



(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)



1-0026507

(51)⁸ B02C 23/08; F26B 3/18; B09B 3/00

(13) B

(21) 1-2019-01303

(22) 14/03/2019

(30) 10-2018-0032575 21/03/2018 KR

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/09/2019 378A

(73) Dong Woo Bio Co., Ltd. (KR)

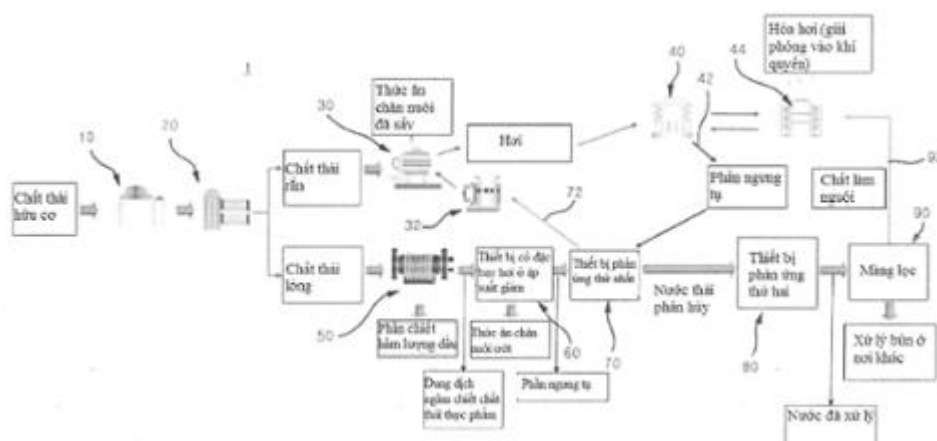
367-21, Sambaek-ro, Baegam-myeon, Cheoin-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, Korea

(72) LEE, Dae Hyun (KR); BAE, Min Ho (KR); KIM, In Hak (KR).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THỰC HIỆN VIỆC TÁI TUẦN HOÀN NƯỚC ĐÃ XỬ LÝ TỪ DUNG DỊCH NGÂM CHIẾT CHẤT THẢI THỰC PHẨM CHỨA CHẤT THẢI HỮU CƠ VỚI MỨC XẢ THẢI BẰNG KHÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp để loại bỏ các nguồn gây ô nhiễm môi trường khác nhau được chứa trong chất thải hữu cơ để tái chế chất thải hữu cơ này. Ở trạng thái trong đó chất thải hữu cơ được tách thành chất thải rắn và chất thải lỏng, khí sinh học được tạo ra nhờ quá trình yếm khí từ phần ngưng tụ được tạo ra bởi chất thải rắn và chất thải lỏng để tái tuần hoàn phần ngưng tụ này làm nguồn nhiệt cho thiết bị sấy và để tái tuần hoàn nước đã xử lý, mà các tạp chất được loại bỏ khỏi nước đã xử lý này bởi màng lọc, làm chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội. Theo cách này, thiết bị xử lý chất thải hữu cơ có thể được lắp đặt ở khu vực trong đó việc xử lý liên kết với nhà máy xử lý nước thải là không khả thi, nhờ đó làm giảm đến mức tối thiểu chi phí nhân công và vật liệu cũng như làm giảm các nguồn gây ô nhiễm môi trường nhờ việc xử lý chất thải hữu cơ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp để loại bỏ các nguồn gây ô nhiễm môi trường khác nhau chứa trong chất thải hữu cơ để tái chế chất thải hữu cơ này, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị và phương pháp để thực hiện việc tái tuần hoàn nước đã xử lý từ dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm chứa chất thải hữu cơ với mức xả thải bằng không, trong đó chất thải hữu cơ này được tách thành chất thải rắn và chất thải lỏng, và sau đó chất thải rắn này được sấy để được tái chế làm phân bón hoặc sản phẩm tương tự, trong đó phần ngưng tụ được tạo ra trong quá trình sấy chất thải rắn và phần ngưng tụ được tạo ra trong quá trình xử lý chất thải lỏng không cần xả mà được cho tái tuần hoàn làm nguồn nhiệt của thiết bị sấy và chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội thông qua các quá trình tái xử lý khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, chất thải hữu cơ là thuật ngữ chung dùng để chỉ chất thải thực phẩm được tạo ra trong các hộ gia đình, nhà hàng, hoặc nơi tương tự và bùn hoặc chất tương tự được tạo ra trong các nhà máy xử lý nước cống/nước thải. Vì các chất thải hữu cơ như vậy không chỉ chứa lượng ẩm lớn mà còn gây ra mùi hôi do bị phân hủy, các phương pháp tạo hình chất thải hữu cơ thành chất rắn có hàm lượng ẩm rất thấp thông qua quá trình sấy và cacbon hóa và xử lý các chất thải hữu cơ theo cùng cách như phân ủ, thức ăn chăn nuôi, nhiên liệu rắn, và đất đắp đã được thực hiện một cách phổ biến.

