể xả và cung cấp chất rắn hữu cơ vào trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Ở đây, hai ống (L2 và L3) vận chuyển qua lại nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ giữa kênh dẫn nước tuần hoàn 11 và bể hòa tan chất rắn 16 nhờ sử dụng bơm hoặc thiết bị tương tự (không được minh họa). Hơn nữa, các hướng chảy của nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ lần lượt được thiết lập theo hướng từ kênh dẫn nước tuần hoàn 11 vào bể hòa tan chất rắn 16 (L2) và hướng từ bể hòa tan chất rắn 16 vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11 (L3).

Ống khác (L2) chuyển nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được cấp từ kênh dẫn nước tuần hoàn 11 vào bể hòa tan chất rắn 16. Do đó, quần xã vi sinh vật hòa tan trong nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được cung cấp vào bể hòa tan chất rắn 16. Chất rắn hữu cơ lưu trữ trong bể hòa tan chất rắn 16 được tách rửa một phần bằng hoạt động của quần xã vi sinh vật hòa tan chảy vào, theo cách này, và giảm theo kích cỡ cho

đến khi được xả vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Ống khác (L3) là để xả nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ từ bể hòa tan chất rắn 16 vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Cửa xả 161 có lỗ với cỡ là 100 mm hoặc nhỏ hơn được tạo ra trong vùng lân cận của đầu ra của bể hòa tan chất rắn 16, ví dụ, như được minh họa trên Fig. 8. Khi cỡ hạt của chất rắn hữu cơ trong bể hòa tan chất rắn 16 trở nên bằng hoặc nhỏ hơn lỗ của cửa xả 161 bằng hoạt động của quần xã vi sinh vật hòa tan, chất rắn hữu cơ đi qua lỗ của cửa xả 161, được xả vào trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 thông qua ống (L3), và được tạo ra để lên men metan.

Đối với cửa xả 161, ví dụ, bộ lọc có nhiều lỗ với cỡ là 100 mm hoặc nhỏ hơn, ống có cỡ là 100 mm hoặc nhỏ hơn và các kích cỡ tương tự có thể được sử dụng.

Ngẫu nhiên là, ngay cả khi cửa xả 161 không được sử dụng, ví dụ, trong trường hợp mà chất rắn hữu cơ lưu trữ trong bể hòa tan chất rắn 16 trở nên nhỏ hơn cỡ hạt được định trước hoặc trong trường hợp thời gian mà chất rắn hữu cơ được lưu trữ trong bể hòa tan chất rắn 16 vượt quá thời gian được định trước, chất rắn hữu cơ cũng có thể được xả vào trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 thông qua ống (L3).

Hơn nữa, thay vì cung cấp nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ từ kênh dẫn nước tuần hoàn 11, nước chứa quần xã vi sinh vật hòa tan cũng có thể được cung cấp vào bể hòa tan chất rắn từ ngoại trừ kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Theo phương án này, nước chứa quần xã vi sinh vật hòa tan được cung cấp vào bể hòa tan chất rắn, chất rắn được hòa tan trong bể hòa tan chất rắn, và sau đó chất rắn hữu cơ giảm theo kích cỡ nhỏ hơn lỗ của cửa xả cũng có thể được xả vào kênh dẫn nước tuần hoàn thông qua ống (L3). Trong trường hợp này, ống (L2) cung cấp nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ từ kênh dẫn nước tuần hoàn 11 không phải được cấu thành. Ngay cả khi bể hòa tan chất rắn được cấu thành theo cách này, thì hiệu quả tương tự như hiệu quả nêu trên có thể đạt được.

Hệ thống lên men metan 1d được tạo ra với bể hòa tan chất rắn 16 có thể tạo ra chất rắn hữu cơ vào quá trình lên men metan mà không cần xử lý sơ bộ như nghiền

được tiến hành với chất rắn hữu cơ.

2-2. Liên quan đến nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ

Như nêu trên, trong hệ thống lên men metan 1 theo phương án của sáng chế, việc lên men metan được thực hiện bằng cách tuần hoàn nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Cụ thể là, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được tạo ra để lên men metan chứa chất rắn hữu cơ và, ví dụ, nước thải chứa chất hữu cơ có nồng độ SS là 1000 mg/L hoặc lớn hơn. Nước thải hữu cơ bao gồm một cách rộng rãi, ví dụ, nước thải sinh hoạt (bao gồm nước thải được tạo ra trong bếp và tắm rửa, giặt giũ, làm sạch, hoặc các hoạt động tương tự, phân bón và bùn trong bể khử trùng, và các loại nước thải sinh hoạt tương tự), nước thải công nghiệp (bao gồm nước thải được tạo ra trong nhà máy thực phẩm, các nhà máy sản xuất nhiên liệu sinh học, các nhà máy khác, hoặc các nhà máy tương tự, chất thải vật nuôi, và nước thải công nghiệp tương tự), các hỗn hợp nước của các vật liệu ô nhiễm khác nhau và các sản phẩm chất thải hữu cơ khác, nước thải được trộn với các vật liệu nêu trên và nước mưa, và hỗn hợp tương tự.

Ở đây, chất rắn hữu cơ như bánh thon cổ từ nhà máy xử lý tinh bột sắn hoặc nhà máy tương tự, chất rắn hữu cơ như chùm quả rồng hoặc lớp váng dầu được tạo ra từ nhà máy dầu cọ, và chất rắn hữu cơ như sữa đông đậu nành được tạo ra từ nhà máy xử lý đậu tương khó xử lý bằng hệ thống lên men metan thông thường và do đó bị loại bỏ trong nhiều trường hợp. Mặt khác, theo hệ thống lên men metan 1, vật liệu thô của chất rắn hữu cơ được trộn với nước thải mà không cần nghiền mịn và có thể được đưa vào lên men metan và lượng khí metan có thể được tăng lên.

