



(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)



1-0047293

(51)^{2022.01} B09B 3/60; C02F 11/04; B09B 3/30

(13) B

(21) 1-2023-01805

(22) 21/09/2021

(86) PCT/JP2021/034554 21/09/2021

(87) WO 2022/065294 A1 31/03/2022

(30) 2020-162501 28/09/2020 JP

(45) 25/06/2025 447

(43) 26/06/2023 423A

(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (JP)

2-3, Marunouchi 3-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008332, Japan

(72) NOMA, Akira (JP); KAWAI, Kazuhiro (JP); FUJIKAWA, Keiji (JP); OKINO, Susumu (JP); OKAMOTO, Shinichi (JP); NAKAMURA, Shinji (JP); SHIZUKUISHI, Kouetsu (JP); UKAI, Nobuyuki (JP); NAKAJIMA, Yuuji (JP); NAKAGAWA, Keiichi (JP); ADACHI, Haruka (JP); IKE, Takashi (JP); NAKAGAWA, Yosuke (JP).

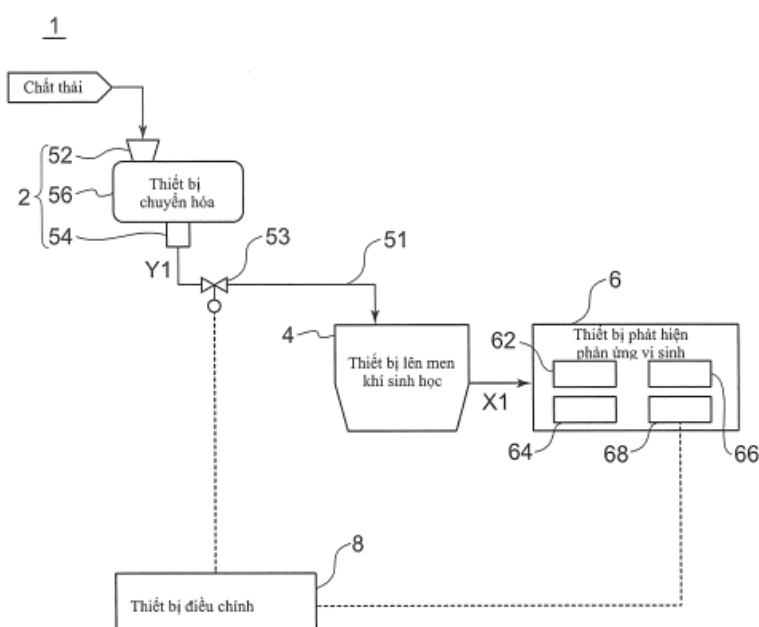
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ CHẤT THẢI

(21) 1-2023-01805

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý chất thải, bao gồm: ít nhất một thiết bị chuyển hóa để thủy phân chất thải; bình phản ứng vi sinh để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa chứa ít nhất là chất rắn của chất thải được thủy phân bằng ít nhất một thiết bị chuyển hóa; thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh để phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh; và thiết bị điều chỉnh để điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý chất thải và phương pháp xử lý chất thải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Tài liệu sáng chế 1 mô tả thiết bị xử lý chất thải hữu cơ bao gồm nước thải hữu cơ hoặc chất thải rắn, ví dụ, bùn dư thừa từ trạm xử lý nước thải, chất thải thực phẩm như chất thải nhà bếp, hoặc chất thải chăn nuôi. Trong thiết bị xử lý này, chất thải hữu cơ được phân hủy thành chất hữu cơ hòa tan được có trọng lượng phân tử thấp và sau đó được phân tách thành pha rắn và pha lỏng, và chất lỏng đã phân tách được phân giải (quá trình lên men metan) bằng vi sinh vật trong bình phản ứng vi sinh (thiết bị lên men metan) để sản xuất khí sinh học.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[0003] Tài liệu sáng chế 1: JP4864339B

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

[0004] Bình phản ứng vi sinh có thể nhanh chóng trở nên không phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật, ví dụ, nếu các đặc tính của nguyên liệu nạp (đối tượng cần được phân giải) được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh là không đồng nhất, hoặc nếu lượng nguyên liệu nạp được cung cấp không đủ. Ngoài ra, vì các vi sinh vật nhạy cảm với những thay đổi của môi trường, một khi tình trạng của bình phản ứng vi sinh trở nên không phù hợp, thì sẽ mất nhiều thời gian và chi phí để phục hồi. Do đó, có mong muốn duy trì bình phản ứng vi sinh ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0005] Sáng chế được thực hiện theo quan điểm về vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống xử lý chất thải và phương pháp xử lý chất thải mà nhờ đó có thể duy trì bình phản ứng vi sinh ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

Cách thức giải quyết vấn đề

[0006] Để đạt được mục đích nêu trên, hệ thống xử lý chất thải theo sáng chế bao gồm: ít nhất một thiết bị chuyển hóa để thủy phân chất thải; bình phản ứng vi sinh để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa chứa ít nhất là chất rắn của chất thải

được thủy phân bằng ít nhất một thiết bị chuyển hóa; thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh để phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh; và thiết bị điều chỉnh để điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh.

[0007] Để đạt được mục đích nêu trên, phương pháp xử lý chất thải theo sáng chế bao gồm: bước thủy phân chất thải; bước phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa chứa ít nhất là chất rắn của chất thải thủy phân; bước phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa; và bước điều chỉnh lượng nguyên liệu chuyển hóa trong bước phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa, dựa vào tình trạng được phát hiện của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa.

Hiệu quả của sáng chế

[0008] Với hệ thống xử lý chất thải và phương pháp xử lý chất thải của sáng chế, vì lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh được điều chỉnh dựa vào tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh, bình phản ứng vi sinh có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0009] FIG.1 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ nhất của sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ hai của sáng chế.

FIG.3 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ ba của sáng chế.

FIG.4 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo một phương án của sáng chế.

FIG.5 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ tư của sáng chế.

FIG.6 là sơ đồ khối thể hiện sơ lược chức năng của thiết bị điều chỉnh theo một phương án của sáng chế.

FIG.7 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo một phương án

của sáng chế.

FIG.8 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo một phương án của sáng chế.

FIG.9 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo một phương án của sáng chế.

FIG.10 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo một phương án của sáng chế.

FIG.11 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải theo một phương án của sáng chế.

FIG.12 là lưu đồ của phương pháp xử lý chất thải theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0010] Sau đây, hệ thống xử lý chất thải và phương pháp xử lý chất thải theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Từng phương án biểu thị một khía cạnh của sáng chế, mà không dự định làm giới hạn sáng chế, và có thể được cải biến một cách tùy chọn trong phạm vi ý tưởng kỹ thuật của sáng chế.

[0011] (Phương án thứ nhất)

<Kết cấu của hệ thống phát hiện theo phương án thứ nhất>

FIG.1 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.1, hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị chuyển hóa 2, bình phản ứng vi sinh (thiết bị lên men khí sinh học 4), thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6, và thiết bị điều chỉnh 8.

[0012] Thiết bị chuyển hóa 2 thủy phân chất thải. Thiết bị chuyển hóa 2 được tạo kết cấu để tiếp nhận chất thải nguyên trạng từ xe, nhà máy, hoặc thứ tương tự mà ở đó chất thải được thu gom, và thủy phân chất thải bằng hơi theo mẻ, chẳng hạn. Cụ thể, thiết bị chuyển hóa 2 là thiết bị chuyển hóa loại công suất lớn bao gồm hộp vỏ 56 có cổng nạp 52 mà qua đó chất thải được đưa vào và cổng xả 54 mà qua đó chất thải thủy phân được xả ra. Cổng nạp 52 và cổng xả 54 được bố trí có các van mở/đóng (không được thể hiện trên hình vẽ), và hộp vỏ 56 có thể được đóng kín bằng cách đóng các van mở/đóng. Quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa 2 có thể là quá trình thủy phân ướt trong đó hơi tiếp xúc với chất thải và gia nhiệt chất thải, hoặc có thể là quá trình

thủy phân khô trong đó hơi gián tiếp gia nhiệt chất thải mà không tiếp xúc với chất thải. Trong trường hợp thủy phân khô, độ ẩm trong chất thải trong hộp vỏ 56 bốc hơi thành hơi nước, và hơi nước gia nhiệt đồng nhất chất thải trong hộp vỏ 56. Ngoài ra, độ ẩm cần thiết cho quá trình thủy phân được cung cấp như độ ẩm từ hơi nước dính vào bề mặt của chất thải. Mặc dù một thiết bị chuyển hóa 2 được thể hiện trên FIG.1, nhiều thiết bị chuyển hóa 2 có thể được kết nối thành chuỗi, hoặc nhiều thiết bị chuyển hóa 2 có thể được kết nối song song, hoặc kết cấu mà trong đó nhiều thiết bị chuyển hóa 2 được kết nối thành chuỗi và kết cấu mà trong đó nhiều thiết bị chuyển hóa 2 được kết nối song song có thể được kết hợp.

[0013] Bình phản ứng vi sinh phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa Y1 chứa ít nhất là chất rắn của chất thải được thủy phân bằng thiết bị chuyển hóa 2. Bình phản ứng vi sinh như vậy có thể là một ví dụ cho, nhưng không bị giới hạn cụ thể bởi, thiết bị lên men khí sinh học trong đó chất thải thủy phân được phân giải bằng vi sinh vật để sản xuất khí sinh học như metan là chất có giá trị. Trong sáng chế, trường hợp mà bình phản ứng vi sinh là thiết bị lên men khí sinh học 4 sẽ được mô tả như một ví dụ. Tuy nhiên, bình phản ứng vi sinh không bị giới hạn bởi thiết bị lên men khí sinh học 4. Ví dụ, bình phản ứng vi sinh có thể là bình đường hóa để sản xuất đường là chất có giá trị từ các cacbohydrat như tinh bột và xenluloza, hoặc thiết bị ủ để sản xuất phân ủ bằng cách ủ.

[0014] Trong phương án được minh họa trên FIG.1, thiết bị lên men khí sinh học 4 được kết nối với thiết bị chuyển hóa 2 thông qua đường chuyển hóa 51 mà nguyên liệu chuyển hóa Y1 chảy qua đó. Đường chuyển hóa 51 được bố trí có van điều chỉnh 53 để điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 vào thiết bị lên men khí sinh học 4. Mức độ mở của van điều chỉnh 53 được điều chỉnh theo hướng dẫn được truyền từ thiết bị điều chỉnh 8 như sẽ được mô tả sau.

[0015] Ở đây, các ưu điểm của hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4 sẽ được mô tả.

[0016] Chất thải nhà bếp trong chất thải chủ yếu chứa các protein, các cacbohydrat, các chất béo. Bằng cách thủy phân chất thải nhà bếp, các lỗ nhỏ được tạo ra trong màng tế bào và thành tế bào, hoặc màng tế bào và thành tế bào được hòa tan, dẫn đến dòng chảy của dịch tế bào. Do đó, chất thải nhà bếp bị phá vỡ, và các polyme được chuyển

đổi thành các phân tử nhỏ hơn. Hơn nữa, các axit béo dễ bay hơi (volatile fatty acid, viết tắt là VFA) như axit axetic gia tăng.

[0017] Lignin kị nước và hemixenluloza cấu thành nên thực vật như gỗ trong chất thải được chuyển đổi thành các chất ưa nước và được hòa tan bằng cách thủy phân, qua đó làm lộ ra xenluloza. Chất thải giấy trong chất thải trở nên ưa nước do sự hòa tan hóa chất trên bề mặt. Ngoài ra, các thành phần trong thiết bị lên men khí sinh học 4 được khuấy bằng thiết bị khuấy (thiết bị khuấy 44, mà sẽ được mô tả bên dưới) và do đó được nghiền mịn, được làm mềm, và được làm giảm đường kính. Chất thải nhựa trong chất thải được gia nhiệt và được làm mềm, được cắt bằng cách khuấy bằng thiết bị khuấy, và được làm giảm đường kính.

[0018] Nguyên liệu chuyển hóa, mà là chất thải được thủy phân trong thiết bị chuyển hóa 2, bao gồm các thành phần khác nhau được sinh ra từ chất thải nhà bếp, chất thải giấy (bao gồm gỗ, v.v.), và chất thải nhựa như được mô tả ở trên, và một lượng nhỏ kim loại gần như không bị ảnh hưởng bởi quá trình thủy phân. Vì chất thải có thành phần được mô tả ở trên có hàm lượng ẩm tương đối thấp, nguyên liệu chuyển hóa chủ yếu bao gồm chất rắn, với rất ít chất lỏng. Nguyên liệu chuyển hóa như vậy được xả từ hộp vỏ 56 qua cổng xả 54 và được chuyển vào thiết bị lên men khí sinh học 4. Nếu chất thải có hàm lượng ẩm cao, như bùn, lượng chất lỏng trong nguyên liệu chuyển hóa là lớn, dẫn đến nguyên liệu chuyển hóa dạng bùn. Ngay cả trong trường hợp như vậy, nguyên liệu chuyển hóa được chuyển toàn bộ vào thiết bị lên men khí sinh học 4 mà không cần sự phân tách rắn-lỏng. Trong thiết bị lên men khí sinh học 4, nguyên liệu chuyển hóa được phân giải bởi hoạt động sinh học của các vi sinh vật để sản xuất các chất có giá trị.

[0019] Chất thải nhà bếp trong chất thải bị phá vỡ bằng cách thủy phân để gia tăng diện tích bề mặt của các thành phần có nguồn gốc từ chất thải nhà bếp. Điều này gia tăng diện tích được trải qua hoạt động sinh học của các vi sinh vật, mà từ đó đẩy nhanh quá trình phân giải. Khi sự phân bố không đều của các thành phần có nguồn gốc từ chất thải nhà bếp được làm giảm và được đồng nhất hóa bằng cách phá vỡ chất thải nhà bếp, hoạt tính của hoạt động sinh học được đồng nhất hóa, và sự phân giải được ổn định. Ngoài ra, sự gia tăng các axit béo dễ bay hơi đẩy nhanh quá trình phân giải. Ngoài ra, sự phân giải của các thành phần có nguồn gốc từ chất thải nhà bếp ngăn chặn sự tạo bọt của chất béo trong thiết bị lên men khí sinh học 4. Sự tạo bọt gây ra sự cố tắc nghẽn của

cồng tràn (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị lên men khí sinh học 4, nhưng có thể ngăn chặn sự xuất hiện của sự cố như vậy.

[0020] Khi xenluloza của chất thải giấy hoặc thực vật trong chất thải được làm lộ ra bằng cách thủy phân, các vi sinh vật có thể dễ dàng thâm nhập xenluloza, mà đẩy nhanh quá trình phân giải. Ngoài ra, khi các thành phần này trở nên ưa nước và được làm giảm đường kính, thì các thành phần này không nổi trong thiết bị lên men khí sinh học 4, làm giảm nguy cơ ức chế sự phân giải. Chất thải nhựa trong chất thải cũng được làm giảm đường kính bằng cách thủy phân, mà làm giảm nguy cơ ức chế sự phân giải.