Ví dụ, để làm giảm hàm lượng ẩm của chất thải hữu cơ, như được minh họa trên Fig.1, một hệ thống xử lý đã được đề xuất trong đó, ở trạng thái trong đó bước tách chất rắn-chất lỏng đã được thực hiện, hàm lượng ẩm của chất thải mà đã trải qua bước tách chất rắn-chất lỏng này được làm giảm nhờ bước sấy, chất thải mà đã trải qua bước sấy được nghiền thành bột, các tạp chất kim loại được loại bỏ khỏi chất thải này nhờ bước phân loại bằng từ tính, và sau đó chất thải được sử dụng làm phân bón.

Tuy nhiên, hệ thống xử lý trên Fig.1 sử dụng phương pháp tái chế chất thải hữu cơ làm thức ăn chăn nuôi mà không chôn lấp hoặc đốt cháy chất thải hữu cơ này và do đó, có vấn đề ở chỗ là môi trường xung quanh bị ô nhiễm do dung dịch ngâm chiết hoặc phần ngưng tụ được tạo ra trong bước tách chất rắn-chất lỏng hoặc bước sấy.

Cụ thể là, vì hệ thống xử lý trên Fig.1 sử dụng phương pháp sấy chất thải hữu cơ để làm giảm hàm lượng ẩm của nó, hầu như cần nguồn nhiệt (lò đốt) để gia nhiệt liên tục chất thải hữu cơ nên mức tiêu thụ năng lượng là rất cao, và không thể áp dụng hệ thống xử lý này ở khu vực mà ở đó việc xả phần ngưng tụ được tạo ra trong quá trình sấy không được cho phép hoặc khu vực mà ở đó việc xử lý liên kết đối với dòng thải là bất khả thi do sự tăng đáng kể chi phí xử lý ở nơi khác nên rất khó mở rộng hệ thống xử lý này.

Do đó, có nhu cầu cấp thiết về việc nghiên cứu mà thực hiện được việc làm giảm các nguồn gây ô nhiễm môi trường cũng như việc tái chế hoàn toàn chất thải hữu cơ bằng cách tách chất thải hữu cơ này thành chất thải rắn và chất thải lỏng trong quá trình xử lý chất thải hữu cơ, sấy chất thải rắn để tái chế chất thải rắn này làm phân bón hoặc thức ăn chăn nuôi, tái tuần hoàn khí sinh học được tạo ra trong quá trình phân hủy yếm khí của chất thải lỏng làm nguồn nhiệt, và tái sử dụng nước đã lọc từ chất thải lỏng này làm chất làm nguội.

Tài liệu kỹ thuật liên quan

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 0001: Công bố đơn sáng chế Hàn Quốc chưa thẩm định số 10-2015-0019062 (Ngày công bố: 25.02.2015)

Tài liệu sáng chế 0002: Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1367745 (Ngày cấp bằng: 20.02.2014)

Tài liệu sáng chế 0003: Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1228483 (Ngày cấp bằng: 25.01.2013)

Tài liệu sáng chế 0004: Bằng sáng chế Hàn Quốc số 10-1374559 (Ngày cấp bằng: 10.03.2014)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề trên đây, và mục tiêu của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp để thực hiện việc tái tuần hoàn nước đã xử lý từ dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm chứa chất thải hữu cơ với mức xả thải bằng không, trong đó chất thải hữu cơ này được tách thành chất thải rắn và chất thải lỏng, và sau đó chất thải rắn này được sấy để được tái chế, trong đó phần ngưng tụ được tạo ra trong quá trình sấy chất thải rắn và phần ngưng tụ được tạo ra trong quá trình xử lý chất thải lỏng không cần xả mà được cho tái tuần hoàn làm nguồn nhiệt của thiết bị sấy và chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội thông qua các quá trình tái xử lý khác nhau.

Thiết bị xử lý đề đạt được mục tiêu trên đây bao gồm cơ cấu nghiền và phân loại có cấu tạo để nghiền và phân loại chất thải hữu cơ, thiết bị tách chất rắn-chất lỏng có cấu tạo để loại nước khỏi chất thải hữu cơ được nghiền và phân loại bởi cơ cấu nghiền và phân loại và tách chất thải hữu cơ đã loại nước thành chất thải rắn và chất thải lỏng, thiết bị sấy có cấu tạo để sấy chất thải rắn được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng, thiết bị ngưng tụ có cấu tạo để trao đổi nhiệt với hơi được tạo ra trong quá trình sấy của thiết bị sấy bằng cách sử dụng chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội, thiết bị tách ba pha có cấu tạo để tách chất thải lỏng được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng thành dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm và hàm lượng dầu bằng cách sử dụng lực ly tâm, thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm có cấu tạo để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha, thiết bị phản ứng thứ nhất có cấu tạo để làm cho phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm và phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị ngưng tụ phản ứng với vi sinh vật để tạo ra khí sinh học, thiết bị phản ứng thứ hai có cấu tạo để làm thoái biến sinh học nước thải đã phân hủy được tách bởi thiết bị phản ứng thứ nhất để loại bỏ chất hữu cơ, màng lọc có cấu tạo để lọc nước đã xử lý được tách bởi thiết bị phản ứng thứ hai để tách nước đã xử lý này thành bùn và nước đã lọc, đường ống dẫn để cấp nguồn nhiệt có cấu tạo để cấp khí sinh học được tạo ra bởi thiết bị phản ứng thứ nhất đến nồi hơi của thiết bị sấy, và đường ống dẫn để cấp chất làm nguội có cấu tạo để cấp nước đã lọc mà được tách bởi màng lọc làm chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội.