Cụ thể là, trong trường hợp việc lên men metan được thực hiện với chất rắn hữu cơ như bánh thon cổ được tạo ra từ nhà máy xử lý tinh bột sắn hoặc nhà máy tương tự, chất rắn hữu cơ được trộn với nước thải trước khi được đưa vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Tỷ lệ trộn của chất rắn hữu cơ như bánh thon cổ không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là 0,5 trọng lượng/trọng lượng hoặc nhỏ hơn so với nước thải hữu cơ

được xả ra từ nhà máy. Khi tỷ lệ trọng lượng của chất rắn hữu cơ được thiết lập đến 0,5 trọng lượng/trọng lượng hoặc nhỏ hơn, khả năng chảy có thể được tăng cường đến mức mà nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Khi việc lên men metan được thực hiện với nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ này, ví dụ, trong một ngày hoặc lâu hơn về thời gian duy trì vật liệu thô (còn được gọi là thời gian duy trì trong nước (HRT)), 70% hoặc lớn hơn chất rắn hữu cơ như bánh thon cở có thể được chuyển đổi thành khí metan.

Cũng trong trường hợp việc lên men metan được thực hiện với chất rắn hữu cơ như chum quả rỗng được tạo ra từ nhà máy dầu cọ, chất rắn hữu cơ được trộn với nước thải trước khi đưa vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Cỡ hạt của chất rắn hữu cơ như chum quả rỗng không bị giới hạn cụ thể, nhưng chất rắn hữu cơ tốt hơn là được nghiền đến 50 mm hoặc nhỏ hơn và sau đó bổ sung. Khi cỡ hạt của chất rắn hữu cơ như chum quả rỗng được thiết lập đến 50 mm hoặc nhỏ hơn, khả năng chảy có thể được tăng cường đến mức mà nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Khi việc lên men metan được tiến hành với nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ này trong một ngày hoặc lâu hơn về thời gian duy trì vật liệu thô (HRT), 70% hoặc lớn hơn chất rắn hữu cơ như chum quả rỗng có thể được chuyển hóa thành khí metan.

Trong trường hợp việc lên men metan được thực hiện với nước thải của nhà máy dầu cọ, nhiệt độ nước của nó không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là 40°C hoặc cao hơn. Khi nhiệt độ của nước thải dầu cọ được duy trì đến 40°C hoặc cao hơn và nhiệt độ của nước thải hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 được duy trì nhiệt độ cao khoảng 55°C, có thể ngăn ngừa sự xuất hiện của trường hợp mà dầu cọ trở thành chất rắn và chất rắn nổi trên bề mặt nước, trường hợp mà chất rắn được gắn vào ống và các trường hợp tương tự. Do đó, dầu còn dư và hàm lượng chất béo có thể được chuyển hóa một cách hiệu quả thành khí sinh học. Khi việc lên men metan được thực hiện với nước thải hữu cơ này, ví dụ, trong một ngày hoặc lâu hơn về thời gian duy trì vật liệu

thô (HRT), 80% hoặc lớn hơn dầu còn dư và hàm lượng chất béo có thể được chuyển hóa thành khí metan.

Hơn nữa, do cỏ voi là thảo mộc họ cỏ quanh năm mà sinh trưởng nhanh và có thể được thu hoạch từ 5 đến 8 lần/năm ở vùng nhiệt đới, thì chú ý tới cỏ voi làm vật liệu thô đối với khí metan bằng cách lên men metan. Cỏ voi được dùng làm vật liệu thô chất rắn hữu cơ và được trộn với nước thải mà không cần nghiền mịn, và sau đó việc lên men metan có thể được tiến hành và lượng khí metan được tạo ra có thể được tăng lên.

Ngoài ra trong trường hợp việc lên men metan được thực hiện với cỏ voi, thì cỏ voi được trộn với nước thải trước khi đưa vào kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Cỡ hạt của cỏ voi không bị giới hạn cụ thể, nhưng cỏ voi tốt hơn là được nghiền đến 50 mm hoặc nhỏ hơn và sau đó được bổ sung. Khi cỡ hạt của cỏ voi được thiết lập đến 50 mm hoặc nhỏ hơn, khả năng chảy có thể được tăng cường đến mức nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ có thể được tuần hoàn trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Khi việc lên men metan được thực hiện với nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ này, ví dụ, trong một ngày hoặc lâu hơn về thời gian duy trì vật liệu thô (HRT), 70% hoặc lớn hơn cỏ voi là chất rắn hữu cơ có thể được chuyển hóa thành khí metan.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Trong ví dụ 1, thử nghiệm hiệu suất đối với việc lên men metan theo sáng chế được thực hiện nhờ sử dụng vỏ sắn và nước thải hữu cơ được xả ra từ nhà máy xử lý tinh bột sắn.

Vỏ sắn được trộn với nước thải hữu cơ mà không cần xử lý sơ bộ. Ngẫu nhiên là, vỏ sắn sau khi được trộn với nước thải hữu cơ bao gồm vỏ sắn có cỡ hạt là từ 10 đến 50 mm.