[0021] Vì vậy, vì các chất có giá trị có thể được tạo ra bằng cách phân giải nguyên liệu chuyển hóa, mà thu được bằng cách thủy phân chất thải bằng thiết bị chuyển hóa 2, trong thiết bị lên men khí sinh học 4 mà không cần sự phân tách rắn-lỏng, nên có thể sản xuất các chất có giá trị thậm chí từ chất thải có hàm lượng ẩm thấp. Ngoài ra, vì hệ thống xử lý chất thải 1 không yêu cầu thiết bị cho sự phân tách rắn-lỏng của nguyên liệu chuyển hóa Y1 và chỉ tạo ra các chất có giá trị có đơn giá cao, như khí sinh học, có thể xử lý chất thải với chi phí thấp, so với hệ thống trong đó sự phân tách rắn-lỏng được thực hiện trên nguyên liệu chuyển hóa, và khí sinh học được tạo ra từ chất lỏng được phân tách, trong khi nhiên liệu, phân bón, ví dụ, được tạo ra từ chất rắn được phân tách.

[0022] Các ưu điểm của hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4 đã được mô tả. Tuy nhiên, vì thiết bị chuyển hóa 2 có tác dụng khuếch đại ảnh hưởng của thành phần nguyên liệu thô (chất thải), nên trong kết cấu chỉ có thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4, những thay đổi nhỏ trong thành phần đầu vào được khuếch đại khi hoạt động chuyển hóa thất bại, và thường là khó để vận hành ổn định thiết bị lên men khí sinh học 4. Do đó, để duy trì thiết bị lên men khí sinh học 4 ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật, hệ thống xử lý chất thải 1 theo sáng chế bao gồm, ngoài thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4, thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 và thiết bị điều chỉnh 8.

[0023] Thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 (sau đây được gọi là “tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4”). Trong phương án được minh họa trên FIG.1, thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 bao gồm thiết bị lấy mẫu 62 để lấy mẫu một phần của nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 làm mẫu

phát hiện X1, thiết bị phân tách rắn-lỏng 64 để phân tách mẫu phát hiện X1 thành thành phần rắn và thành phần lỏng, thiết bị pha loãng 66 để pha loãng thành phần lỏng được phân tách bằng thiết bị phân tách rắn-lỏng 64, và thiết bị đo nồng độ 68 để đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng mà là thành phần lỏng được pha loãng bằng thiết bị pha loãng 66.

[0024] Nồng độ của chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ 68 là nồng độ để đánh giá tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4, và bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi (VFA) hoặc nồng độ amoniac. Theo một phương án khác, nồng độ của chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ 68 bao gồm ít nhất một trong số nồng độ của chất ức chế như các axit béo dễ bay hơi, amoniac, natri, phenol, fural, và melanoidin, nồng độ của các clorua như natri clorua và kali clorua, hoặc độ pH (nồng độ ion hydro). Chất ức chế là chất mà ức chế sự phân giải bằng vi sinh vật của nguyên liệu chuyển hóa Y1 khi nồng độ vượt quá giá trị được xác định trước. Ví dụ, các axit béo dễ bay hơi ở trên 10000 ppm, amoniac ở trên 2000 ppm, natri ở trên 2000 ppm, phenol ở trên 1000 ppm, fural ở trên 1000 ppm, và melanoidin ở trên 1000 ppm ức chế sự phân giải bằng vi sinh vật của nguyên liệu chuyển hóa Y1.

[0025] Thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 vào thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6. Trong phương án được minh họa trên FIG.1, thiết bị điều chỉnh 8 là máy tính như bộ phận kiểm soát điện tử, và bao gồm bộ xử lý như CPU hoặc GPU, bộ nhớ như ROM hoặc RAM, và giao diện I/O (không được thể hiện trên hình vẽ). Thiết bị điều chỉnh 8 được kết nối bằng điện với thiết bị đo nồng độ 68 và van điều chỉnh 53. Thiết bị điều chỉnh 8 thu được giá trị đo của thiết bị đo nồng độ 68, và tính toán mức độ mở của van điều chỉnh 53 bằng cách vận hành bộ xử lý (ví dụ, sự ước lượng) theo hướng dẫn của chương trình được tải vào bộ nhớ, dựa vào giá trị đo của thiết bị đo nồng độ 68. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh 8 hướng dẫn van điều chỉnh 53 để thiết lập mức độ mở được tính toán, và điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào thiết bị lên men khí sinh học 4. Thiết bị điều chỉnh 8 có thể được lắp đặt trong nhà máy cùng với thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4, hoặc có thể được lắp đặt ở một nơi khác với nhà máy. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh 8 có

thể được tạo kết cấu trên máy chủ đám mây.

[0026] <Hiệu quả của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ nhất>

Theo phương án thứ nhất, vì lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 đến thiết bị lên men khí sinh học 4 được điều chỉnh dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật. Ngoài ra, mặc dù nguyên liệu chuyển hóa Y1 được tạo ra bằng thiết bị chuyển hóa 2 có thể thay đổi về thành phần, lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 đến thiết bị lên men khí sinh học 4 được điều chỉnh dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được bố trí xuôi dòng của thiết bị chuyển hóa 2. Vì vậy, có thể ngăn chặn ảnh hưởng của sự thay đổi thành phần của nguyên liệu chuyển hóa Y1 lên thiết bị lên men khí sinh học 4.

[0027] Trong phương án thứ nhất, thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 phát hiện tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 bằng cách đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng thu được bằng cách pha loãng thành phần lỏng của nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 bằng thiết bị đo nồng độ 68, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi phương án này. Ví dụ, thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 có thể bao gồm, ngoài thiết bị đo nồng độ 68, thiết bị đo độ dẫn điện để đo độ dẫn điện của chất lỏng được pha loãng. Trong trường hợp này, tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được đánh giá dựa vào nồng độ và độ dẫn điện của chất lỏng pha loãng.

[0028] (Phương án thứ hai)

<Kết cấu của hệ thống phát hiện theo phương án thứ hai>

Hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ hai sẽ được mô tả. Hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ hai khác với hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ nhất ở chỗ hệ thống này còn bao gồm thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 và thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân 12. Trong phương án thứ hai, các chi tiết cấu thành tương tự như các chi tiết trong phương án thứ nhất được kết hợp với các số chỉ dẫn tương tự và không được mô tả lại một cách chi tiết nữa.

[0029] FIG.2 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ hai của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.2, hệ thống xử lý chất thải 1 còn bao gồm thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 và thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy

phân 12.

[0030] Thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 phát hiện tình trạng của quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa 2 (sau đây được gọi là “tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2”). Trong phương án được minh họa trên FIG.2, thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 bao gồm thiết bị lấy mẫu 72 để lấy mẫu một phần của các chất trong thiết bị chuyển hóa 2 làm mẫu phát hiện X2, thiết bị phân tách rắn-lỏng 74 để phân tách mẫu phát hiện X2 thành thành phần rắn và thành phần lỏng, thiết bị pha loãng 76 để pha loãng thành phần lỏng được phân tách bằng thiết bị phân tách rắn-lỏng 74, và thiết bị đo nồng độ 78 để đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng mà là thành phần lỏng được pha loãng bằng thiết bị pha loãng 76.

[0031] Nồng độ của chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ 78 của thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 là nồng độ để đánh giá tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2, và bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi (VFA) hoặc nồng độ amoniac. Trong một phương án, nồng độ của chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ 78 bao gồm ít nhất một trong số nồng độ của chất ức chế như các axit béo dễ bay hơi, amoniac, phenol, fural, và melanoidin, nồng độ của các clorua như natri clorua và kali clorua, hoặc độ pH (nồng độ ion hydro).

[0032] Thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân 12 điều chỉnh điều kiện thủy phân (nhiệt độ/áp suất/thời gian/tốc độ khuấy, v.v.) của chất thải bằng thiết bị chuyển hóa 2, dựa vào tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10. Trong phương án được minh họa trên FIG.2, thiết bị điều chỉnh 8 có chức năng như một thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân 12. Cụ thể, thiết bị điều chỉnh 8 được kết nối bằng điện với mỗi thiết bị trong số thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị đo nồng độ 78 của thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10. Thiết bị điều chỉnh 8 thu được giá trị đo của thiết bị đo nồng độ 78, và tính toán điều kiện thủy phân bằng cách vận hành bộ xử lý (ví dụ, sự ước lượng) theo hướng dẫn của chương trình được tải vào bộ nhớ, dựa vào giá trị đo của thiết bị đo nồng độ 78. Thiết bị điều chỉnh 8 sau đó hướng dẫn thiết bị chuyển hóa 2 vận hành trong điều kiện thủy phân được tính toán. Trong phương án được minh họa trên FIG.2, thiết bị điều chỉnh 8 có chức năng như một thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân 12, nhưng theo một phương án khác, thiết bị điều chỉnh 8 và thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân 12 có thể được phân tách khỏi nhau.

[0033] <Hiệu quả của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ hai>

Theo phương án thứ hai, vì hệ thống xử lý chất thải 1 điều chỉnh điều kiện thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa 2 dựa vào tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2, nguyên liệu chuyển hóa Y1 phù hợp với phản ứng vi sinh có thể được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4 để sản xuất một cách hiệu quả các chất có giá trị bằng phản ứng vi sinh.

[0034] Tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2 có thể được xác định dựa vào nồng độ của thành phần lỏng của các chất trong thiết bị chuyển hóa 2. Tuy nhiên, các chất có thể cũng chứa thành phần rắn. Do đó, khi đo nồng độ của thành phần lỏng của các chất trong thiết bị chuyển hóa 2, cần phải loại bỏ thành phần rắn. Theo phương án thứ hai, thiết bị phân tách rắn-lỏng 74 phân tách mẫu phát hiện X2 thành thành phần rắn và thành phần lỏng. Đối với sự phân tách rắn-lỏng, việc hiệu quả hơn là bổ sung tác nhân (tác nhân kết tụ, v.v.) trước thiết bị phân tách. Thiết bị pha loãng 76 pha loãng thành phần lỏng này. Thiết bị đo nồng độ 78 đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng, mà là thành phần lỏng được pha loãng. Vì vậy, theo phương án thứ hai, có thể cải thiện độ chính xác của việc phát hiện tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2. Khi pha loãng thành phần lỏng bằng thiết bị pha loãng 76, tác nhân có thể được bổ sung vào nước pha loãng để cải thiện sự nhuộm màu và gia tăng độ chính xác của phép đo.

[0035] Điều kiện thủy phân trong thiết bị chuyển hóa 2 có thể được điều chỉnh dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4.

[0036] Mặc dù không được thể hiện, trong một số phương án, hệ thống xử lý chất thải 1 được tạo kết cấu để thiết lập điều kiện thủy phân (nhiệt độ/áp suất/thời gian/tốc độ khuấy, v.v.) trong thiết bị chuyển hóa 2, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6.

[0037] Mặc dù không được thể hiện, trong một số phương án, thiết bị đo nồng độ 68 của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 phát hiện nồng độ của chất ức chế như melanoidin, fural, và phenol trong mẫu phát hiện X1 được cung cấp từ thiết bị lên men khí sinh học 4. Ngoài ra, hệ thống xử lý chất thải 1 được tạo kết cấu để thiết lập điều kiện thủy phân trong thiết bị chuyển hóa 2, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 và nồng độ chất ức chế.

[0038] (Phương án thứ ba)

<Kết cấu của hệ thống phát hiện theo phương án thứ ba>

Hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ ba sẽ được mô tả. Hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ ba khác với hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ nhất ở chỗ thiết bị điều chỉnh 8 được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng cung cấp và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 của nguyên liệu chuyển hóa Y1 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4. Trong phương án thứ ba, các chi tiết cấu thành tương tự như các chi tiết trong phương án thứ nhất được kết hợp với các số chỉ dẫn tương tự và không được mô tả lại một cách chi tiết nữa. Theo một phương án khác, thiết bị điều chỉnh 8 của hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ hai có thể được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng cung cấp và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4.

[0039] Ở đây, nguyên liệu để phân giải Y2 và nguyên liệu tồn lưu Y3 sẽ được mô tả. Nguyên liệu để phân giải Y2 là nguyên liệu mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước, ví dụ, đường như glucoza, trong số nguyên liệu chuyển hóa Y1 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4. Nguyên liệu tồn lưu Y3 là nguyên liệu mà cần thời gian dài hơn để được phân giải bằng vi sinh vật trong thiết bị lên men khí sinh học 4 so với nguyên liệu để phân giải Y2, ví dụ, casein hoặc xenluloza. Thời gian được xác định trước có thể là thời gian bất kỳ, như 100 giờ.

[0040] FIG.3 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ ba của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.3, hệ thống xử lý chất thải 1 còn bao gồm thiết bị phân tách 14, bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 để lưu giữ nguyên liệu để phân giải Y2, và bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18 để lưu giữ nguyên liệu tồn lưu Y3. Bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 và bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18 được sắp xếp song song với nhau giữa thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4.

[0041] Thiết bị phân tách 14 được bố trí giữa thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị lên men khí sinh học 4. Thiết bị phân tách 14 phân tách chất không phù hợp với phản ứng mà không phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật trong thiết bị lên men khí sinh học 4 từ nguyên liệu chuyển hóa Y1. Trong phương án được minh họa trên FIG.3, thiết bị phân tách 14 phân tách nguyên liệu chuyển hóa Y1 được cung cấp từ thiết bị chuyển hóa 2 thành nguyên liệu để phân giải Y2 và nguyên liệu tồn lưu Y3. Thiết bị phân tách 14 như vậy có thể là, ví dụ, sàng để phân tách nguyên liệu chuyển hóa Y1 thành thành

phần có kích thước hạt lớn và thành phần có kích thước hạt nhỏ có kích thước hạt nhỏ hơn so với thành phần có kích thước hạt lớn.

[0042] Thành phần có kích thước hạt nhỏ được phân tách bằng thiết bị phân tách 14 được cung cấp cho bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 làm nguyên liệu để phân giải Y2. Bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 được kết nối với thiết bị lên men khí sinh học 4 thông qua đường dẫn nguyên liệu để phân giải 20 mà nguyên liệu để phân giải Y2 chảy qua đó. Đường dẫn nguyên liệu để phân giải 20 được bố trí có van điều chỉnh nguyên liệu để phân giải 22 để điều chỉnh lượng nguyên liệu để phân giải Y2 được cung cấp từ bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 đến thiết bị lên men khí sinh học 4. Van điều chỉnh nguyên liệu để phân giải 22 có kết cấu tương tự như van điều chỉnh 53, và mức độ mở của van này được điều chỉnh theo hướng dẫn được truyền từ thiết bị điều chỉnh 8. Tức là, thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6. Nguyên liệu để phân giải Y2 (thành phần có kích thước hạt nhỏ) được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4 được phân giải để sản xuất khí sinh học G. Khí sinh học G được tạo ra trong thiết bị lên men khí sinh học 4 được lưu giữ trong bình chứa ga 58.

[0043] Thành phần có kích thước hạt lớn được phân tách bằng thiết bị phân tách 14 được cung cấp cho bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18 làm nguyên liệu tồn lưu Y3. Thành phần chính của thành phần có kích thước hạt lớn là thành phần mà có kích thước hạt tương đối lớn ngay sau khi thủy phân trong thiết bị chuyển hóa 2, và không thể được thủy phân trong thiết bị lên men khí sinh học 4, như các thành phần có nguồn gốc từ chất thải nhựa hoặc kim loại. Theo một cách khác, thành phần có kích thước hạt lớn và thành phần có kích thước hạt nhỏ lần lượt là chất không phù hợp với phản ứng và chất phù hợp với phản ứng đối với phản ứng vi sinh. Trong phương án được minh họa trên FIG.3, bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18 được kết nối với thiết bị lên men khí sinh học 4 thông qua đường dẫn nguyên liệu tồn lưu 24 mà nguyên liệu tồn lưu Y3 chảy qua đó.