Phương pháp xử lý để đạt được mục tiêu trên đây bao gồm bước nghiền và phân loại để nghiền chất thải hữu cơ và phân loại các tạp chất, bước tách chất rắn-chất lỏng để loại nước khỏi chất thải hữu cơ được cấp trong bước nghiền và phân loại và tách chất thải hữu cơ đã loại nước thành chất thải rắn và chất thải lỏng, bước sấy để sấy chất thải rắn đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng, bước trao đổi nhiệt để trao đổi nhiệt với hơi được tạo ra trong bước sấy bằng cách sử dụng chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội, bước tách hàm lượng dầu để tách hàm lượng dầu của chất thải lỏng đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng bằng cách sử dụng lực ly tâm, bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm để làm giảm áp và gia nhiệt dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm đã tách trong bước tách hàm lượng dầu để cô đặc phần ngưng tụ, bước xử lý yếm khí để làm cho phần ngưng tụ đã tách trong bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm trở nên thích ứng để tạo ra khí sinh học nhờ phản ứng với vi sinh vật, bước xử lý sinh học để làm cho nước thải đã phân hủy đã tách trong bước xử lý yếm khí trở nên thích ứng để loại bỏ các tạp chất hữu cơ hoặc chất tương tự nhờ quá trình trình thoái biến sinh học, bước lọc qua màng để lọc nước đã xử lý từ bước xử lý sinh học để tách nước đã xử lý này thành bùn và chất làm nguội, bước cấp nguồn nhiệt để cấp khí sinh học được tạo ra trong bước xử lý yếm khí làm nguồn nhiệt cần thiết cho bước sấy, bước cấp chất làm nguội để cấp chất làm nguội đã tách trong bước lọc qua màng cho bước trao đổi nhiệt, và bước cấp phần ngưng tụ để cấp phần ngưng tụ đã tách trong bước trao đổi nhiệt cho bước xử lý yếm khí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục tiêu, dấu hiệu và lợi ích trên đây và các mục tiêu, dấu hiệu và lợi ích khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này bằng cách mô tả chi tiết các phương án làm ví dụ của nó có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khái niệm minh họa thiết bị xử lý chất thải hữu cơ theo lĩnh vực kỹ thuật liên quan;

Fig.2 là sơ đồ khái niệm minh họa thiết bị xử lý chất thải hữu cơ theo sáng chế; và

Fig.3 là sơ đồ khái niệm minh họa phương pháp xử lý chất thải hữu cơ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.2, thiết bị xử lý 1 theo sáng chế bao gồm cơ cấu nghiền và phân loại 10 có cấu tạo để nghiền và phân loại chất thải hữu cơ, thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 có cấu tạo để loại nước khỏi chất thải hữu cơ được nghiền và phân loại bởi cơ cấu nghiền và phân loại 10 và tách chất thải hữu cơ đã loại nước thành chất thải rắn và chất thải lỏng, thiết bị sấy 30 có cấu tạo để sấy chất thải rắn được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20, thiết bị ngưng tụ 40 có cấu tạo để trao đổi nhiệt với hơi được tạo ra trong quá trình sấy của thiết bị sấy 30 bằng cách sử dụng chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội 44, thiết bị tách ba pha 50 có cấu tạo để tách chất thải lỏng được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 thành dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm và hàm lượng dầu bằng cách sử dụng lực ly tâm, thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 có cấu tạo để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha 50, thiết bị phản ứng thứ nhất 70 có cấu tạo để làm cho phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 và phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị ngưng tụ 40 phản ứng với vi sinh vật để tạo ra khí sinh học, thiết bị phản ứng thứ hai 80 có cấu tạo để làm thoái biến sinh học nước thải đã phân hủy được tách bởi thiết bị phản ứng thứ nhất 70 để loại bỏ chất hữu cơ, màng lọc 90 có cấu tạo để lọc nước đã xử lý được tách bởi thiết bị phản ứng thứ hai 80 để tách nước đã xử lý này thành bùn và chất làm nguội, đường ống dẫn để cấp nguồn nhiệt 72 có cấu tạo để cấp khí sinh học được tạo ra bởi thiết bị phản ứng thứ nhất 70 đến nồi hơi 32 của thiết bị sấy 30, và đường ống dẫn để cấp chất làm nguội 92 có cấu tạo để cấp nước đã xử lý được tách bởi màng lọc 90 làm chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội 44.