Là mô hình nguyên mẫu của hệ thống lên men metan, hệ thống lên men metan như được minh họa trên Fig. 2 được tạo kết cấu. Như kênh dẫn nước tuần hoàn 11 của

hệ thống lên men metan này, kênh dẫn nước tuần hoàn có hai phần thẳng với chiều rộng là 110 mm và có chiều sâu là 400 mm (chiều sâu nước của nó là: 200 mm), tổng chiều dài là 800 mm, và dung tích là 30 L được sử dụng. Máy khuấy được lắp đặt trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11 này. Hơn nữa, vải không dệt polyetylen gắn các tấm không gỉ và có kích cỡ là 600 mm theo hướng chiều dài và 250 mm theo hướng chiều ngắn được lắp đặt làm các tầng cố định 12 song song ở một phần thẳng của kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Vào thời điểm này, khoảng cách giữa các tầng cố định 12 được thiết lập đến khoảng cách là 100 mm. Việc lắp đặt được thực hiện sao cho khoảng cách từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 đến đầu phía dưới của tầng cố định 12 (chiều cao lắp đặt h) trở thành 100 mm.

Nước thải hữu cơ chứa vỏ sắn thu được bằng cách trộn vỏ sắn và nước thải hữu cơ được cung cấp cho mô hình nguyên mẫu này, và nước thải hữu cơ này chứa vỏ sắn được xử lý đối với thời gian duy trì vật liệu thô (HRT) là 5 ngày bằng kênh dẫn nước tuần hoàn 11.

Lượng khí sinh học được thu hồi thu được trong hệ thống lên men metan là khoảng 1 lít phản ứng NL/L /ngày và nồng độ metan là khoảng 65%.

Từ các kết quả nêu trên, hệ thống lên men metan có thể thu hồi metan từ nước thải chứa chất rắn hữu cơ.

Ví dụ 2

Đối với mô hình nguyên mẫu của hệ thống lên men metan, hệ thống lên men metan như được minh họa trên Fig. 2 được tạo kết cấu. Đối với kênh dẫn nước tuần hoàn 11 của hệ thống lên men metan này, kênh dẫn nước tuần hoàn có hai phần thẳng có chiều rộng là 2 m và có chiều sâu là 2,5 m (chiều sâu nước theo chiều rộng: 2 m), tổng chiều dài là 20 m, và dung tích là 100 m³ được sử dụng. Máy khuấy được lắp đặt trong kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Hơn nữa, các cụm tầng cố định 12' mà trong đó bốn tấm không gỉ được gắn với vải không dệt được làm từ polyetylen và có kích cỡ là 2 m theo hướng chiều dài và 1 m theo hướng chiều ngắn được lắp đặt theo chiều ngang như

các tầng cố định 12 mà được tạo ra tại một phần thẳng của kênh dẫn nước tuần hoàn 11. Tại thời điểm này, khoảng cách giữa các cụm tầng cố định 12' được thiết lập đến khoảng cách là 500 mm.

Để xem xét sự ảnh hưởng của khoảng cách từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 đến đầu phía dưới của tầng cố định 12 (chiều cao lắp đặt h), trong ví dụ 2, mỗi thử nghiệm được tiến hành trong khi khoảng cách từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 đến đầu phía dưới của tầng cố định 12 (chiều cao lắp đặt h) được thay đổi thành 0 mm, 50 mm, 100 mm, 250 mm, và 500 mm. Việc lên men metan được thực hiện với nước thải của nhà máy dầu cọ như nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ nhờ sử dụng các mô hình nguyên mẫu này. Đối với xem xét xử lý sơ bộ, tải trọng được kiểm soát bằng cách tăng lượng cung cấp cung cấp nước thải của nhà máy dầu cọ, tải trọng được tăng từ từ, 10% theo tỷ lệ trọng lượng của chùm quả rỗng (chất khô) được nghiền đến 50 mm hoặc nhỏ hơn được bổ sung khi thời gian duy trì đạt đến 10 ngày, thì việc cung cấp chất rắn hữu cơ được bắt đầu, và sau đó việc vận hành tiếp tục trong 120 ngày sau đó.

Ngẫu nhiên là, đối với điều kiện vận hành, nhiệt độ được duy trì đến 55°C và chất lỏng trong lò phản ứng được tuần hoàn với tốc độ là 3 m/giờ. Tốc độ dòng trong kênh dẫn nước được đo ở phía ra của tấm hiện tại và việc điều khiển được thực hiện dựa trên trị số được đo.

Trị số trung bình của chiều cao vật liệu lắng ngay dưới tầng cố định (chiều cao từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 đến phần trên cùng của vật liệu lắng) được đo trong 120 ngày trên mỗi năm ngày. Trong trường hợp tầng cố định được ngâm bởi vật liệu lắng, chiều sâu của vật liệu lắng trong vùng lân cận của tầng cố định được đo.

Trên Fig. 9, kết quả nghiên cứu về chiều cao lắp đặt h của tầng cố định và chiều cao vật liệu lắng được thể hiện. Trên Fig. 9, trục hoành thể hiện số ngày từ lúc bắt đầu thử nghiệm và trục tung thể hiện chiều cao vật liệu lắng dưới tầng cố định. Ngẫu nhiên là, trên Fig. 9, liên quan đến "số ngày từ lúc bắt đầu thử nghiệm" ngày mà khi

cung cấp chất rắn hữu cơ được bắt đầu thiết lập là ngày thứ 0.

Như được thể hiện trên biểu đồ trên Fig. 9, đã phát hiện ra rằng bằng cách tạo ra khoảng cách từ đáy của kênh dẫn nước tuần hoàn 11 đến đầu phía dưới của tầng cố định, sự lắng đọng chất rắn hữu cơ có thể được ngăn chặn. Cụ thể là, đã phát hiện ra rằng bằng cách thiết lập khoảng cách (chiều cao lắp đặt h của tầng cố định) đến 100 mm hoặc lớn hơn, sự lắng đọng chất rắn hữu cơ có thể được ngăn ngừa một cách hiệu quả.