[0044] <Hiệu quả của hệ thống xử lý chất thải theo phương án thứ ba>

Việc thiết bị lên men khí sinh học 4 có phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật hay không thường phụ thuộc vào lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4. Theo phương án thứ ba, vì thiết bị điều chỉnh 8

điều chỉnh lượng cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải Y2 đến thiết bị lên men khí sinh học 4 và thời gian cung cấp nguyên liệu dễ phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4 dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0045] Ngoài ra, theo phương án thứ ba, vì hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị phân tách 14, nguyên liệu tồn lưu Y3 được phân tách ra khỏi nguyên liệu chuyển hóa Y1, và lượng chất không phù hợp với phản ứng được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được làm giảm. Kết quả là, có thể làm giảm nguy cơ ức chế sự phân giải trong thiết bị lên men khí sinh học 4, và thực hiện một cách hiệu quả sự phân giải. Ngoài ra, so với trường hợp mà thiết bị phân tách 14 không được bố trí, nguyên liệu dễ phân giải Y2 có độ tinh khiết và độ chảy cao có thể được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4. Vì vậy, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được đặt nhanh chóng ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0046] Phương án được minh họa trên FIG.3 mô tả phương án lý tưởng trong đó hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị phân tách 14, bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16, và bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18, và nguyên liệu dễ phân giải Y2 và nguyên liệu tồn lưu Y3 được phân tách rõ ràng và được lưu giữ trong các bình phân tách, nhưng các nguyên liệu này không cần phải được phân tách hoàn toàn. Hệ thống xử lý chất thải 1 có thể đạt được những hiệu quả tương tự như được mô tả ở trên bằng cách tạo kết cấu hệ thống để có thể điều chỉnh lượng cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải Y2, mà phản ứng đặc biệt nhanh chóng.

[0047] Trong phương án được minh họa trên FIG.3, hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 và bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi phương án này. Trong một phương án, như được thể hiện trên FIG.4, hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm, ngoài bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 và bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18, bình tách chất ức chế 19. Trong phương án được minh họa trên FIG.4, hệ thống còn bao gồm thiết bị pha loãng 21 để pha loãng nguyên liệu chuyển hóa Y1 được tạo ra trong thiết bị chuyển hóa 2. Thành phần rắn (nguyên liệu tồn lưu Y3) của nguyên liệu chuyển hóa Y1 được pha loãng bằng thiết bị pha loãng 21 được lưu giữ trong bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18. Thành phần lỏng của nguyên liệu chuyển hóa Y1 được pha loãng bằng thiết bị pha loãng 21 được lưu giữ

trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 như nguyên liệu dễ phân giải Y2 khi nồng độ chất ức chế được chứa trong thành phần lỏng bằng hoặc thấp hơn nồng độ thiết lập sẵn. Ngược lại, thành phần lỏng của nguyên liệu chuyển hóa Y1 được pha loãng bằng thiết bị pha loãng 21 được lưu giữ trong bình tránh chất ức chế 19 như chất ức chế khi nồng độ chất ức chế được chứa trong thành phần lỏng cao hơn nồng độ thiết lập sẵn. Trong một phương án, khi nồng độ chất ức chế được chứa trong thành phần lỏng vượt quá nồng độ thiết lập sẵn, chất hấp thụ như cacbon hoạt hóa được bổ sung từ thiết bị nạp chất phụ gia (không được thể hiện trên hình vẽ). Sự bổ sung chất hấp thụ có thể được thực hiện trong bình tránh chất ức chế 19 hoặc trong đường kết nối thiết bị pha loãng 21 và bình tránh chất ức chế 19. Với kết cấu này, chất ức chế được hấp thụ trên cacbon hoạt hóa được ngăn không giải hấp trong thiết bị lên men khí sinh học 4, và chất ức chế được hấp thụ trên cacbon hoạt hóa có thể được xả cùng với bùn mà không ức chế phản ứng vi sinh.

[0048] Ngoài ra, trong phương án được minh họa trên FIG.4, bình tránh chất ức chế 19 được kết nối với bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 thông qua đường kết nối 23 để thành phần lỏng được lưu giữ trong bình tránh chất ức chế 19 có thể được cung cấp cho bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16. Với kết cấu này, có thể ngăn thành phần lỏng của nguyên liệu chuyển hóa Y1 được lưu giữ trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 không trở nên không đủ.

[0049] Ngoài ra, trong một phương án, mặc dù không được thể hiện, hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm, thay vì bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 và bình chứa nguyên liệu tồn lưu 18, bình chứa chất ức chế nồng độ cao để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa Y1 chứa chất ức chế bằng hoặc cao hơn nồng độ thiết lập sẵn và bình chứa chất ức chế nồng độ thấp để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa Y1 chứa chất ức chế thấp hơn nồng độ thiết lập sẵn. Trong trường hợp này, thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng cung cấp và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 được lưu giữ trong bình chứa chất ức chế nồng độ thấp đến thiết bị lên men khí sinh học 4.

[0050] (Phương án thứ tư)

<Kết cấu của hệ thống phát hiện theo phương án thứ tư>

Hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ tư sẽ được mô tả. Hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ tư khác với hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án

thứ ba ở chỗ hệ thống này còn bao gồm thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26 và thiết bị cung cấp xenluloza 28. Trong phương án thứ tư, các chi tiết cấu thành tương tự như các chi tiết trong phương án thứ ba được kết hợp với các số chỉ dẫn tương tự và không được mô tả lại một cách chi tiết nữa. Trong hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ ba, bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 không phải thành phần thiết yếu, nhưng trong hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ tư, bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 là thành phần thiết yếu. Theo một phương án khác, hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ hai còn bao gồm thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26 và thiết bị cung cấp xenluloza 28.

[0051] FIG.5 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải 1 theo phương án thứ tư của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.5, hệ thống xử lý chất thải 1 còn bao gồm thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26 và thiết bị cung cấp xenluloza 28.

[0052] Thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26 phát hiện tình trạng của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 (sau đây được gọi là “tình trạng của bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16”). Thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26 bao gồm công cụ đo độ đục đã biết, như thiết bị đo độ đục hoặc thiết bị đo quang phổ, để đo độ đục của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16.

[0053] Thiết bị cung cấp xenluloza 28 được kết nối bằng điện với thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26, và thu được độ đục được phát hiện bằng thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26, và cung cấp xenluloza vào bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16, dựa vào độ đục. Cụ thể, khi độ đục vượt quá giá trị thiết lập được xác định trước, thiết bị cung cấp xenluloza 28 cung cấp xenluloza vào bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16.

[0054] <Hiệu quả của hệ thống phát hiện theo phương án thứ tư>

Theo phương án thứ tư, vì hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải 26 để phát hiện tình trạng của bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16, tình trạng của bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 có thể nắm bắt được một cách nhanh chóng.

[0055] Độ đục của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu dễ phân

giải 16 phụ thuộc vào hàm lượng của xenluloza trong nguyên liệu để phân giải Y2. Quá trình thủy phân của chất thải chứa nhiều chất thải giấy và thực vật hơn có thể thu được nguyên liệu để phân giải Y2 chứa nhiều xenluloza hơn. Theo phương án thứ tư, vì xenluloza được cung cấp cho bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 khi độ đục (xenluloza) vượt quá giá trị thiết lập, sự phân giải bằng vi sinh vật của xenluloza trong thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được đẩy nhanh.

[0056] Trong phương án thứ tư, thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải 26 phát hiện tình trạng của bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 bằng cách đo độ đục của nguyên liệu để phân giải Y2, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi phương án này. Trong một phương án, thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải 26 bao gồm, thay vì hoặc ngoài thiết bị đo độ đục để đo độ đục, thiết bị đo hàm lượng đường để đo hàm lượng đường của nguyên liệu để phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu để phân giải 16. Vì hàm lượng đường của nguyên liệu để phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu để phân giải 16 phụ thuộc vào hàm lượng của xenluloza trong nguyên liệu để phân giải Y2, sự phân giải bằng vi sinh vật của xenluloza trong thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được đẩy nhanh theo cách tương tự như hiệu quả được mô tả ở trên.

[0057] FIG.6 là sơ đồ khối thể hiện sơ lược chức năng của thiết bị điều chỉnh 8 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.6, thiết bị điều chỉnh 8 bao gồm bộ phận lưu giữ 30. Bộ phận lưu giữ 30 lưu giữ mô hình cung cấp M được tạo ra dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất 32 được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6, thông tin nguyên liệu chuyển hóa 34 bao gồm lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 đến thiết bị lên men khí sinh học 4 dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất 32, và thông tin tình trạng 36 bao gồm tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 do cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất 32, thông tin môi trường bên ngoài (ví dụ, mùa, thời tiết, các sự kiện, và thông tin khác ảnh hưởng đến việc xả chất thải), và thông tin lịch sử hoạt động của hệ thống xử lý chất thải. Trong phương án được minh họa trên FIG.6, mô hình cung cấp M được tạo ra bằng cách học máy dữ liệu huấn luyện (teacher data) 33 trong đó giá trị được phát hiện thứ nhất 32, thông tin nguyên liệu chuyển hóa 34, và thông tin tình trạng 36 được kết hợp với nhau. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh 8 tính toán mức độ mở 35 của van điều chỉnh 53 bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ hai được phát hiện ở hiện

tại bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 vào mô hình cung cấp M, và điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa Y1 đến thiết bị lên men khí sinh học 4. Việc học máy để tạo ra mô hình cung cấp M có thể được thực hiện bằng, nhưng không bị giới hạn là, mô hình hồi quy phi tuyến (random forests), chẳng hạn.

[0058] Với kết cấu được minh họa trên FIG.6, vì mức độ mở 35 của van điều chỉnh 53 được tính toán bằng mô hình cung cấp M được tạo ra bằng cách học máy hoặc phân tích dữ liệu huấn luyện 33, trong đó giá trị được phát hiện thứ nhất 32, thông tin nguyên liệu chuyển hóa 34, và thông tin tình trạng 36 được kết hợp với nhau, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0059] Giá trị được phát hiện thứ nhất 32 được bao gồm trong dữ liệu huấn luyện 33 bao gồm các giá trị được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6, như nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nhưng dữ liệu huấn luyện 33 có thể bao gồm thông tin được phát hiện bằng thiết bị khác ngoài thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6. Nói cách khác, sự điều chỉnh về lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể tính đến không chỉ tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6, mà còn thông tin khác.

[0060] Ví dụ, dữ liệu huấn luyện 33 có thể bao gồm nồng độ của khí metan được tạo ra trong thiết bị lên men khí sinh học 4, mômen xoắn của động cơ 42 được mô tả ở dưới, và các hình ảnh của nguyên liệu chuyển hóa Y1 được chụp bởi thiết bị cảm biến hồng ngoại gần như máy quay siêu quang phổ. Với kết cấu này, vì mô hình cung cấp M được tạo ra tính đến nồng độ khí metan và các yếu tố khác, độ chính xác của mô hình cung cấp M có thể còn được cải thiện. Cụ thể trong trường hợp của các bình phản ứng với các phản ứng vi sinh, ưu tiên sử dụng nhiều thiết bị phát hiện bởi vì ngay cả một lỗi phát hiện có thể làm suy giảm hoạt tính vi sinh.

[0061] Ví dụ cụ thể về trường hợp này sẽ được mô tả. Trong một phương án, mô hình cung cấp M được tạo ra dựa vào thông tin thiết bị chuyển hóa bao gồm mômen xoắn để khuấy các chất trong thiết bị chuyển hóa 2, thông tin bình chứa bao gồm nồng độ các axit béo dễ bay hơi trong các chất trong bình chứa nguyên liệu để phân giải 16, giá trị được phát hiện thứ nhất 32, thông tin nguyên liệu chuyển hóa 34, và thông tin tình trạng 36. Nếu chất thải chứa một lượng lớn của nguyên liệu để phân giải Y2, như phế liệu thô, mômen xoắn để khuấy các chất của thiết bị chuyển hóa 2 thấp hơn mức

bình thường, và lượng nguyên liệu dễ phân giải Y2 được chứa trong nguyên liệu chuyển hóa Y1 gia tăng. Ngoài ra, nồng độ của các axit béo dễ bay hơi được chứa trong thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 gia tăng, và độ pH của thành phần lỏng này giảm. Ngoài ra, mômen xoắn để khuấy các chất của thiết bị lên men khí sinh học 4 giảm, nồng độ của các axit béo dễ bay hơi được chứa trong thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 gia tăng, và độ pH của thành phần lỏng này giảm. Trong trường hợp này, lượng khí sinh học được tạo ra trong thiết bị lên men khí sinh học 4 có xu hướng gia tăng. Mô hình cung cấp M của thiết bị điều chỉnh 8 đã học máy trước xu hướng gia tăng này của khí sinh học. Bằng cách nhập tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2 (giá trị của mômen xoắn khuấy trộn) như thông tin thiết bị chuyển hóa, tình trạng của bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 (nồng độ các axit béo dễ bay hơi) như thông tin bình chứa, hoặc tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 (nồng độ các axit béo dễ bay hơi) vào mô hình cung cấp M, thiết bị điều chỉnh 8 ước tính sự gia tăng nồng độ của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong thiết bị lên men khí sinh học 4, và làm giảm lượng nguyên liệu dễ phân giải Y2 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4. Thông tin thiết bị chuyển hóa có thể bao gồm, ngoài hoặc thay vì mômen xoắn để khuấy các chất của thiết bị chuyển hóa 2, lượng nguyên liệu dễ phân giải Y2 được chứa trong thiết bị chuyển hóa 2. Thông tin bình chứa có thể bao gồm, ngoài hoặc thay vì nồng độ các axit béo dễ bay hơi, ít nhất một trong số nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac, hoặc độ pH của thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2. Giá trị được phát hiện thứ nhất 32 có thể bao gồm, ngoài hoặc thay vì nồng độ của các axit béo dễ bay hơi được chứa trong các chất của thiết bị lên men khí sinh học 4, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac, độ pH của thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2, và mômen xoắn để khuấy các chất của thiết bị lên men khí sinh học.