Như được minh họa trên Fig.3, phương pháp xử lý theo sáng chế bao gồm bước nghiền và phân loại để nghiền chất thải hữu cơ và phân loại các tạp chất, bước tách chất rắn-chất lỏng để loại nước khỏi chất thải hữu cơ được cấp trong bước nghiền và phân loại và tách chất thải hữu cơ đã loại nước thành chất thải rắn và chất thải lỏng,

bước sấy để sấy chất thải rắn đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng, bước trao đổi nhiệt để trao đổi nhiệt với hơi được tạo ra trong bước sấy bằng cách sử dụng chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội, bước tách hàm lượng dầu để tách hàm lượng dầu của chất thải lỏng đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng bằng cách sử dụng lực ly tâm, bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm để làm giảm áp và gia nhiệt dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm đã tách trong bước tách hàm lượng dầu để cô đặc phần ngưng tụ, bước xử lý yếm khí để làm cho phần ngưng tụ đã tách trong bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm trở nên thích ứng để tạo ra khí sinh học nhờ phản ứng với vi sinh vật, bước xử lý sinh học để làm cho nước thải đã phân hủy đã tách trong bước xử lý yếm khí trở nên thích ứng để loại bỏ các tạp chất hữu cơ hoặc chất tương tự nhờ quá trình trình thoái biến sinh học, bước lọc qua màng để lọc nước đã xử lý từ bước xử lý sinh học để tách nước đã xử lý này thành bùn và chất làm nguội, bước cấp nguồn nhiệt để cấp khí sinh học được tạo ra trong bước xử lý yếm khí làm nguồn nhiệt cần thiết cho bước sấy, bước cấp chất làm nguội để cấp chất làm nguội đã tách trong bước lọc qua màng cho bước trao đổi nhiệt, và bước cấp phần ngưng tụ để cấp phần ngưng tụ đã tách trong bước trao đổi nhiệt cho bước xử lý yếm khí.

Ở đây, thiết bị xử lý 1 theo sáng chế là thiết bị để tách chất thải hữu cơ thành chất thải rắn và chất thải lỏng và sau đó tái chế hoàn toàn chất thải hữu cơ nhờ quá trình tái xử lý và có kết cấu gồm cơ cấu nghiền và phân loại 10, thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20, thiết bị sấy 30, thiết bị ngưng tụ 40, thiết bị tách ba pha 50, thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60, thiết bị phản ứng thứ nhất 70 và thiết bị phản ứng thứ hai 80, và màng lọc 90 được ghép nối theo thứ tự.

Điều đó có nghĩa là, cần lưu ý rằng thiết bị xử lý 1 sấy chất thải rắn bằng cách sử dụng thiết bị sấy 30 để tái chế chất thải rắn và xử lý chất thải lỏng bằng cách sử dụng thiết bị tách ba pha 50, thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60, thiết bị phản ứng thứ nhất 70 và thiết bị phản ứng thứ hai 80, và màng lọc 90 để tái chế chất thải lỏng bằng cách tạo ra khí sinh học và chất làm nguội từ đó.

Cơ cấu nghiền và phân loại 10 dùng để phân loại các tạp chất như vinyl, kim loại, hoặc chất dẻo chứa trong chất thải hữu cơ cũng như nghiền chất thải hữu cơ này thành kích thước thích hợp và bao gồm máy nghiền có cấu tạo để nghiền chất thải hữu

cơ và máy phân loại có cấu tạo để phân loại các tạp chất bị trộn lẫn trong chất thải hữu cơ.

Máy nghiền có thể là cơ cấu nghiền loại trục vít hoặc loại máy nghiền bi có năng suất nghiền cao, và máy phân loại có thể là máy phân loại rung sử dụng sàng, máy phân loại từ tính sử dụng lực từ, hoặc máy phân loại trọng lượng riêng sử dụng sự chênh lệch về trọng lượng riêng.

Thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 dùng để tách vật liệu đã nghiền, mà các tạp chất được loại bỏ khỏi vật liệu này bởi cơ cấu nghiền và phân loại 10, thành chất thải rắn và chất thải lỏng. Thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 có thể sử dụng phương pháp tách ly tâm để tách có chọn lọc chất thải rắn và chất thải lỏng bằng cách sử dụng lực ly tâm.

Thiết bị sấy 30 dùng để chứa và sấy chất thải rắn được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20. Nồi hơi 32 để làm giảm hàm lượng ẩm của chất thải rắn đến khoảng bằng ít nhất là 10% hoặc nhỏ hơn có thể được áp dụng cho thiết bị sấy 30. Cụ thể là, nồi hơi 32 có thể là nồi hơi hoạt động ở hai dạng nồi hơi dùng khí đốt và nồi hơi dùng viên gỗ nén.

Nhiệt độ sấy của thiết bị sấy 30 có thể nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C, và thời gian sấy có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 3 giờ. Tuy nhiên, nhiệt độ sấy và thời gian sấy có thể được điều chỉnh thích hợp thành khoảng bất kỳ khác miễn là hàm lượng ẩm có thể được làm giảm đến khoảng nhỏ hơn hoặc bằng 10%.