Các số chỉ dẫn

1a, 1b, 1c, 1d hệ thống lên men metan

11, 11' kênh dẫn nước tuần hoàn

12, 12a, 12b tầng cố định

12', 12" cụm tầng cố định

100 bộ phận lên men metan

121 vật liệu nền

122 phần được cố định

13 thiết bị tuần hoàn

14 thiết bị phân phối lại

15 thiết bị giữ lại chất hữu cơ

16 bể hòa tan chất rắn

161 cửa xả

2 bể lưu trữ

3 bể trộn

4 thiết bị nghiền

5 nhà máy xử lý thực phẩm

L1, L2, L3 ống dẫn chất lỏng

G1 ống dẫn khí

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lên men metan dùng để tiến hành lên men metan bằng cách xử lý nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ bao gồm các hạt rắn có cỡ hạt là 10 mm hoặc lớn hơn nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan, hệ thống lên men metan này bao gồm:

kênh dẫn nước tuần hoàn mà qua đó nước thải hữu cơ được tuần hoàn; và

nhiều tầng cố định mà được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn và trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định,

trong đó khoảng cách giữa các tầng cố định liên kế với nhau là 100 mm hoặc lớn hơn và 3000 mm hoặc nhỏ hơn, và nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ chảy giữa các tầng cố định này.

2. Hệ thống lên men metan theo điểm 1, trong đó đầu phía dưới của tầng cố định được lắp đặt để có chiều cao là 100 mm hoặc lớn hơn tính từ đáy của kênh dẫn nước được giữ cố định.

3. Hệ thống lên men metan theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hệ thống này còn bao gồm thiết bị phân phối lại dùng để phân phối lại chất rắn hữu cơ nổi trên nước thải hữu cơ được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn.

4. Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hệ thống này còn bao gồm thiết bị gia nhiệt dùng để gia nhiệt và duy trì nhiệt độ của nước thải hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn đến 50°C hoặc cao hơn và 65°C hoặc thấp hơn.

5. Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó quần xã vi sinh vật hòa tan chứa trong nước thải hữu cơ, và

thiết bị giữ lại chất hữu cơ được tạo thành bởi rây lưới với kích cỡ của lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn và dùng để giữ chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn cỡ của lỗ trong đó được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn.

6. Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó quần xã vi sinh vật hòa tan chứa trong nước thải hữu cơ,

bể hòa tan chất rắn dùng để lưu trữ chất rắn hữu cơ được tạo ra, và

trong bể hòa tan chất rắn này, chất rắn hữu cơ trong bể hòa tan chất rắn được hòa tan bằng nước thải hữu cơ chứa quần xã vi sinh vật hòa tan được cung cấp từ kênh dẫn nước tuần hoàn và được xả trong kênh dẫn nước tuần hoàn từ cửa xả có lỗ với cỡ của lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn.

7. Hệ thống lên men metan theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó nồng độ chất rắn lơ lửng (SS) trong nước thải hữu cơ là 1000 mg/L hoặc lớn hơn.

8. Phương pháp lên men metan, phương pháp này dùng để tiến hành lên men metan bằng cách xử lý nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ bao gồm các chất rắn hữu cơ có cỡ hạt là 10 mm hoặc lớn hơn nhờ sử dụng quần xã vi sinh vật lên men metan,

trong đó trong kênh dẫn nước tuần hoàn có nhiều tầng cố định mà trên đó quần xã vi sinh vật lên men metan được giữ cố định được tạo ra và khoảng cách giữa các tầng cố định liền kề với nhau là 100 mm hoặc lớn hơn và 3000 mm hoặc nhỏ hơn, nước thải hữu cơ chứa chất rắn hữu cơ được chảy giữa các tầng cố định và được tuần hoàn.

9. Phương pháp lên men metan theo điểm 8, trong đó quần xã vi sinh vật hòa tan chứa trong nước thải hữu cơ,

thiết bị giữ lại chất hữu cơ được tạo thành bởi rây lưới có lỗ với cỡ của lỗ là 100 mm hoặc nhỏ hơn và dùng để giữ lại chất rắn hữu cơ có cỡ hạt lớn hơn cỡ của lỗ trong đó được tạo ra trong kênh dẫn nước tuần hoàn, và

chất rắn hữu cơ được giữ lại trong thiết bị giữ lại chất hữu cơ được hòa tan theo sự tuần hoàn của nước thải hữu cơ trong kênh dẫn nước tuần hoàn.

10. Phương pháp lên men metan theo điểm 8 hoặc 9, trong đó bể hòa tan chất rắn dùng để lưu trữ chất rắn hữu cơ và được tạo ra với cửa xả có lỗ với đường kính là 100 mm hoặc nhỏ hơn được lắp đặt, và chất rắn hữu cơ trong bể hòa tan chất rắn được hòa tan bằng nước thải hữu cơ chứa quần xã vi sinh vật hòa tan và chất rắn hữu cơ được xả trong kênh dẫn nước tuần hoàn từ cửa xả.