[0062] Nếu lượng protein trong chất thải là thấp, nồng độ của chất ức chế (ví dụ, melanoidin) trong thành phần lỏng của nguyên liệu chuyển hóa Y1 ngay sau khi được tạo ra trong thiết bị chuyển hóa 2 giảm, và độ pH của thành phần lỏng này giảm. Ngoài ra, nồng độ của chất ức chế được chứa trong thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 giảm, và độ pH của thành phần lỏng này giảm. Ngoài ra, nồng độ của chất ức chế và nồng độ amoniac được chứa trong

thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 giảm, và độ pH của thành phần lỏng này giảm. Ngoài ra, độ kiềm trong thiết bị lên men khí sinh học 4 giảm. Trong trường hợp này, các thành phần nitơ trong nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 có xu hướng không đủ. Mô hình cung cấp M của thiết bị điều chỉnh 8 được tạo ra dựa vào thông tin thiết bị chuyển hóa bao gồm nồng độ chất ức chế có nồng độ amoniac trong các chất của thiết bị chuyển hóa 2, thông tin bình chứa bao gồm nồng độ chất ức chế trong các chất trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16, giá trị được phát hiện thứ nhất 37 (khác với giá trị được phát hiện thứ nhất 32 được mô tả ở trên) được phát hiện trước đó trong thiết bị lên men khí sinh học 4, bao gồm nồng độ chất ức chế trong các chất trong thiết bị lên men khí sinh học 4, nồng độ amoniac, và độ kiềm, thông tin nguyên liệu chuyển hóa 34, và thông tin tình trạng 36, để xu hướng không đủ của các thành phần nitơ được học máy trước. Bằng cách nhập tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2 (nồng độ chất ức chế), tình trạng của bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 (nồng độ chất ức chế), hoặc tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 (nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac, và độ kiềm) vào mô hình cung cấp M, thiết bị điều chỉnh 8 ước tính rằng các thành phần nitơ được chứa trong nguyên liệu dễ phân giải Y2 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 là không đủ, và gia tăng lượng chất phụ gia chứa các thành phần nitơ được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4, hoặc gia tăng lượng nước được khử khỏi bùn chứa các thành phần nitơ được tuần hoàn đến thiết bị lên men khí sinh học 4. Thông tin thiết bị chuyển hóa có thể bao gồm, ngoài nồng độ amoniac trong nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong thiết bị chuyển hóa 2, nồng độ của melanoidin, phenol, hoặc fural. Thông tin thiết bị chuyển hóa có thể bao gồm, ngoài hoặc thay vì nồng độ amoniac, ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, hoặc độ pH của thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2. Thông tin bình chứa có thể bao gồm, ngoài hoặc thay vì nồng độ chất ức chế, ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ amoniac, hoặc độ pH của thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2. Giá trị được phát hiện thứ nhất 37 có thể bao gồm ít nhất một trong số nồng độ của các axit béo dễ bay hơi được chứa trong nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong thiết bị lên men khí sinh học 4, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac, hoặc độ pH của thành phần lỏng của nguyên liệu dễ phân giải Y2.

[0063] Mỗi FIG.7 đến FIG.10 là sơ đồ kết cấu sơ lược của hệ thống xử lý chất thải 1

theo một phương án của sáng chế.

[0064] Trong một phương án, như được thể hiện trên FIG.7, hệ thống xử lý chất thải 1 còn bao gồm thiết bị đo lưu lượng 40 để thu được lượng khí sinh học G chảy từ thiết bị lên men khí sinh học 4 vào bình chứa ga 58. Thiết bị điều chỉnh 8 được kết nối bằng điện với thiết bị đo lưu lượng 40 và thu được lượng khí sinh học G. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 và lượng khí sinh học G thu được bằng thiết bị đo lưu lượng 40.

[0065] Ví dụ về sự điều chỉnh của nguyên liệu để phân giải Y2 bằng thiết bị điều chỉnh 8 sẽ được mô tả sau đây. Thiết bị điều chỉnh 8 giảm lượng nguyên liệu để phân giải Y2 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4 khi nồng độ các axit béo dễ bay hơi (VFA) nằm trong phạm vi thiết lập được xác định trước (ví dụ, từ 1000 ppm đến 10000 ppm) nhưng lượng khí sinh học G nhỏ hơn giá trị thiết lập được xác định trước.

[0066] Với kết cấu được minh họa trên FIG.7, thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 và lượng khí sinh học G thu được bằng thiết bị đo lưu lượng 40. Vì vậy, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được đặt ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật một cách nhanh chóng hơn.

[0067] Như được thể hiện trên FIG.8, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được bố trí có thiết bị khuấy 44 được dẫn động bằng động cơ 42 để khuấy các chất của thiết bị lên men khí sinh học 4. Trong phương án được minh họa trên FIG.8, thiết bị điều chỉnh 8 được kết nối bằng điện với động cơ 42 và thu được mômen xoắn của động cơ 42. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 và mômen xoắn của động cơ 42.

[0068] Ví dụ về sự điều chỉnh của nguyên liệu để phân giải Y2 bằng thiết bị điều chỉnh 8 sẽ được mô tả. Thiết bị điều chỉnh 8 giảm lượng nguyên liệu để phân giải Y2 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4 khi nồng độ các axit béo dễ bay hơi

(VFA) vượt quá giá trị giới hạn trên được xác định trước (ví dụ, 10000 ppm) và mômen xoắn của động cơ 42 nhỏ hơn mômen xoắn thiết lập được xác định trước. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh 8 gia tăng lượng nguyên liệu dễ phân giải Y2 được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4 khi nồng độ các axit béo dễ bay hơi nằm dưới giá trị giới hạn dưới được xác định trước (ví dụ, 1000 ppm) và mômen xoắn của động cơ 42 lớn hơn mômen xoắn thiết lập được xác định trước.

[0069] Với kết cấu được minh họa trên FIG.8, thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu dễ phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 và mômen xoắn của động cơ 42. Vì vậy, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được đặt nhanh chóng hơn ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0070] Như được thể hiện trên FIG.9, trong một phương án, hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị cung cấp thành phần nitơ 46 để cung cấp chất lỏng chứa nitơ Y4 chứa các thành phần nitơ như nước amoniac vào bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16, và thiết bị điều chỉnh thành phần nitơ 48 để điều chỉnh lượng chất lỏng chứa nitơ Y4 được cung cấp từ thiết bị cung cấp thành phần nitơ 46 vào bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16, dựa vào nồng độ amoniac được đo bằng thiết bị đo nồng độ 68 của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6.

[0071] Trong trường hợp mà chất thải là chất thải đô thị, nguyên liệu dễ phân giải Y2 được lưu giữ trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 có thể chứa một lượng lớn của các thành phần cacbon và một lượng nhỏ của các thành phần nitơ. Ngay cả khi nguyên liệu dễ phân giải Y2 như vậy được cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4, sự phân giải bằng vi sinh vật (quá trình lên men metan) có thể không được đẩy nhanh. Với kết cấu được minh họa trên FIG.9, vì chất lỏng chứa nitơ Y4 được cung cấp cho bình chứa nguyên liệu dễ phân giải 16 dựa vào nồng độ amoniac được đo bằng thiết bị đo nồng độ 68, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được đặt ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật một cách nhanh chóng hơn. Thiết bị điều chỉnh 8 có thể có chức năng như thiết bị điều chỉnh thành phần nitơ 48, hoặc thiết bị điều chỉnh 8 và thiết bị điều chỉnh thành phần nitơ 48 có thể được tách khỏi nhau về mặt vật lý.

[0072] Như được thể hiện trên FIG.10, trong một phương án, hệ thống xử lý chất

thải 1 bao gồm thiết bị đo 50 để đo độ dẫn điện của thành phần lỏng của các chất trong thiết bị lên men khí sinh học 4. Thiết bị điều chỉnh 8 điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu để phân giải Y2 cho thiết bị lên men khí sinh học 4, dựa vào tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4 được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 và giá trị đo được của thiết bị đo 50. Trong phương án được minh họa trên FIG.10, thiết bị đo 50 được tạo kết cấu để đo độ dẫn điện từ mẫu phát hiện X1 sau khi đi qua thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6 (tức là, chất lỏng được pha loãng có nồng độ đã được đo bằng thiết bị đo nồng độ 68).

[0073] Như được thể hiện trên FIG.2 và FIG.3, trong sáng chế, các ví dụ về thiết bị phát hiện của hệ thống xử lý chất thải 1 loại trừ thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh 6, đã đề cập đến thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 để phát hiện tình trạng của thiết bị chuyển hóa 2, và thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải 26 để phát hiện tình trạng của bình chứa nguyên liệu để phân giải 16. Tuy nhiên, hệ thống xử lý chất thải 1 có thể bao gồm thiết bị phát hiện khác ngoài thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa 10 và thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải 26. Các ví dụ về thiết bị phát hiện bao gồm các thiết bị để phát hiện các hình ảnh nguyên liệu thô (bao gồm các hình ảnh siêu quang phổ), mômen xoắn động cơ khuấy trộn của thiết bị chuyển hóa 2, trọng lượng của nguyên liệu tồn lưu và trọng lượng của nguyên liệu để phân giải Y2 được phân tách bằng thiết bị phân tách 14, mômen xoắn động cơ của bình chứa nguyên liệu để phân giải 16, mômen xoắn động cơ khuấy trộn của thiết bị lên men khí sinh học 4, lượng khí sinh học được tạo ra trong thiết bị lên men khí sinh học, và các đặc tính của khí sinh học (nồng độ metan, nồng độ cacbon dioxit, nồng độ ẩm, v.v.).

[0074] Mặt khác, như được thể hiện trên FIG.2 và FIG.3, trong sáng chế, các ví dụ về chi tiết kiểm soát cuối cùng của hệ thống xử lý chất thải 1 loại trừ van điều chỉnh 53 và van điều chỉnh nguyên liệu để phân giải 22, đã được đề cập thiết bị chuyển hóa 2 mà có thể điều chỉnh điều kiện thủy phân, và thiết bị cung cấp xenluloza 28 để cung cấp xenluloza vào bình chứa nguyên liệu để phân giải 16. Tuy nhiên, hệ thống xử lý chất thải 1 có thể bao gồm chi tiết kiểm soát cuối cùng khác ngoài thiết bị chuyển hóa 2 và thiết bị cung cấp xenluloza 28. Các ví dụ về chi tiết kiểm soát cuối cùng bao gồm các thiết bị để điều chỉnh các điều kiện của sàng phân tách (kích thước lỗ sàng, tốc độ nạp, biên độ, sự điều chỉnh độ ẩm, v.v.) của thiết bị phân tách 14 và lượng chất phụ gia được

cung cấp cho thiết bị lên men khí sinh học 4.

[0075] Bằng cách bố trí nhiều thiết bị phát hiện và các chi tiết kiểm soát cuối cùng, thiết bị điều chỉnh 8 có thể xác định và thực hiện các biện pháp đối phó với hoạt tính metanogen kém, sự tạo ra các chất ức chế, sự gia tăng các nguyên liệu tồn lưu, sự gia tăng các nguyên liệu dễ phân giải, sự giảm nitơ trong nguyên liệu thô, sự gia tăng độ ẩm trong nguyên liệu thô, sự gia tăng hàm lượng nhựa, và v.v..

[0076] Như được thể hiện trên FIG.11, trong một phương án, hệ thống xử lý chất thải 1 còn bao gồm thiết bị điều chỉnh nồng độ 55. Trong phương án được minh họa trên FIG.11, hệ thống xử lý chất thải 1 bao gồm thiết bị khử nước 57 để khử nước khỏi bã của quá trình lên men của thiết bị lên men khí sinh học 4. Thiết bị khử nước 57 liên thông với đường dẫn nguyên liệu dễ phân giải 20 thông qua ống phun nước 59. Ống phun nước 59 được bố trí có thiết bị điều chỉnh nồng độ 55 (van điều chỉnh) để cung cấp nước được khử từ bã của quá trình lên men đến đường dẫn nguyên liệu dễ phân giải 20. Thiết bị điều chỉnh nồng độ 55 được kết nối bằng điện với thiết bị điều chỉnh 8, và mức độ mở của nó được điều chỉnh theo các hướng dẫn từ thiết bị điều chỉnh 8. Thiết bị điều chỉnh nồng độ 55 như vậy điều chỉnh nồng độ amoniac được chứa trong nguyên liệu dễ phân giải Y2, dựa vào nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ 68.

[0077] Với kết cấu được minh họa trên FIG.11, bằng cách điều chỉnh nồng độ amoniac được chứa trong các chất của thiết bị lên men khí sinh học 4, thiết bị lên men khí sinh học 4 có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật. Để gia tăng độ chảy của nguyên liệu dễ phân giải Y2, nước có thể được bổ sung vào nguyên liệu dễ phân giải Y2 để gia tăng hàm lượng ẩm. Mặt khác, vì nước được khử khỏi bã của quá trình lên men chứa amoniac, nếu các chất của thiết bị lên men khí sinh học có hàm lượng nitơ thấp, chất chứa nitơ có thể cũng được làm đầy lại. Mặc dù không được thể hiện, theo một phương án khác, hệ thống xử lý chất thải 1 có thể bao gồm thiết bị bổ sung thành phần nitơ để bổ sung các chất phụ gia chứa các thành phần nitơ cho nguyên liệu dễ phân giải Y2, và thiết bị điều chỉnh nồng độ 55 có thể điều chỉnh lượng chất phụ gia được bổ sung vào nguyên liệu dễ phân giải Y2 bằng thiết bị bổ sung thành phần nitơ.

[0078] FIG.12 là lưu đồ của phương pháp xử lý chất thải theo một phương án của

sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.12, phương pháp xử lý chất thải 100 bao gồm bước 102 để thủy phân chất thải, bước 104 để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa Y1 chứa ít nhất là chất rắn của chất thải thủy phân, bước 106 để phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong thiết bị lên men khí sinh học 4 (tình trạng của thiết bị lên men khí sinh học 4), và bước 108 để điều chỉnh lượng nguyên liệu chuyển hóa Y1 trong bước 104 để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa Y1, dựa vào tình trạng được phát hiện của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa Y1. Với phương pháp này, có thể duy trì thiết bị lên men khí sinh học 4 ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0079] Các chất được mô tả trong các phương án nêu trên sẽ được hiểu như sau, chẳng hạn.

[0080] [1] Hệ thống xử lý chất thải (1) theo sáng chế bao gồm: ít nhất một thiết bị chuyển hóa (2) để thủy phân chất thải; bình phản ứng vi sinh (4) để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa chứa ít nhất là chất rắn của chất thải được thủy phân bằng ít nhất một thiết bị chuyển hóa; thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh (6) để phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh; và thiết bị điều chỉnh (8) để điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh.

[0081] Với kết cấu theo mục [1] nêu trên, vì lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh được điều chỉnh dựa vào tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, bình phản ứng vi sinh có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0082] [2] Trong một số phương án, trong kết cấu theo mục [1] nêu trên, thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh bao gồm: thiết bị lấy mẫu (62) để lấy mẫu một phần của nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh như mẫu phát hiện; thiết bị phân tách rắn-lỏng (64) để phân tách mẫu phát hiện thành thành phần rắn và thành phần lỏng; thiết bị pha loãng (66) để pha loãng thành phần lỏng được phân tách bằng thiết bị phân tách rắn-lỏng; và thiết bị đo nồng độ (68) để đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng mà là thành phần lỏng được pha loãng bằng thiết bị pha loãng.

[0083] Tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh (sau đây, tình trạng của bình phản ứng vi sinh) có thể được xác định dựa vào nồng độ của thành phần lỏng của nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh. Với kết cấu theo mục [2] nêu trên, vì thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh bao gồm thiết bị lấy mẫu, thiết bị phân tách rắn-lỏng, thiết bị pha loãng, và thiết bị đo nồng độ, tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh có thể được phát hiện.

[0084] [3] Trong một số phương án, trong kết cấu theo mục [2] nêu trên, giá trị đo được của thiết bị đo nồng độ bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi hoặc nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng.