Điều đó có nghĩa là, chất thải rắn được sấy bởi thiết bị sấy 30 được cấp cho quá trình sản xuất phân bón hoặc quá trình sản xuất thức ăn chăn nuôi để được tái chế.

Thiết bị ngưng tụ 40 dùng để xử lý hơi được tạo ra trong quá trình sấy của thiết bị sấy 30 và bao gồm tháp làm nguội 44 có cấu tạo để trao đổi nhiệt với hơi và đường ống dẫn để cấp phần ngưng tụ 42 có cấu tạo để cấp phần ngưng tụ được tạo ra trong quá trình ngưng tụ hơi cho thiết bị phản ứng thứ nhất 70. Trong trường hợp này, thiết bị ngưng tụ 40 có thể còn bao gồm kết cấu để lọc và giải phóng hơi được hóa hơi trong tháp làm nguội 44.

Thiết bị tách ba pha 50 dùng để chứa chất thải lỏng được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 và tách chất thải lỏng được chứa thành hàm lượng dầu và dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm. Phương pháp chiết hàm lượng dầu bằng cách làm cho hàm lượng dầu này nổi lên trên bằng cách sử dụng sự chênh lệch về trọng lượng riêng bởi lực ly tâm có thể được áp dụng ở trạng thái trong đó chất thải lỏng được chứa. Ở trạng thái trong đó các hợp phần có hại được lọc và loại bỏ khỏi hàm lượng dầu càng nhiều càng tốt, thì hàm lượng dầu này được tái chế thành xà phòng, diesel sinh học, nhiên liệu thực vật, và loại tương tự.

Thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 dùng để làm giảm áp và gia nhiệt dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha 50 để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm. Ở trạng thái chứa dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm, thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 thực hiện chức năng làm bay hơi dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được chứa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 80°C trong khi làm giảm áp dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm này đến áp suất thấp hơn hoặc bằng 46,66 kPa (350mmHg) để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm thành chất hữu cơ nồng độ cao có nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand: COD) lớn hơn hoặc bằng 26000mg/l. Trong trường hợp này, chất lỏng được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 có thể được tái chế thành thức ăn chăn nuôi ướt hoặc loại tương tự nhờ quá trình tái xử lý.

Trong trường hợp này, dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha 50 có thể được cấp trực tiếp cho thiết bị phản ứng thứ nhất 70 để được xử lý yếm khí. Tuy nhiên, xét đến thực tế là nồng độ váng bọt trong dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha 50 là thấp hơn so với dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 và xét đến việc xử lý sinh học cho váng bọt, nên dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha 50 có thể được xử lý nhờ thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60.

Điều đó có nghĩa là, không giống với dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20, phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 ở trạng thái trong đó nồng độ của váng bọt hoặc các nguồn gây ô nhiễm môi trường như nitơ hoặc phospho là tương đối thấp

trong khi nồng độ của axit hữu cơ bay hơi toàn phần có thể thoát biến sinh học, nhu cầu oxy sinh hóa (Biochemical Oxygen Demand: BOD), hoặc COD lại rất cao. Do đó, khi phần ngưng tụ được phun vào thiết bị phản ứng thứ nhất 70, phần ngưng tụ này rất hữu ích để dùng làm tác nhân làm tăng sản lượng khí sinh học.

Trong trường hợp này, ở trạng thái trong đó phần ngưng tụ đã được cô đặc bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 được khuấy trong bể thu gom nước và các tính chất của phần ngưng tụ được làm đồng nhất, độ pH và nhiệt độ của phần ngưng tụ có thể được điều chỉnh thích hợp trong bể làm cân bằng, và sau đó phần ngưng tụ này có thể được cấp cho thiết bị phản ứng thứ nhất 70.

Thiết bị phản ứng thứ nhất 70 dùng để tạo ra khí sinh học (cụ thể là, khí metan) từ chất hữu cơ bởi quá trình trao đổi chất của vi khuẩn, vi khuẩn tạo ra axit, hoặc vi khuẩn tạo ra metan trong môi trường không có oxy bằng cách sử dụng phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60. Trong khi phần ngưng tụ này được chứa trong thiết bị phản ứng thứ nhất 70, thiết bị phản ứng thứ nhất 70 này điều chỉnh độ pH của phần ngưng tụ đến độ pH bằng 7 và duy trì nhiệt độ của phần ngưng tụ này nằm trong khoảng từ 35 đến 55°C, nhờ đó chuyển hóa chất hữu cơ nồng độ cao chứa trong phần ngưng tụ thành khí sinh học.

Phương pháp dòng chảy ngược qua tầng bùn yếm khí (Upflow Anaerobic Sludge Blanket: UASB) có thể được sử dụng làm phương pháp xử lý yếm khí cho thiết bị phản ứng thứ nhất 70. Trong khi phần ngưng tụ được tách từ thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 chảy từ dưới lên trên, phần ngưng tụ này đi qua lớp bùn chứa vi sinh vật yếm khí của vùng phản ứng bên dưới nên chất hữu cơ được loại bỏ. Phần ngưng tụ được khuấy bởi khí tự sinh (khí metan, khí cacbon dioxit), mà được tạo ra trong trường hợp này sao cho bùn và chất hữu cơ trong nước thải trở nên tiếp xúc với nhau.