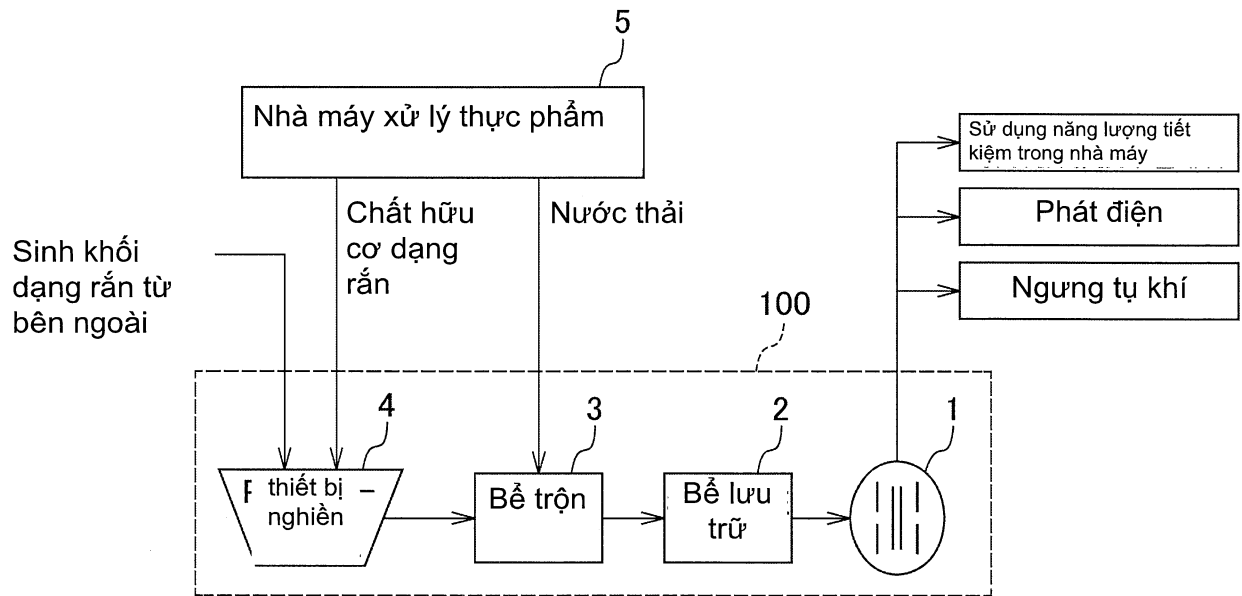


FIG. 1

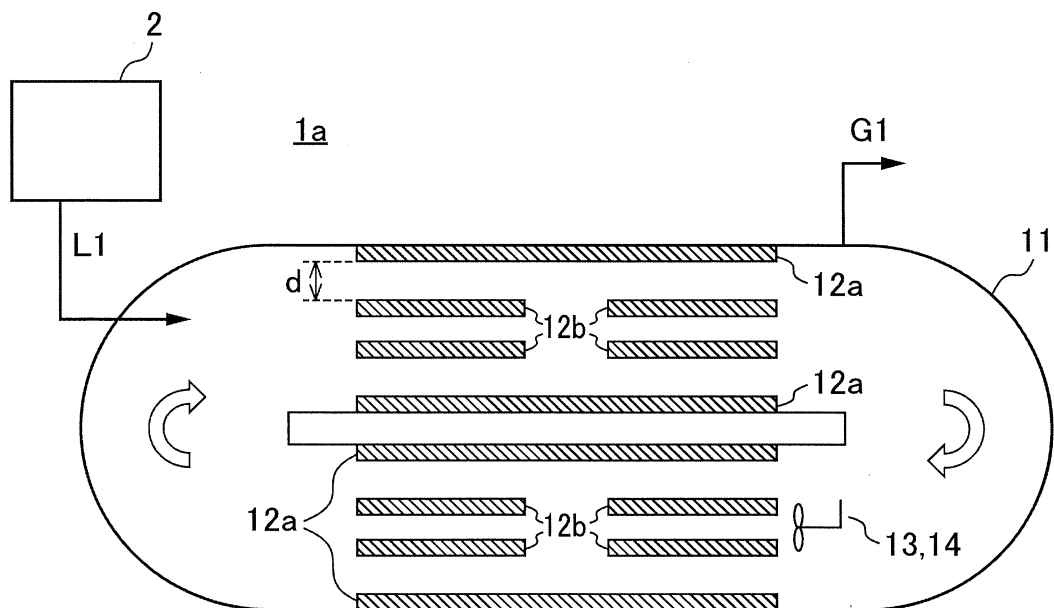


FIG. 2