[0085] Tình trạng của bình phản ứng vi sinh có thể được xác định dựa vào ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi hoặc nồng độ amoniac trong thành phần lỏng của các chất trong bình phản ứng vi sinh. Với kết cấu theo mục [3] nêu trên, vì thiết bị đo nồng độ của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh đo ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi hoặc nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng, thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh có thể phát hiện tình trạng của bình phản ứng vi sinh. Nếu hoạt tính vi khuẩn metan được xác định là kém, nấm đông khô có thể được nạp vào thiết bị lên men metan.

[0086] [4] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo mục [1] đến [3], hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm: thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa (10) để phát hiện tình trạng của quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa; và thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân (12) để điều chỉnh điều kiện thủy phân của chất thải bằng thiết bị chuyển hóa, dựa vào tình trạng của quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa được phát hiện bằng thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa.

[0087] Với kết cấu theo mục [4] nêu trên, vì hệ thống xử lý chất thải điều chỉnh điều kiện thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa dựa vào tình trạng của quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa, nguyên liệu chuyển hóa phù hợp với phản ứng vi sinh có thể được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh để sản xuất một cách hiệu quả các chất có giá trị bằng phản ứng vi sinh.

[0088] [5] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo

mục [1] đến [4], nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh. Thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh và thời gian cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải vào bình phản ứng vi sinh, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh.

[0089] Việc kết cấu này có phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật thường hay không phụ thuộc vào lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu dễ phân giải vào bình phản ứng vi sinh. Với kết cấu theo mục [5] nêu trên, vì thiết bị điều chỉnh điều chỉnh lượng cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải vào bình phản ứng vi sinh và thời gian cung cấp nguyên liệu dễ phân giải vào bình phản ứng vi sinh, bình phản ứng vi sinh có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0090] [6] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo mục [1] đến [5], hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm thiết bị phân tách (14), được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để phân tách chất không phù hợp với phản ứng mà không phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật trong bình phản ứng vi sinh từ nguyên liệu chuyển hóa.

[0091] Với kết cấu theo mục [6] nêu trên, vì hệ thống xử lý chất thải bao gồm thiết bị phân tách, có thể phân tách chất không phù hợp với phản ứng từ nguyên liệu chuyển hóa và làm giảm lượng chất không phù hợp với phản ứng được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh. Kết quả là, có thể làm giảm nguy cơ ức chế sự phân giải trong bình phản ứng vi sinh, và thực hiện một cách hiệu quả sự phân giải.

[0092] [7] Trong một số phương án, trong kết cấu theo mục [6] nêu trên, nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh, và nguyên liệu tồn lưu mà cần thời gian dài hơn để được phân giải bằng vi sinh vật so với nguyên liệu dễ phân giải. Thiết bị phân tách được tạo kết cấu để phân tách nguyên liệu chuyển hóa thành nguyên liệu dễ phân giải và nguyên liệu tồn lưu.

[0093] Với kết cấu theo mục [7] nêu trên, có thể làm giảm lượng nguyên liệu tồn lưu được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh. Kết quả là, có thể làm giảm nguy cơ ức chế

sự phân giải trong bình phản ứng vi sinh, và thực hiện một cách hiệu quả sự phân giải. Ngoài ra, bằng cách cung cấp nguyên liệu dễ phân giải có độ tinh khiết và độ chảy cao vào bình phản ứng vi sinh, có thể nhanh chóng đặt bình phản ứng vi sinh ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0094] [8] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo mục [1] đến [7], nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh. Hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm: bình chứa nguyên liệu dễ phân giải (16) để lưu giữ nguyên liệu dễ phân giải; và thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải (26) để phát hiện tình trạng của nguyên liệu dễ phân giải trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải.

[0095] Với kết cấu theo mục [8] nêu trên, tình trạng của nguyên liệu dễ phân giải trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải có thể nắm bắt được.

[0096] [9] Trong một số phương án, với kết cấu theo mục [8] nêu trên, thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải được tạo kết cấu để phát hiện ít nhất một trong số độ đục hoặc hàm lượng đường của nguyên liệu dễ phân giải trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải. Hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm thiết bị cung cấp xenluloza (28) để cung cấp xenlulaza vào bình chứa nguyên liệu dễ phân giải, dựa vào ít nhất một trong số độ đục hoặc hàm lượng đường của nguyên liệu dễ phân giải trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải được phát hiện bằng thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu dễ phân giải.

[0097] Độ đục và hàm lượng đường của nguyên liệu dễ phân giải trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải phụ thuộc vào hàm lượng của xenluloza trong nguyên liệu dễ phân giải. Quá trình thủy phân của chất thải chứa nhiều chất thải giấy hơn và thực vật có thể thu được nguyên liệu dễ phân giải chứa nhiều xenluloza hơn. Với kết cấu theo mục [9] nêu trên, vì xenlulaza được cung cấp cho bình chứa nguyên liệu dễ phân giải dựa vào ít nhất một trong số độ đục hoặc hàm lượng đường của nguyên liệu dễ phân giải trong bình chứa nguyên liệu dễ phân giải, sự phân giải bằng vi sinh vật của xenluloza trong bình phản ứng vi sinh có thể được đẩy nhanh.

[0098] [10] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo mục [1] đến [9], thiết bị điều chỉnh bao gồm bộ phận lưu giữ (30) mà lưu giữ mô hình

cung cấp được tạo ra dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, thông tin nguyên liệu chuyển hóa bao gồm lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất, và thông tin tình trạng bao gồm tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh. Thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để tính toán lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ hai được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh vào mô hình cung cấp.

[0099] Với kết cấu theo mục [10] nêu trên, vì lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh được tính toán bằng mô hình cung cấp được tạo ra dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin nguyên liệu chuyển hóa, và thông tin tình trạng, bình phản ứng vi sinh có thể được duy trì ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

[0100] [11] Trong một số phương án, với kết cấu theo mục [10] nêu trên, mô hình cung cấp được tạo ra bằng cách học máy dữ liệu huấn luyện trong đó giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin nguyên liệu chuyển hóa, và thông tin tình trạng được kết hợp với nhau.

[0101] Với kết cấu theo mục [11] nêu trên, có thể cải thiện độ chính xác của mô hình cung cấp.

[0102] [12] Trong một số phương án, trong kết cấu theo mục [10] hoặc [11], nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh. Hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm ít nhất một bình chứa, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa. Chế độ cung cấp được tạo ra dựa vào: thông tin thiết bị chuyển hóa bao gồm ít nhất một trong số mômen xoắn để khuấy các chất trong thiết bị chuyển hóa hoặc lượng nguyên liệu dễ phân giải được chứa trong thiết bị chuyển hóa; thông tin bình chứa bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong ít nhất một bình chứa, hoặc độ pH của các chất trong ít nhất một bình chứa; giá trị được phát hiện thứ nhất được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, giá trị được phát hiện thứ nhất bao gồm ít nhất

một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong bình phản ứng vi sinh, độ pH của các chất trong bình phản ứng vi sinh, hoặc mômen xoắn để khuấy các chất của bình phản ứng vi sinh; thông tin nguyên liệu chuyển hóa; và thông tin tình trạng. Thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để tính toán lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin thiết bị chuyển hóa, và thông tin bình chứa vào mô hình cung cấp.

[0103] Với kết cấu theo mục [12] nêu trên, bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin thiết bị chuyển hóa, và thông tin bình chứa như các biến số giải thích, thiết bị điều chỉnh có thể tính toán lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh như các biến số khách quan.

[0104] [13] Trong một số phương án, trong kết cấu trong mục [10] hoặc [11], hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm ít nhất một bình chứa, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa. Chế độ cung cấp được tạo ra dựa vào: thông tin thiết bị chuyển hóa bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong thiết bị chuyển hóa, hoặc độ pH của các chất trong thiết bị chuyển hóa; thông tin bình chứa bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất của ít nhất một bình chứa, hoặc độ pH của các chất trong ít nhất một bình chứa; giá trị được phát hiện thứ nhất được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, giá trị được phát hiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong bình phản ứng vi sinh, hoặc độ pH của các chất trong bình phản ứng vi sinh; thông tin nguyên liệu chuyển hóa; và thông tin tình trạng. Thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng nitrogen được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin thiết bị chuyển hóa, và thông tin bình chứa vào mô hình cung cấp.

[0105] Với kết cấu theo mục [13] nêu trên, bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin thiết bị chuyển hóa, và thông tin bình chứa làm các biến số giải thích, thiết bị điều chỉnh có thể tính toán lượng nitrogen được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh như biến số khách quan.

[0106] [14] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo mục [1] đến [13], hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm nhiều bình chứa, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa. Nhiều bình chứa được sắp xếp song song với nhau.

[0107] Với kết cấu theo mục [14] nêu trên, bằng cách lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa trong bình chứa bất kỳ, thiết bị điều chỉnh có thể điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa từ bình chứa bất kỳ vào bình phản ứng vi sinh.

[0108] [15] Trong một số phương án, trong kết cấu theo mục [14], nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh, và nguyên liệu tồn lưu mà cần thời gian dài hơn để được phân giải bằng vi sinh vật so với nguyên liệu dễ phân giải. Nhiều bình chứa bao gồm: bình chứa nguyên liệu dễ phân giải để lưu giữ nguyên liệu dễ phân giải; bình chứa nguyên liệu tồn lưu để lưu giữ nguyên liệu tồn lưu; và bình tránh chất ức chế để lưu giữ chất ức chế được chứa trong nguyên liệu chuyển hóa.

[0109] Với kết cấu theo mục [15] nêu trên, lượng nguyên liệu dễ phân giải được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh có thể được điều chỉnh, trong khi lượng nguyên liệu tồn lưu và lượng chất ức chế được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh có thể được làm giảm. Kết quả là, có thể làm giảm nguy cơ ức chế sự phân giải trong bình phản ứng vi sinh, và thực hiện một cách hiệu quả sự phân giải.

[0110] [16] Trong một số phương án, theo kết cấu bất kỳ trong số các kết cấu theo mục [1] đến [15], thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh bao gồm: thiết bị lấy mẫu để lấy mẫu một phần của nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh làm mẫu phát hiện; thiết bị phân tách rắn-lỏng để phân tách mẫu phát hiện thành thành phần rắn và thành phần lỏng; thiết bị pha loãng để pha loãng thành phần lỏng được phân tách bằng thiết bị phân tách rắn-lỏng; và thiết bị đo nồng độ để đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng mà là thành phần lỏng được pha loãng bằng thiết bị pha loãng. Giá trị đo được của thiết bị đo nồng độ bao gồm nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng. Hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm thiết bị điều chỉnh nồng độ để điều chỉnh nồng độ amoniac được chứa trong nguyên liệu chuyển hóa, dựa vào nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ.

[0111] Với kết cấu theo mục [16] nêu trên, có thể điều chỉnh nồng độ amoniac trong các chất trong bình phản ứng vi sinh.

[0112] [17] Phương pháp xử lý chất thải (100) theo sáng chế bao gồm: bước (102) để thủy phân chất thải; bước (104) để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa chứa ít nhất là chất rắn của chất thải thủy phân; bước (106) để phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa; và bước (108) để điều chỉnh lượng nguyên liệu chuyển hóa trong bước phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa, dựa vào tình trạng được phát hiện của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa.

[0113] Với phương pháp theo mục [17] nêu trên, có thể duy trì bình phản ứng vi sinh ở tình trạng phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật.

Đơn hiện tại xin hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2020-162501 nộp ngày 28 tháng 9 năm 2020, toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Danh sách trích dẫn số chỉ dẫn

[0114]

- | | |
|----|---|
| 1 | Hệ thống xử lý chất thải |
| 2 | Thiết bị chuyển hóa |
| 4 | Thiết bị lên men khí sinh học (thiết bị phản ứng vi sinh) |
| 6 | Thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh |
| 8 | Thiết bị điều chỉnh |
| 10 | Thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa |
| 12 | Thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân |
| 14 | Thiết bị phân tách |
| 16 | Bình chứa nguyên liệu để phân giải |
| 18 | Bình chứa nguyên liệu tồn lưu |
| 26 | Thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải |
| 28 | Thiết bị cung cấp xenlulaza |
| 30 | Bộ phận lưu giữ |
| 62 | Thiết bị lấy mẫu |
| 64 | Thiết bị phân tách rắn-lỏng |
| 66 | Thiết bị pha loãng |

- 68 Thiết bị đo nồng độ
- 100 Phương pháp xử lý chất thải

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý chất thải, hệ thống này bao gồm:

ít nhất một thiết bị chuyển hóa để thủy phân chất thải;

bình phản ứng vi sinh để phân giải bằng vi sinh vật nguyên liệu chuyển hóa chứa ít nhất là chất rắn của chất thải được thủy phân bằng ít nhất một thiết bị chuyển hóa;

thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh để phát hiện tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh; và

thiết bị điều chỉnh để điều chỉnh lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh

trong đó thiết bị điều chỉnh bao gồm bộ phận lưu giữ mà lưu giữ mô hình cung cấp được tạo ra dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, thông tin nguyên liệu chuyển hóa bao gồm lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh dựa vào giá trị được phát hiện thứ nhất, và thông tin tình trạng bao gồm tình trạng của quá trình phân giải nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh, và

trong đó thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để tính toán lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ hai được phát hiện bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh vào mô hình cung cấp.

2. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm 1,

trong đó thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh bao gồm:

thiết bị lấy mẫu để lấy mẫu một phần của nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh làm mẫu phát hiện;

thiết bị phân tách rắn-lỏng để phân tách mẫu phát hiện thành thành phần rắn và thành phần lỏng;

thiết bị pha loãng để pha loãng thành phần lỏng được phân tách bằng thiết bị phân tách rắn-lỏng; và

thiết bị đo nồng độ để đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng mà là thành phần lỏng được pha loãng bằng thiết bị pha loãng.

3. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm 2,

trong đó giá trị đo được của thiết bị đo nồng độ bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi hoặc nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng.

4. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm:

thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa để phát hiện tình trạng của quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa; và

thiết bị điều chỉnh điều kiện thủy phân để điều chỉnh điều kiện thủy phân của chất thải bằng thiết bị chuyển hóa, dựa vào tình trạng của quá trình thủy phân của chất thải trong thiết bị chuyển hóa được phát hiện bằng thiết bị phát hiện tình trạng chuyển hóa.

5. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh, và

trong đó thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh và thời gian cung cấp của nguyên liệu dễ phân giải vào bình phản ứng vi sinh, dựa vào giá trị được phát hiện của thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh.

6. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, còn bao gồm thiết bị phân tách, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để phân tách chất không phù hợp với phản ứng mà không phù hợp với sự phân giải bằng vi sinh vật trong bình phản ứng vi sinh từ nguyên liệu chuyển hóa.

7. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm 6,

trong đó nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh, và nguyên liệu tồn lưu mà cần thời gian dài hơn để được phân giải bằng vi sinh vật so với nguyên liệu dễ phân giải, và

trong đó thiết bị phân tách được tạo kết cấu để phân tách nguyên liệu chuyển hóa thành nguyên liệu dễ phân giải và nguyên liệu tồn lưu.

8. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian

được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh, và

trong đó hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm:

bình chứa nguyên liệu để phân giải để lưu giữ nguyên liệu để phân giải; và

thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải để phát hiện tình trạng của nguyên liệu để phân giải trong bình chứa nguyên liệu để phân giải.

9. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm 8,

trong đó thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải được tạo kết cấu để phát hiện ít nhất một trong số độ đục hoặc hàm lượng đường của nguyên liệu để phân giải trong bình chứa nguyên liệu để phân giải, và

trong đó hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm thiết bị cung cấp xenluloza để cung cấp xenlulaza vào bình chứa nguyên liệu để phân giải, dựa vào ít nhất một trong số độ đục hoặc hàm lượng đường của nguyên liệu để phân giải trong bình chứa nguyên liệu để phân giải được phát hiện bằng thiết bị phát hiện tình trạng nguyên liệu để phân giải.

10. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó mô hình cung cấp được tạo ra bằng cách học máy dữ liệu huấn luyện trong đó giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin nguyên liệu chuyển hóa, và thông tin tình trạng được kết hợp với nhau.

11. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10,

trong đó nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu để phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh,

trong đó hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm ít nhất một bình chứa, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa,

trong đó chế độ cung cấp được tạo ra dựa vào:

thông tin thiết bị chuyển hóa bao gồm ít nhất một trong số mômen xoắn để khuấy các chất trong thiết bị chuyển hóa hoặc lượng nguyên liệu để phân giải được chứa trong thiết bị chuyển hóa;

thông tin bình chứa bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất của ít nhất một bình chứa, hoặc độ pH của các chất trong ít nhất một bình chứa;

giá trị được phát hiện thứ nhất được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, giá trị được phát hiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong bình phản ứng vi sinh, độ pH của các chất trong bình phản ứng vi sinh, hoặc mômen xoắn để khuấy các chất của bình phản ứng vi sinh;

thông tin nguyên liệu chuyển hóa; và

thông tin tình trạng, và

trong đó thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để tính toán lượng và thời gian cung cấp nguyên liệu chuyển hóa vào bình phản ứng vi sinh bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin thiết bị chuyển hóa, và thông tin bình chứa vào mô hình cung cấp.

12. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, còn bao gồm ít nhất một bình chứa, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa,

trong đó chế độ cung cấp được tạo ra dựa vào:

thông tin thiết bị chuyển hóa bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong thiết bị chuyển hóa, hoặc độ pH của các chất trong thiết bị chuyển hóa;

thông tin bình chứa bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất của ít nhất một bình chứa, hoặc độ pH của các chất trong ít nhất một bình chứa;

giá trị được phát hiện thứ nhất được phát hiện trước đó bằng thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh, giá trị được phát hiện thứ nhất bao gồm ít nhất một trong số nồng độ các axit béo dễ bay hơi, nồng độ chất ức chế, nồng độ amoniac được chứa trong các chất trong bình phản ứng vi sinh, hoặc độ pH của các chất trong bình phản ứng vi sinh;

thông tin nguyên liệu chuyển hóa; và

thông tin tình trạng, và

trong đó thiết bị điều chỉnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lượng nitơ được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bằng cách nhập giá trị được phát hiện thứ nhất, thông tin thiết bị chuyển hóa, và thông tin bình chứa vào mô hình cung cấp.

13. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, còn bao

gồm nhiều bình chứa, được bố trí giữa ít nhất một thiết bị chuyển hóa và bình phản ứng vi sinh, để lưu giữ nguyên liệu chuyển hóa,

trong đó nhiều bình chứa được sắp xếp song song với nhau.

14. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm 13,

trong đó nguyên liệu chuyển hóa được cung cấp cho bình phản ứng vi sinh bao gồm nguyên liệu dễ phân giải mà có thể được phân giải bằng vi sinh vật trong thời gian được xác định trước trong bình phản ứng vi sinh, và nguyên liệu tồn lưu mà cần thời gian dài hơn để được phân giải bằng vi sinh vật so với nguyên liệu dễ phân giải, và

trong đó nhiều bình chứa bao gồm:

bình chứa nguyên liệu dễ phân giải để lưu giữ nguyên liệu dễ phân giải;

bình chứa nguyên liệu tồn lưu để lưu giữ nguyên liệu tồn lưu; và

bình tránh chất ức chế để lưu giữ chất ức chế được chứa trong nguyên liệu chuyển hóa.

15. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14,

trong đó thiết bị phát hiện phản ứng vi sinh bao gồm:

thiết bị lấy mẫu để lấy mẫu một phần của nguyên liệu chuyển hóa trong bình phản ứng vi sinh làm mẫu phát hiện;

thiết bị phân tách rắn-lỏng để phân tách mẫu phát hiện thành thành phần rắn và thành phần lỏng;

thiết bị pha loãng để pha loãng thành phần lỏng được phân tách bằng thiết bị phân tách rắn-lỏng; và

thiết bị đo nồng độ để đo nồng độ của chất lỏng được pha loãng mà là thành phần lỏng được pha loãng bằng thiết bị pha loãng,

trong đó giá trị đo được của thiết bị đo nồng độ bao gồm nồng độ của amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng, và

trong đó hệ thống xử lý chất thải còn bao gồm thiết bị điều chỉnh nồng độ để điều chỉnh nồng độ amoniac được chứa trong nguyên liệu chuyển hóa, dựa vào nồng độ amoniac được chứa trong chất lỏng được pha loãng được đo bằng thiết bị đo nồng độ.

16. Hệ thống xử lý chất thải theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15,

trong đó thiết bị chuyển hóa được tạo kết cấu để thủy phân chất thải bằng hơi theo mẻ.