Trong trường hợp này, thiết bị phản ứng thứ nhất 70 có thể còn sử dụng phần ngưng tụ từ thiết bị ngưng tụ 40 làm nguồn cacbon bổ trợ để loại bỏ các tạp chất bao gồm váng bọt chứa trong phần ngưng tụ được cô đặc bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60.

Điều đó có nghĩa là, phần ngưng tụ được đưa vào thiết bị phản ứng thứ nhất 70 được trộn với phần ngưng tụ được cấp qua đường ống dẫn để cấp phần ngưng tụ 42

và xử lý yếm khí chất hữu cơ bằng cách này. Do đó, phần ngưng tụ của thiết bị phản ứng thứ nhất 70 đạt đến trạng thái được pha loãng hơn so với phần ngưng tụ được đưa vào từ thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60 và đạt đến trạng thái trong đó nồng độ muối là tương đối thấp hơn.

Do đó, có tác dụng có lợi ở chỗ, vì phần ngưng tụ được cấp qua đường ống dẫn để cấp phần ngưng tụ 42 của thiết bị ngưng tụ 40, quá trình xử lý yếm khí trong thiết bị phản ứng thứ nhất 70 và quá trình xử lý sinh học trong thiết bị phản ứng thứ hai 80 được thực hiện dễ dàng hơn.

Thiết bị phản ứng thứ hai 80 dùng để xử lý sinh học nước thải đã phân hủy được tách bởi thiết bị phản ứng thứ nhất 70 với sự có mặt của oxy. Bể sục khí, bể lắng, và bể phản ứng dính kết được bố trí lần lượt để tạo ra thiết bị phản ứng thứ hai 80 để loại bỏ các nguồn gây ô nhiễm môi trường khác nhau bao gồm chất hữu cơ chứa trong nước thải đã phân hủy.

Trong trường hợp này, thiết bị phản ứng thứ hai 80 có thể bao gồm bể sục khí có cấu tạo để làm thoái biến và oxy hóa nước thải đã phân hủy với sự có mặt của oxy để loại bỏ các nguồn gây ô nhiễm môi trường, bể lắng có cấu tạo để làm chìm và loại bỏ các nguồn gây ô nhiễm môi trường còn lại mà chưa được xử lý bởi bể sục khí, và bể phản ứng dính kết có cấu tạo để xử lý hóa học các nguồn gây ô nhiễm môi trường còn lại mà chưa được xử lý bởi bể lắng.

Điều đó có nghĩa là, thiết bị phản ứng thứ hai 80 làm thoái biến và oxy hóa các nguồn gây ô nhiễm môi trường (C, H, O, N, S) bị trộn lẫn trong nước thải đã phân hủy bởi vi sinh vật ưa khí với sự có mặt của oxy, nhờ đó chuyển hóa các nguồn hữu cơ gây ô nhiễm môi trường thành chất vô cơ để loại bỏ các nguồn gây ô nhiễm này. Bùn được tạo ra trong trường hợp này được loại nước bằng cách sử dụng thiết bị loại nước để được tái chế.

Màng lọc 90 dùng để lọc vật chất dạng hạt, COD, BOD, hoặc chất tương tự còn lại trong nước đã xử lý được tách bởi thiết bị phản ứng thứ hai 80. Ở trạng thái được lọc qua bộ lọc qua cát hoặc bộ lọc qua than hoạt tính, nước đã xử lý mà được xử lý sinh học nhờ thiết bị phản ứng thứ hai 80 được tận dụng làm chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội 44.

Cụ thể là, nước đã lọc, mà các nguồn gây ô nhiễm môi trường khác nhau được loại bỏ khỏi nước đã lọc này bởi màng lọc 90, được cấp cho tháp làm nguội 44 qua đường ống dẫn để cấp chất làm nguội 92.

Trong trường hợp này, nước đã xử lý mà đã đi qua thiết bị phản ứng thứ hai 80 có thể được xả qua đường xử lý nước cống, và nước đã lọc mà đã đi qua màng lọc 90 cũng có thể được xả qua đường ống nước cống. Tuy nhiên, trong sáng chế, nước đã xử lý và nước đã lọc được tận dụng làm chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội.

Đường ống dẫn để cấp nguồn nhiệt 72 dùng để tái tuần hoàn khí sinh học được tạo ra bởi thiết bị phản ứng thứ nhất 70 làm nguồn nhiệt mà không loại bỏ khí sinh học này. Đường ống dẫn để cấp nguồn nhiệt 72 cấp nguồn nhiệt cần thiết cho việc gia nhiệt chất thải rắn được chứa trong thiết bị sấy 30.