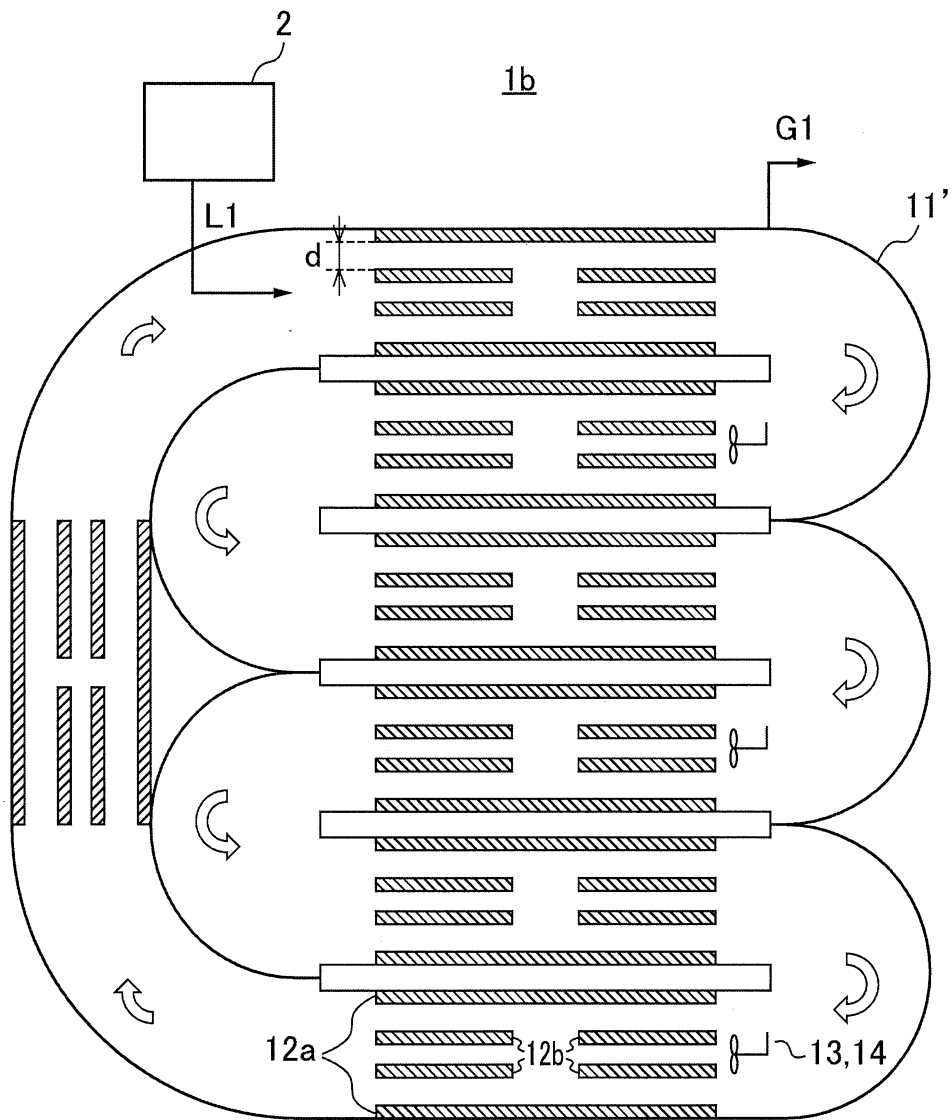


FIG. 3

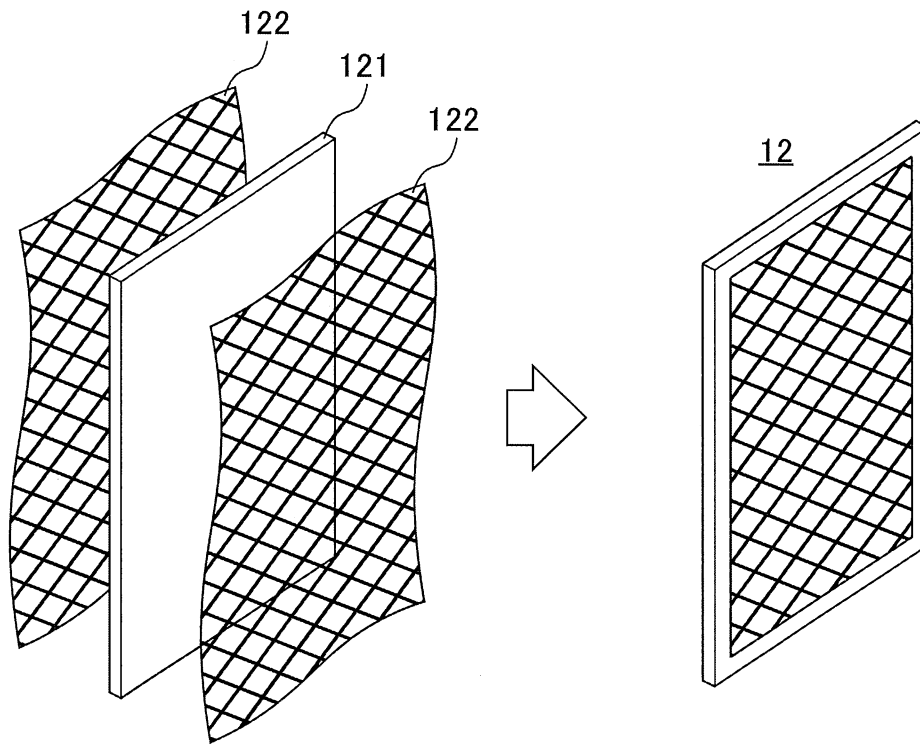


FIG. 4

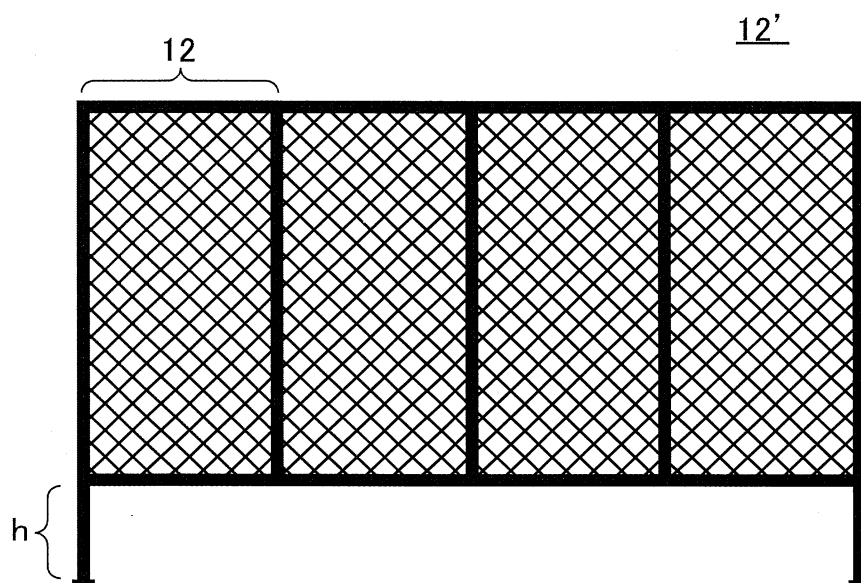