FIG. 1

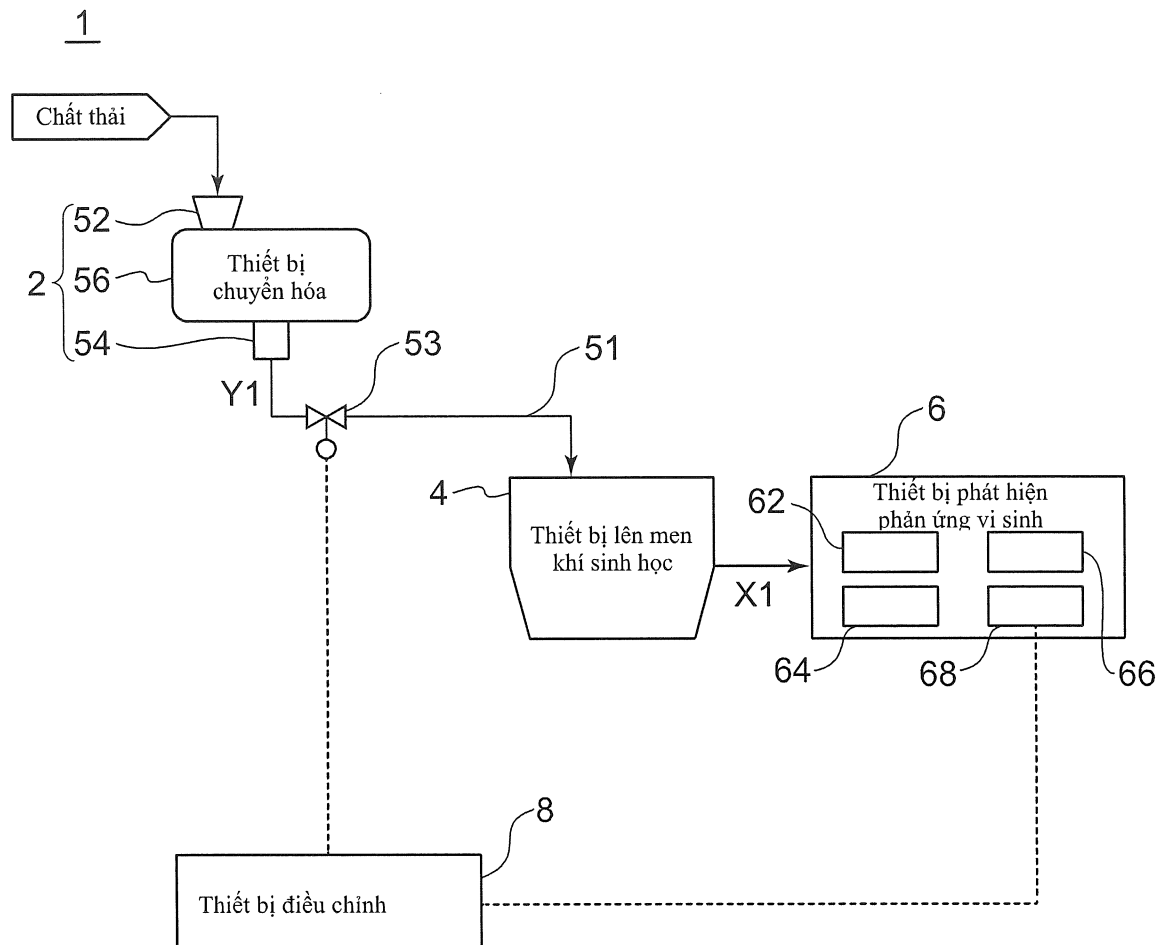


FIG. 2

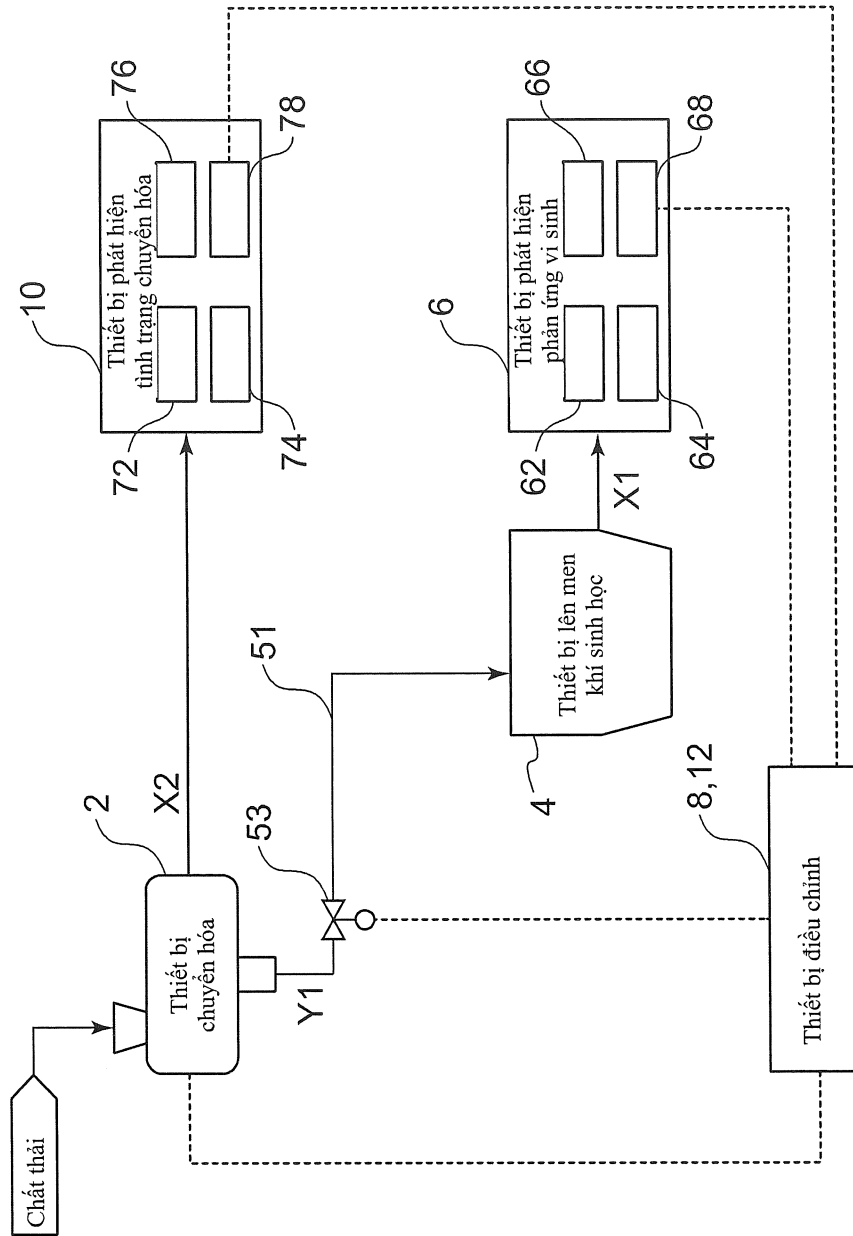
1

FIG. 3

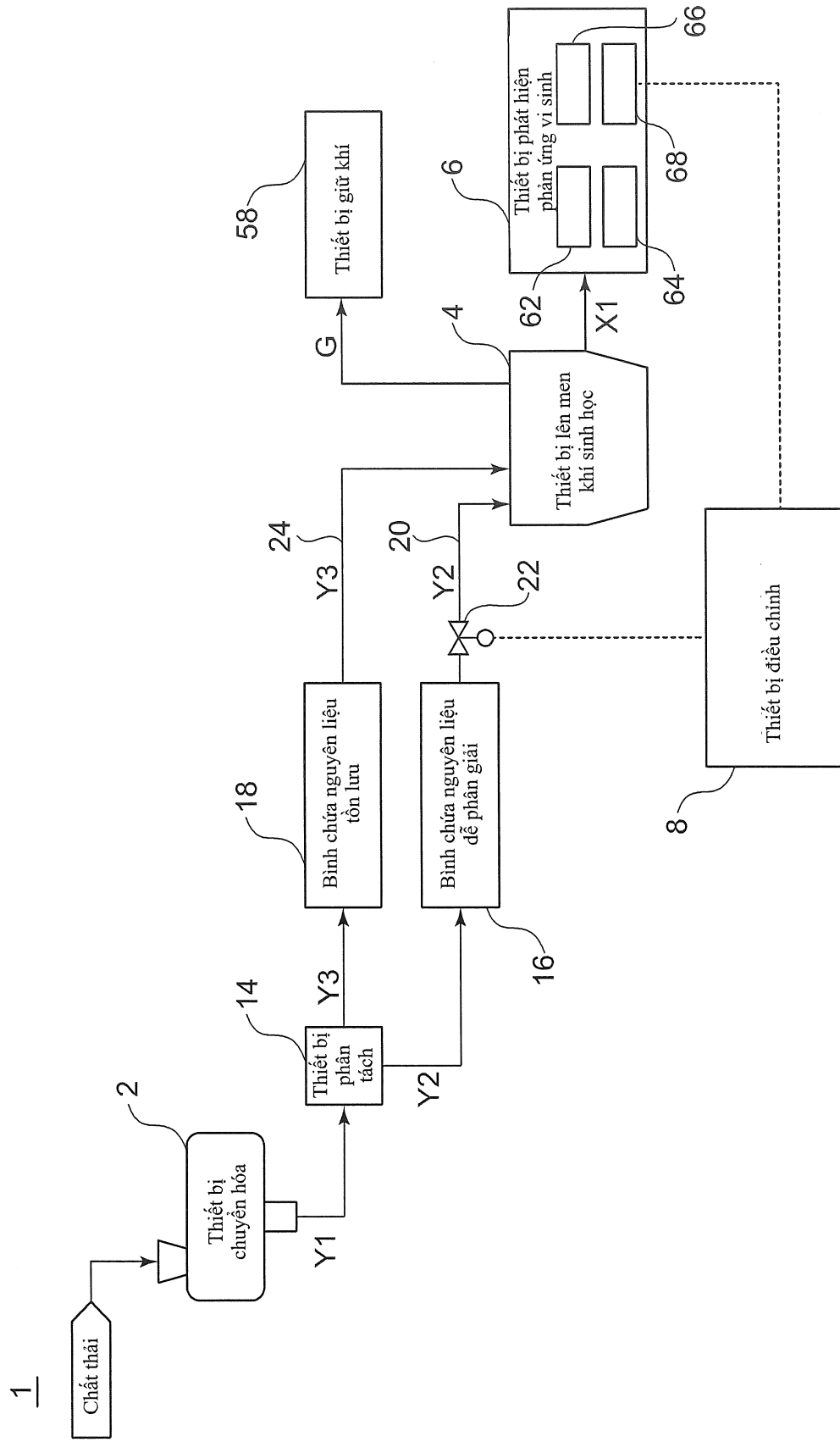
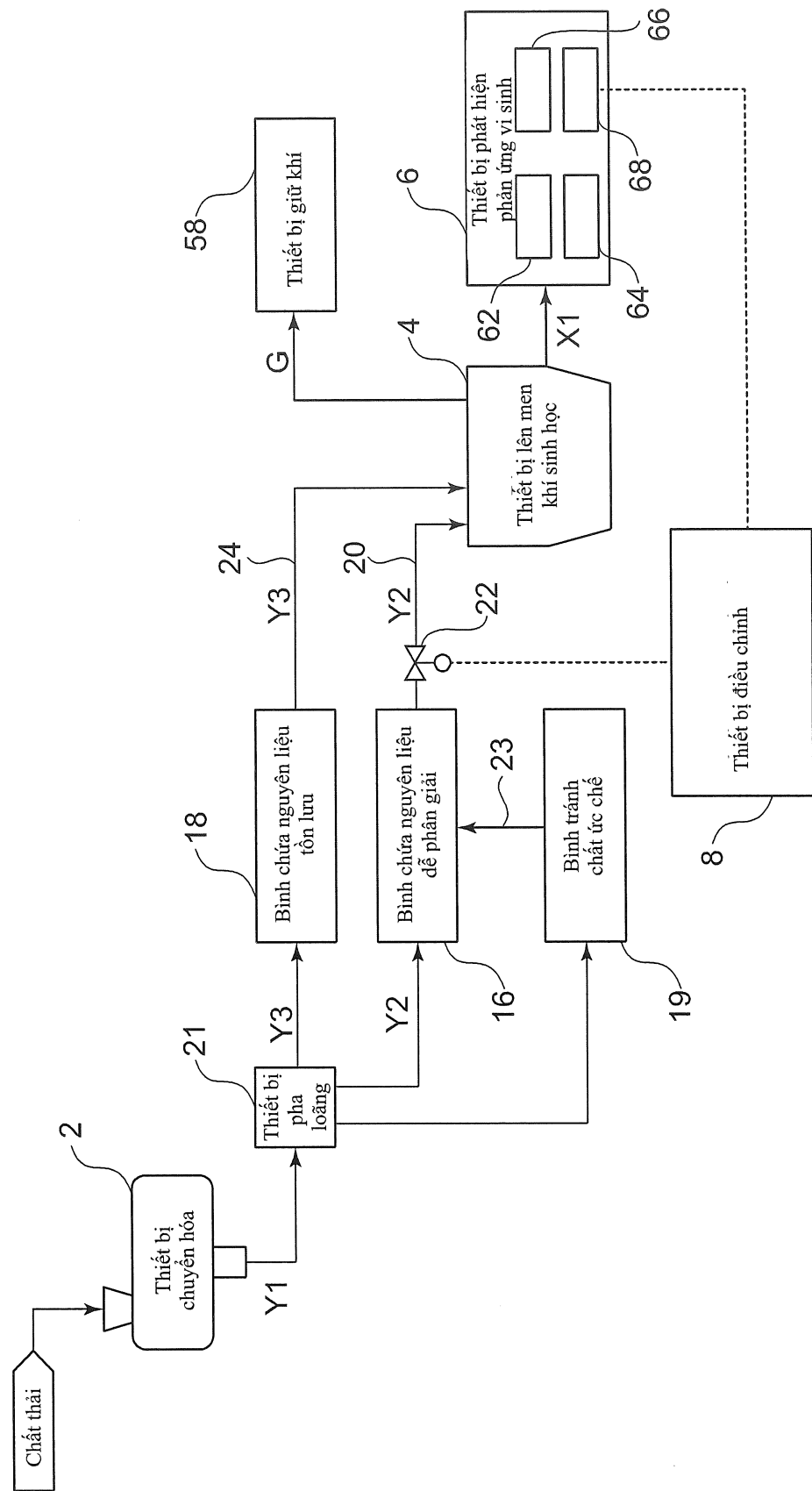