Đường ống dẫn để cấp chất làm nguội 92 dùng để cấp nước đã lọc được tách bởi màng lọc 90 cho tháp làm nguội 44. Đường ống dẫn để cấp chất làm nguội 92 cấp chất làm nguội cần thiết cho quá trình trao đổi nhiệt với hơi được chứa trong thiết bị ngưng tụ 40.

Các tác dụng theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Trước tiên, để thiết bị xử lý 1 theo sáng chế có thể vận hành, chất thải hữu cơ được nghiền đến kích thước thích hợp cho việc sấy ở trạng thái trong đó các tạp chất như vinyl hoặc các kim loại đã được loại bỏ khỏi chất thải hữu cơ này bằng cơ cấu nghiền và phân loại 10,

Sau đó, ở trạng thái trong đó chất thải hữu cơ đã nghiền được chứa trong thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20, quá trình tách ly tâm được thực hiện trong thời gian đã định nào đó ở tốc độ đã định nào đó để loại nước khỏi chất thải hữu cơ và tách chất thải hữu cơ này thành chất thải rắn và chất thải lỏng.

Tiếp theo, ở trạng thái trong đó chất thải rắn được chứa trong thiết bị sấy 30, chất đã sấy được tạo ra bằng cách gia nhiệt chất thải rắn này ở nhiệt độ đã định nào đó trong thời gian đã định nào đó, và chất đã sấy này được cấp cho quá trình sản xuất phân bón hoặc quá trình sản xuất thức ăn chăn nuôi để được tái chế.

Cụ thể là, hơi được tạo ra trong thiết bị sấy 30 được trao đổi nhiệt trong thiết bị ngưng tụ 40, và trong quá trình này, phần ngưng tụ được tạo ra trong thiết bị ngưng tụ 40 được cấp cho thiết bị phản ứng thứ nhất 70 qua đường ống dẫn để cấp phần ngưng tụ 42.

Trong trường hợp này, phần ngưng tụ được tạo ra trong thiết bị ngưng tụ 40 được cấp cho thiết bị phản ứng thứ nhất 70 và được sử dụng làm tác nhân làm tăng sản lượng khí sinh học.

Trong khi đó, hàm lượng dầu được tách ra từ chất thải lỏng được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng 20 khi chất thải lỏng này đi qua thiết bị tách ba pha 50, và chất thải lỏng được tinh chế từ từ khi chất thải lỏng này đi qua thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60, thiết bị phản ứng thứ nhất 70 và thiết bị phản ứng thứ hai 80, và màng lọc 90.

Điều đó có nghĩa là, sau khi khí sinh học được tạo ra nhờ thiết bị phản ứng thứ nhất 70 ở trạng thái trong đó axit hữu cơ bay hơi toàn phần hoặc chất tương tự được làm tối đa hóa trong thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm 60, chất thải hữu cơ được xử lý sinh học nhờ thiết bị phản ứng thứ hai 80 sao cho các nguồn gây ô nhiễm môi trường được lần lượt loại bỏ khỏi chất thải hữu cơ này.

Trong trường hợp này, khí sinh học được tạo ra bởi quá trình phản ứng yếm khí của thiết bị phản ứng thứ nhất 70 được cấp cho nồi hơi 32 qua đường ống dẫn để cấp nguồn nhiệt 72 và được sử dụng làm nguồn nhiệt sấy cho chất thải rắn trong quá trình vận hành của thiết bị sấy 30.

Cụ thể là, vì nước đã lọc được lọc bởi màng lọc 90 được cấp cho tháp làm nguội 44 và được tái tuần hoàn làm chất làm nguội, không chỉ chi phí vận hành của tháp làm nguội 44 được làm giảm, mà còn có thể thực hiện được mức xả thải bằng không đối với dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm nên các nguồn gây ô nhiễm môi trường được làm giảm.

Do đó, bằng cách sử dụng khí sinh học thu được từ thiết bị phản ứng thứ nhất 70 làm nguồn nhiệt sấy, chi phí năng lượng được làm giảm, và mức độ khả thi về mặt kinh tế được nâng cao, và, bằng cách sử dụng nước đã lọc từ màng lọc 90 làm chất làm nguội, các nguồn gây ô nhiễm môi trường được làm giảm.

Như đã mô tả trên đây, sáng chế bao gồm ít nhất là các tác dụng có lợi sau đây.

Trước tiên, bằng cách tái xử lý dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tạo ra trong quá trình xử lý chất thải hữu cơ và tái tuần hoàn dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm làm nguồn nhiệt của thiết bị sấy hoặc chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội, chi phí năng lượng cần thiết để tái chế chất thải thực phẩm được làm giảm.

Thứ hai, bằng cách tái chế chất thải rắn, mà việc sấy chất thải rắn này được thực hiện bởi thiết bị sấy, làm phân bón hoặc thức ăn chăn nuôi, khiến cho có thể tái chế hoàn toàn chất thải hữu cơ, và các nguồn gây ô nhiễm môi trường do chất thải hữu cơ được làm giảm.