FIG. 5

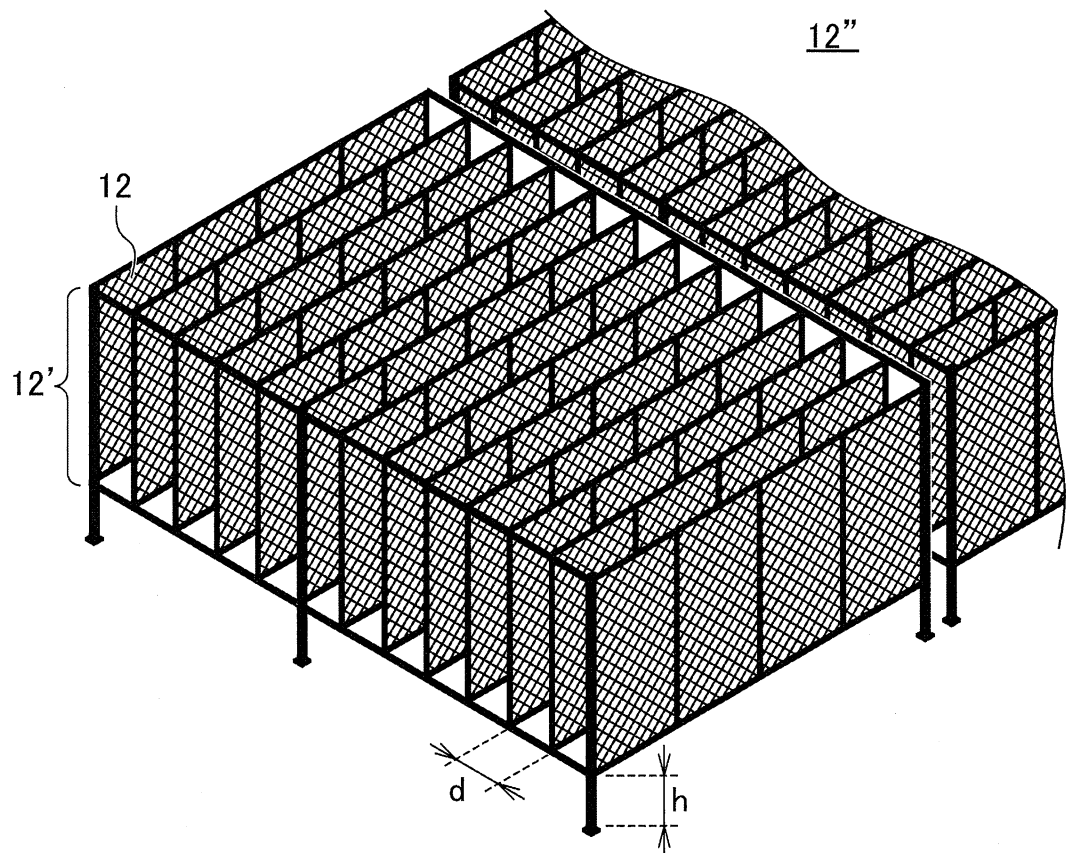


FIG. 6

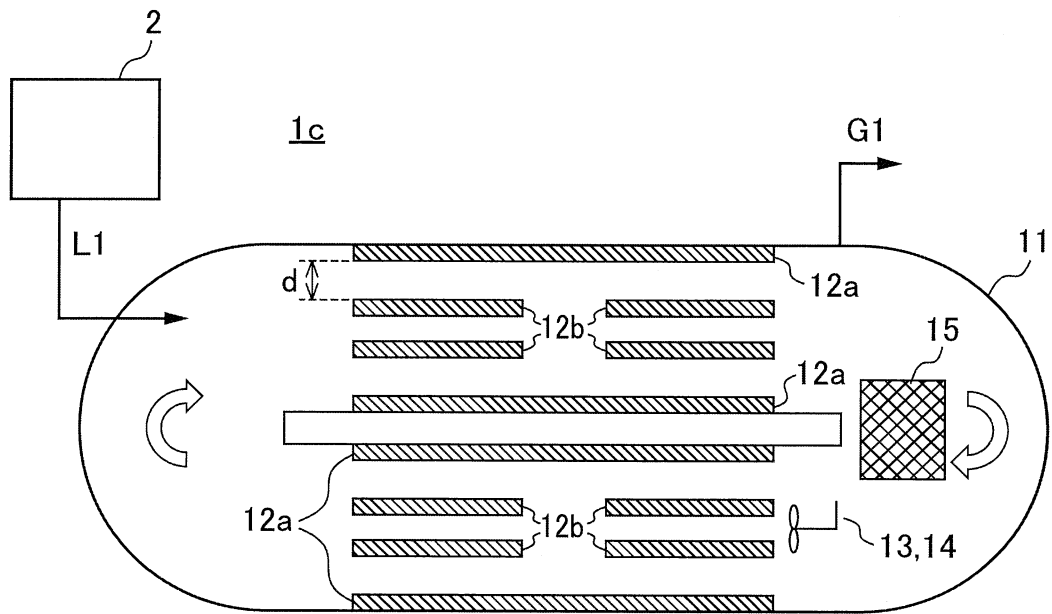


FIG. 7