FIG. 4

1



56E

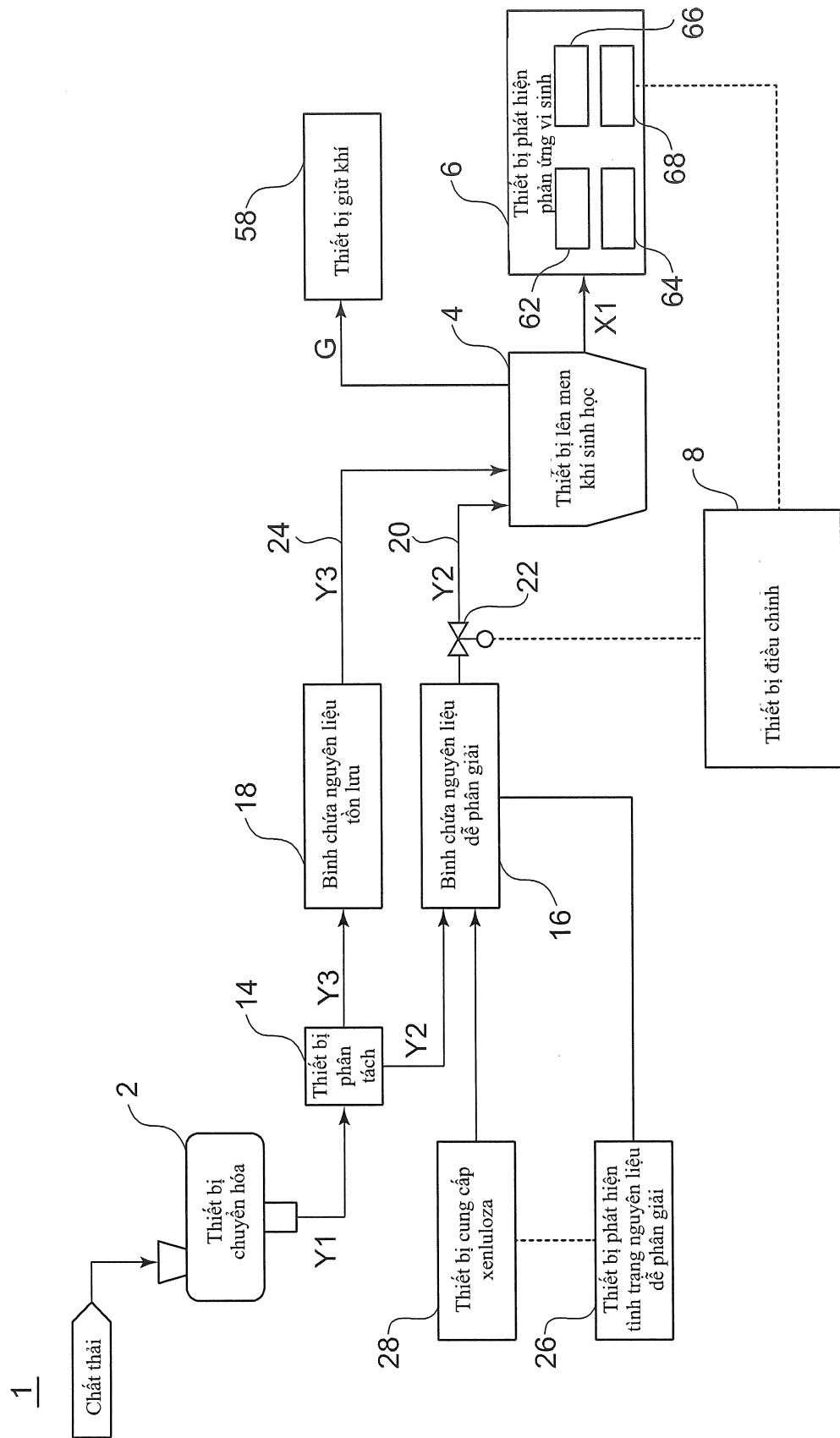


FIG. 6

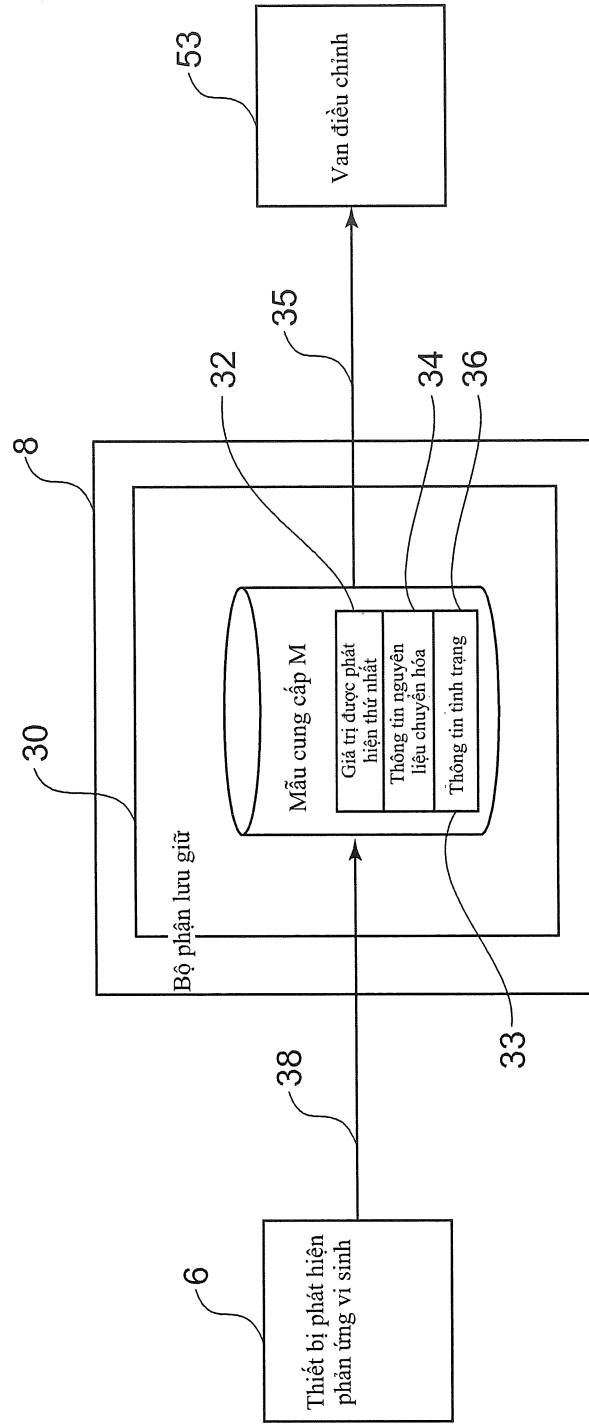


Fig. 7

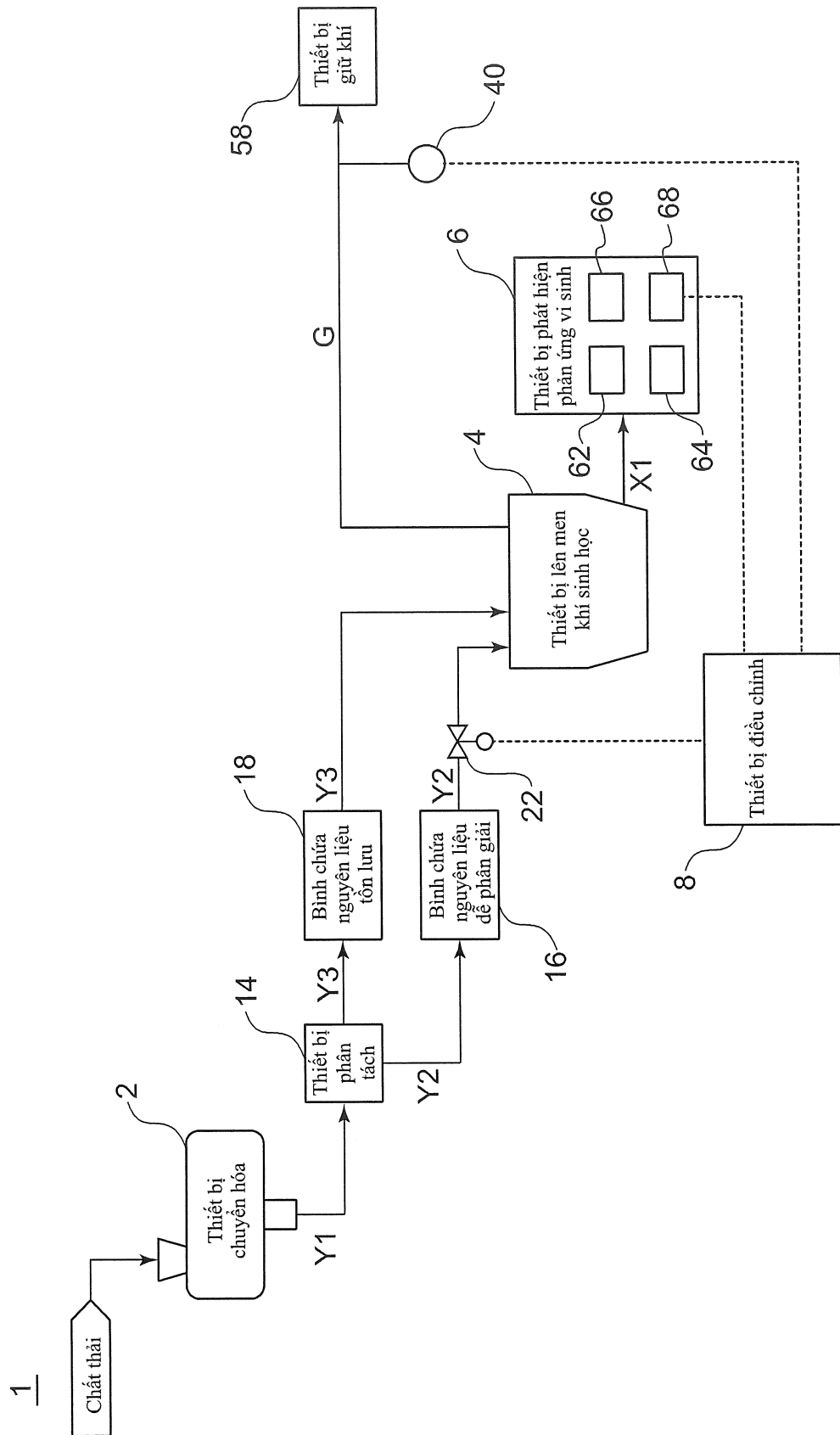


FIG. 8

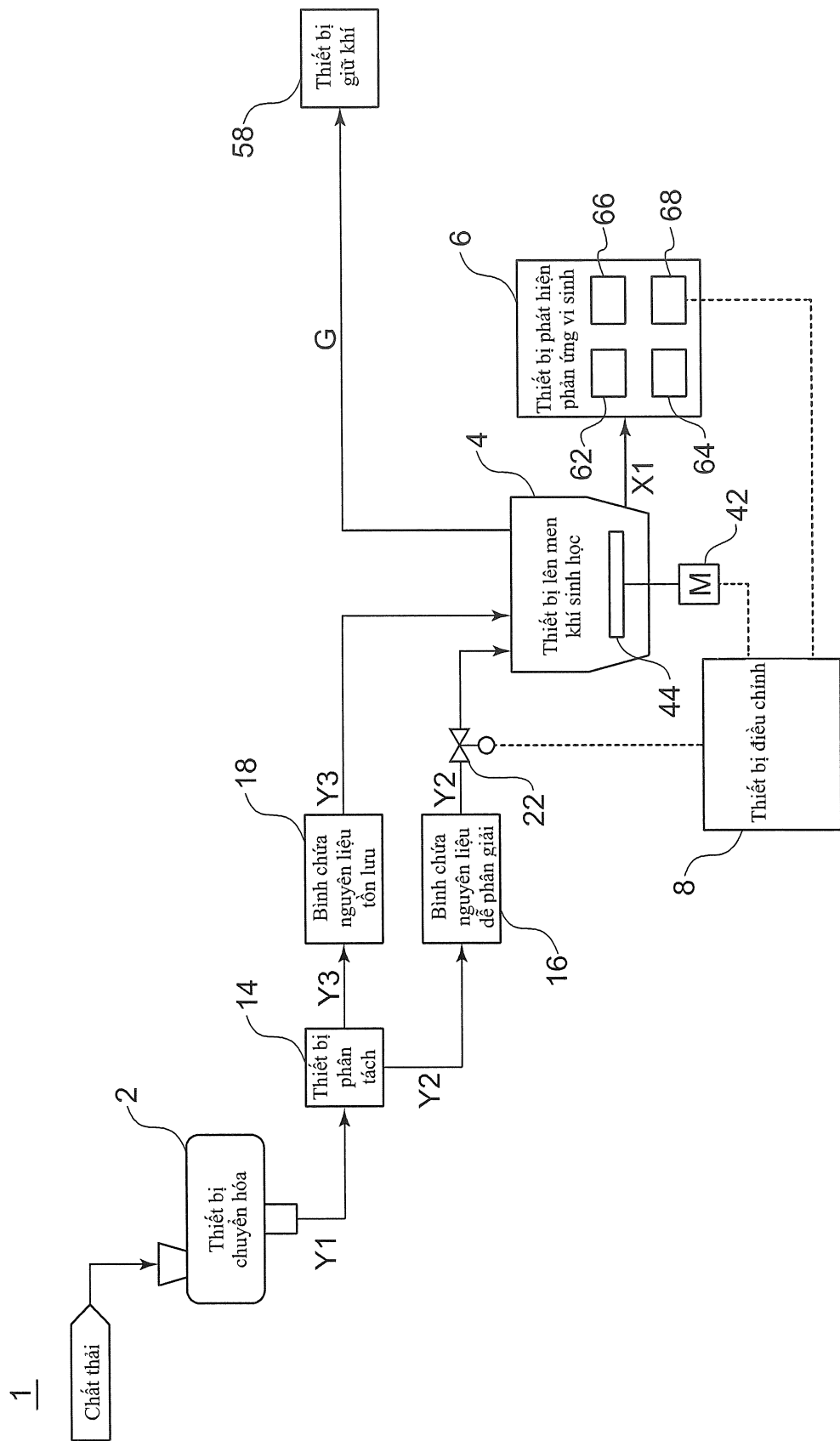


FIG. 9

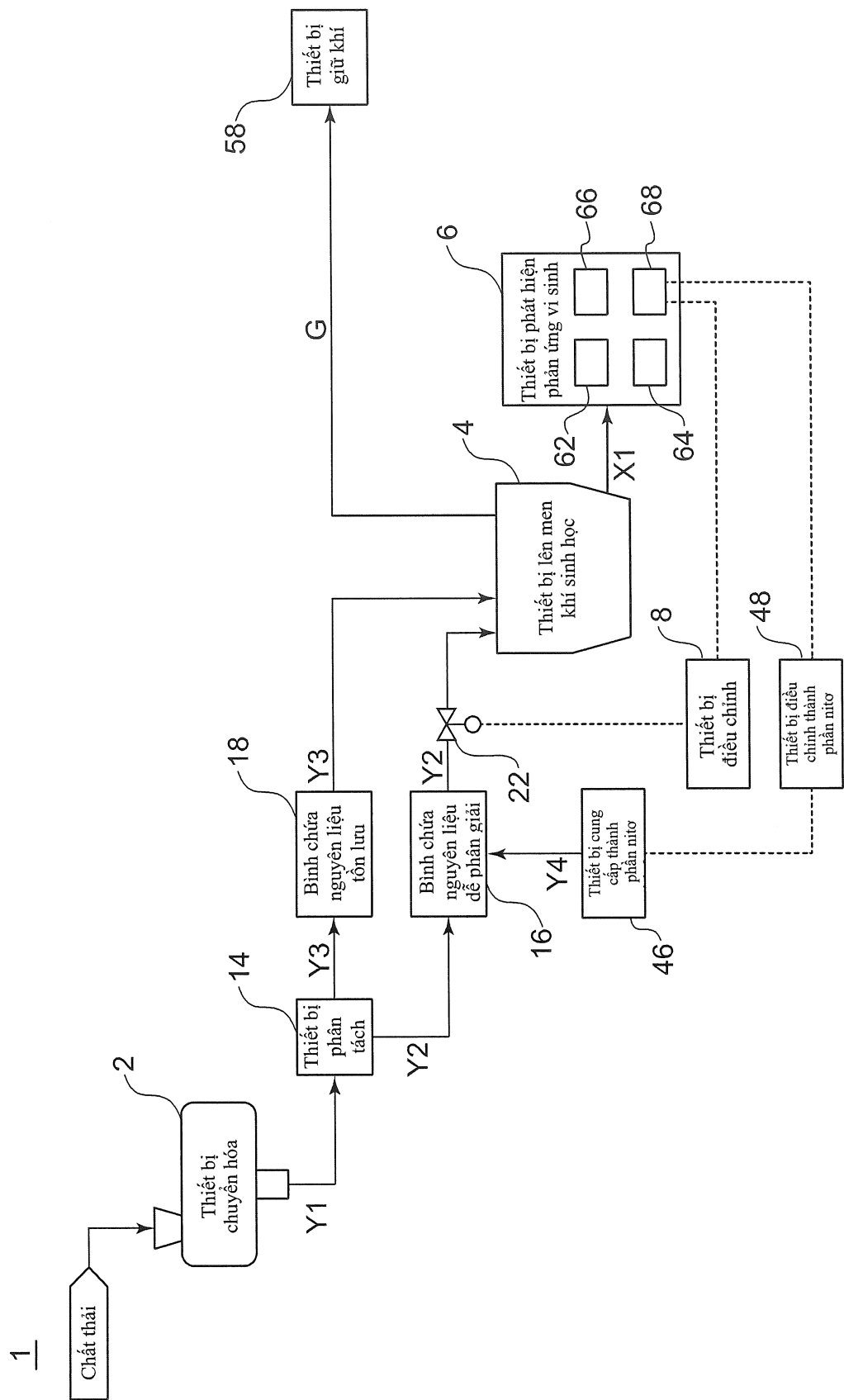


FIG. 10

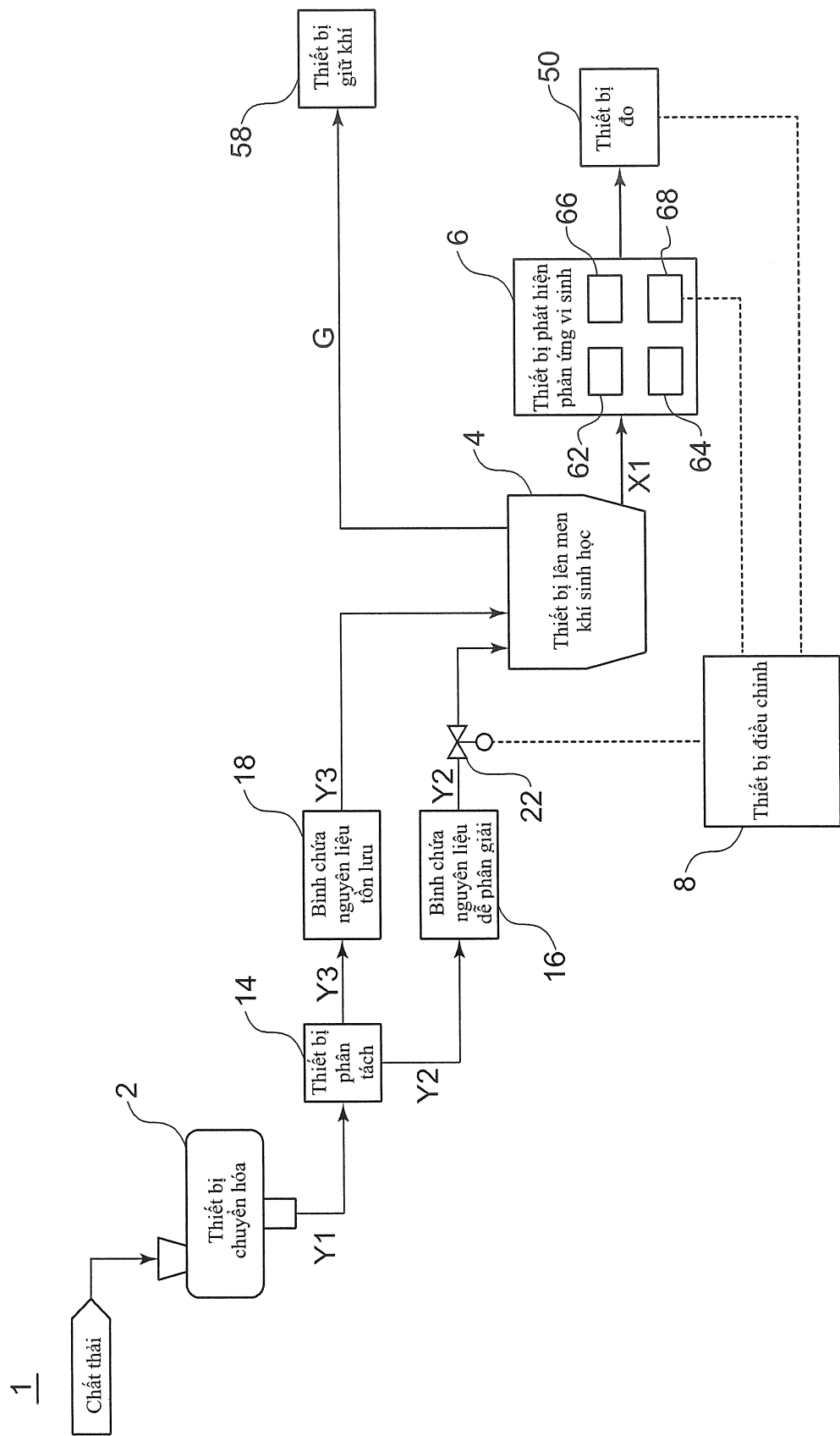


FIG. 11

1

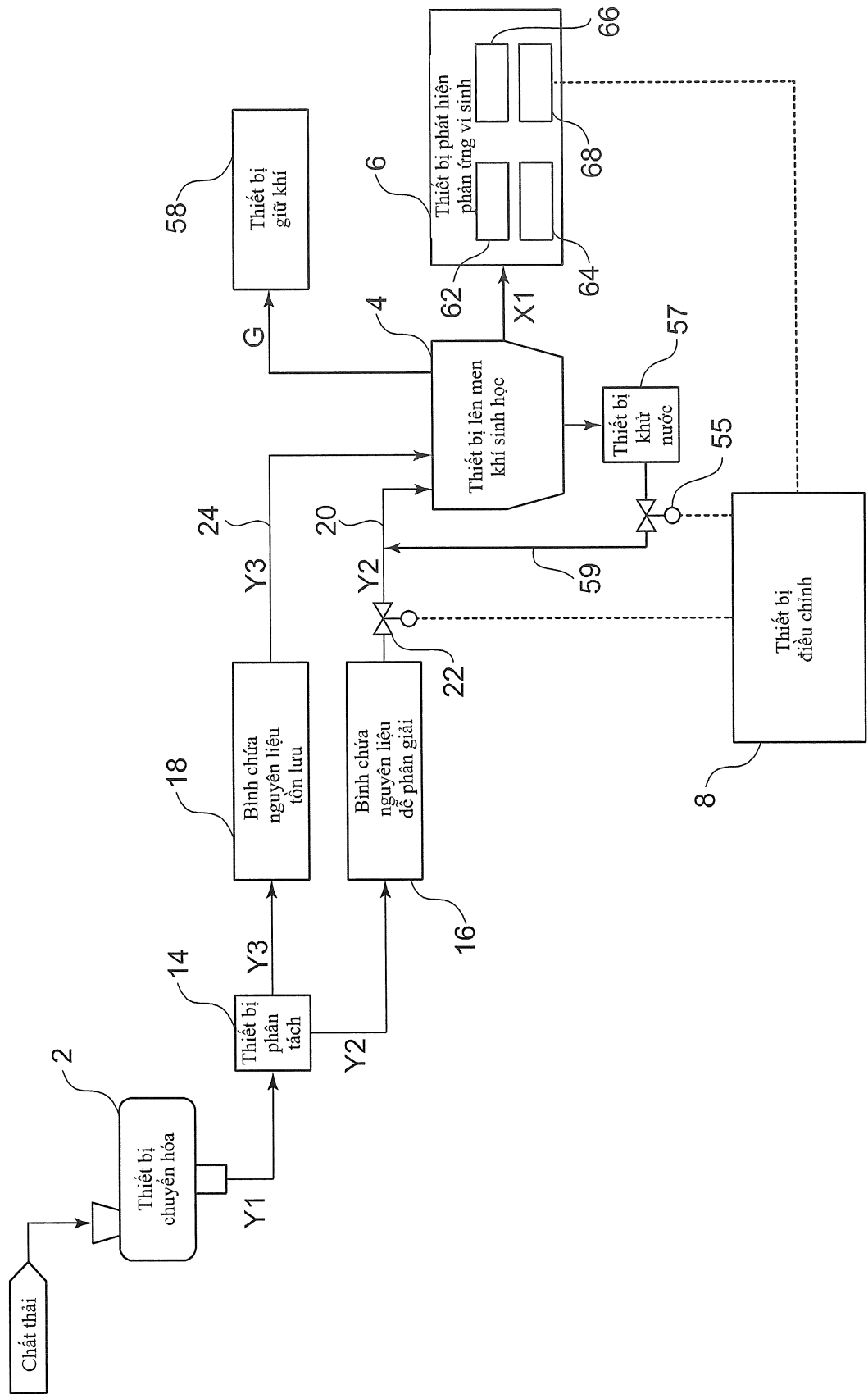


FIG. 12