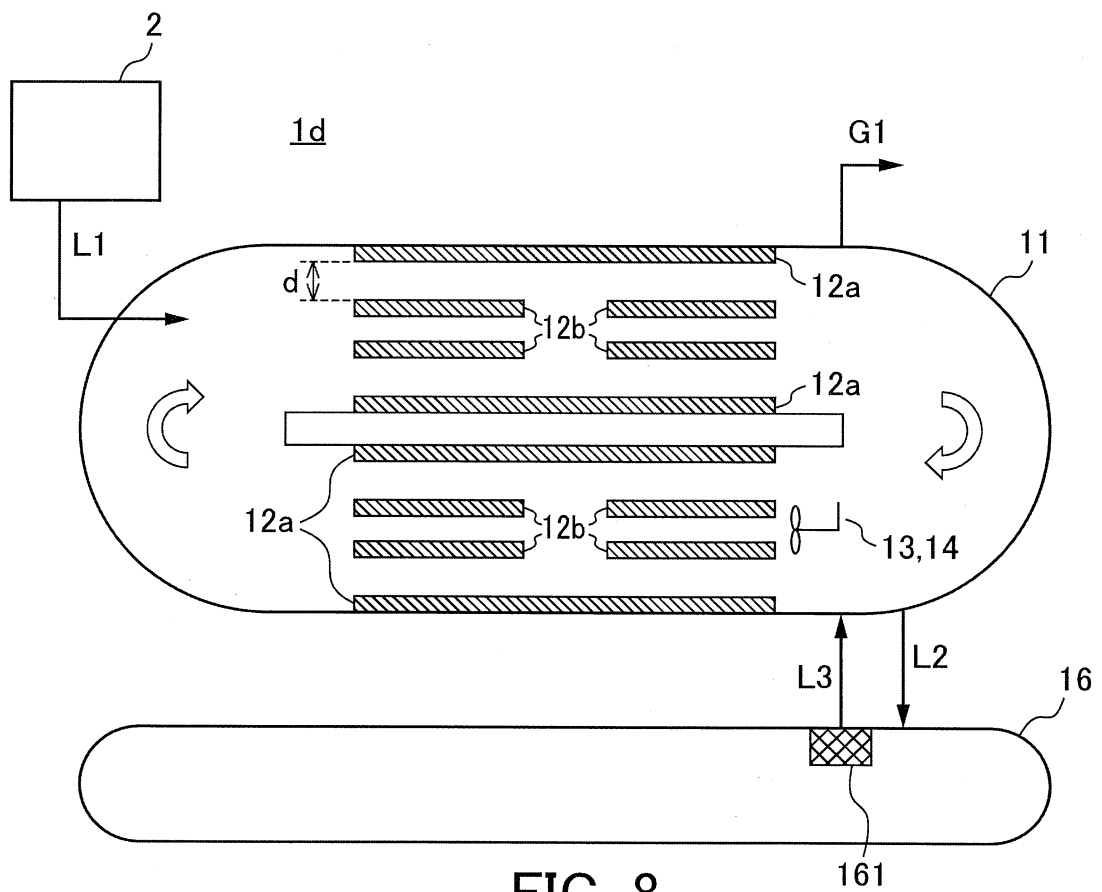


FIG. 8

Bắt đầu cung cấp chất rắn

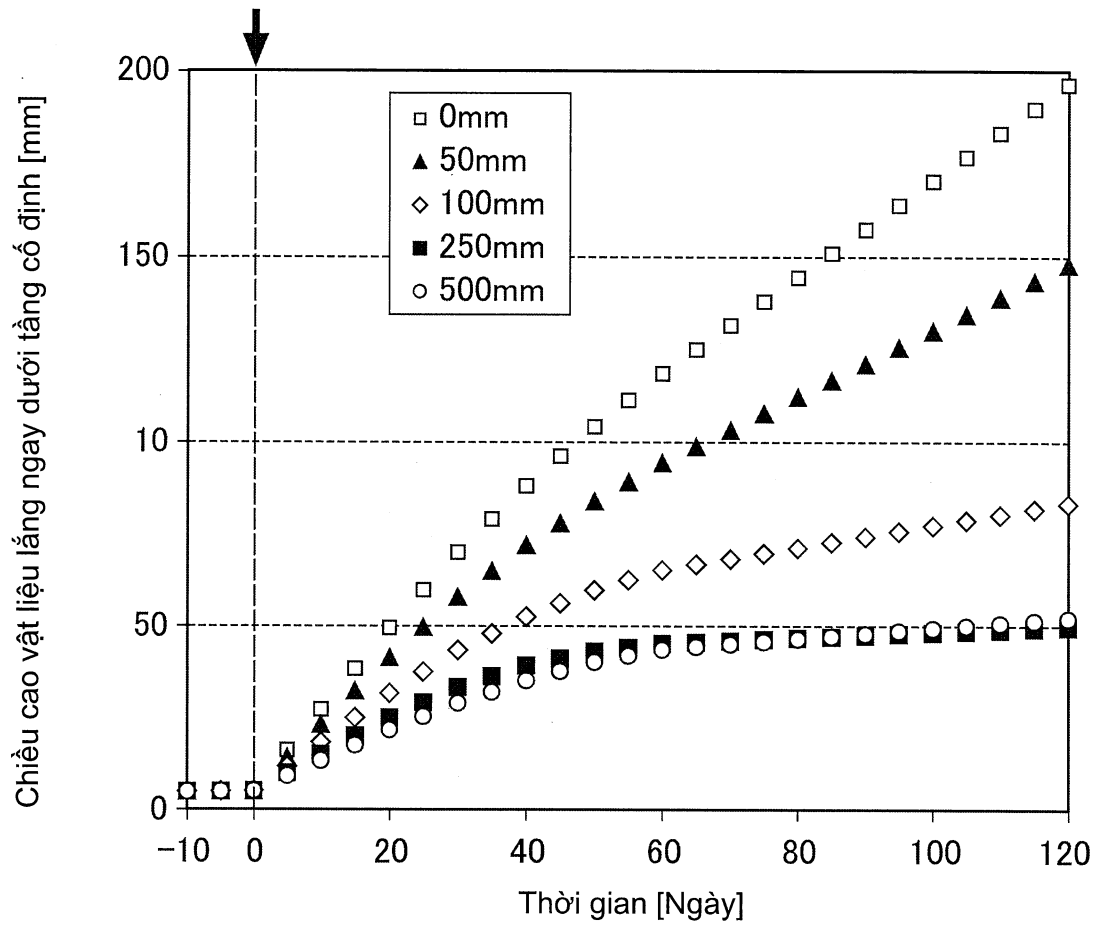


FIG. 9