Thứ ba, vì chất làm nguội như nước ngầm hoặc nước kỹ thuật không phải sử dụng riêng rẽ trong quá trình trao đổi nhiệt của phần ngưng tụ được tách từ chất thải hữu cơ, ít nhất là 50 tấn đến 100 tấn nước được sử dụng làm chất làm nguội có thể được tiết kiệm mỗi ngày, do đó mang lại tính khả thi về mặt kinh tế.

Thứ tư, bằng cách lắp đặt thiết bị xử lý chất thải hữu cơ ở khu vực mà ở đó việc xử lý liên kết với nhà máy xử lý nước thải là bất khả thi, thiết bị xử lý chất thải hữu cơ có thể được lắp đặt ở nơi bất kỳ bất kể là địa điểm nào, nhờ đó làm giảm chi phí bảo trì và sửa chữa.

Thứ năm, bằng cách loại bỏ chất thải hữu cơ bằng cách xử lý sinh học chất thải hữu cơ ở trạng thái trong đó chất thải hữu cơ này được cô đặc nên nồng độ của axit hữu cơ bay hơi toàn phần hoặc chất tương tự được làm gia tăng, hiệu suất loại bỏ nhiều tạp chất khác nhau chứa trong phần ngưng tụ được cải thiện, và do đó các nguồn gây ô nhiễm môi trường được làm giảm.

Như đã mô tả trên đây, sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trên đây. Sáng chế có thể được cải biến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà sáng chế có liên quan mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế vốn được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, và các cải biến này đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để thực hiện việc tái tuần hoàn nước đã xử lý từ dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm chứa chất thải hữu cơ với mức xả thải bằng không, thiết bị này bao gồm:

cơ cấu nghiền và phân loại (10) có cấu tạo để nghiền và phân loại chất thải hữu cơ;

thiết bị tách chất rắn-chất lỏng (20) có cấu tạo để loại nước khỏi chất thải hữu cơ được nghiền và phân loại bởi cơ cấu nghiền và phân loại (10) và tách chất thải hữu cơ đã loại nước thành chất thải rắn và chất thải lỏng;

thiết bị sấy (30) có cấu tạo để sấy chất thải rắn được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng (20);

thiết bị ngưng tụ (40) có cấu tạo để trao đổi nhiệt với hơi được tạo ra trong quá trình sấy của thiết bị sấy (30) bằng cách sử dụng chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội (44);

thiết bị tách ba pha (50) có cấu tạo để tách chất thải lỏng được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng (20) thành dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm và hàm lượng dầu bằng cách sử dụng lực ly tâm;

thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm (60) có cấu tạo để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được tách bởi thiết bị tách ba pha (50);

thiết bị phản ứng thứ nhất (70) có cấu tạo để làm cho phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm (60) và phần ngưng tụ được tách bởi thiết bị ngưng tụ (40) phản ứng với vi sinh vật để tạo ra khí sinh học;

thiết bị phản ứng thứ hai (80) có cấu tạo để làm thoái biến sinh học nước thải đã phân hủy được tách bởi thiết bị phản ứng thứ nhất (70) để loại bỏ chất hữu cơ;

màng lọc (90) có cấu tạo để lọc nước đã xử lý được tách bởi thiết bị phản ứng thứ hai (80) để tách nước đã xử lý này thành bùn và chất làm nguội;

đường ống dẫn để cấp nguồn nhiệt (72) có cấu tạo để cấp khí sinh học được tạo ra bởi thiết bị phản ứng thứ nhất (70) đến nồi hơi (32) của thiết bị sấy (30); và

đường ống dẫn để cấp chất làm nguội (92) có cấu tạo để cấp nước đã xử lý được tách bởi màng lọc (90) làm chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội (44).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó cơ cấu nghiền và phân loại (10) bao gồm máy nghiền có cấu tạo để nghiền chất thải hữu cơ và máy phân loại có cấu tạo để loại bỏ các tạp chất chứa trong chất thải hữu cơ này,

trong đó máy phân loại ít nhất là một loại trong số máy phân loại rung sử dụng sàng, máy phân loại từ tính sử dụng lực từ, hoặc máy phân loại trọng lượng riêng sử dụng sự chênh lệch về trọng lượng riêng.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị tách ba pha (50) là thiết bị tách ly tâm ba pha có cấu tạo để chứa chất thải lỏng được tách bởi thiết bị tách chất rắn-chất lỏng (20), tách chất thải lỏng được chứa thành ít nhất là ba lớp trọng lượng riêng bằng cách sử dụng lực ly tâm, và sau đó chiết chọn lọc lớp trọng lượng riêng chứa hàm lượng dầu trong đó.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm (60) chứa dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm trong thiết bị tách ba pha (50) và làm bay hơi dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm được chứa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 80°C trong khi làm giảm áp dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm này đến áp suất thấp hơn hoặc bằng 46,66 kPa (350mmHg) để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm thành chất hữu cơ nồng độ cao có nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand: COD) cao hơn hoặc bằng 26000mg/l.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị phản ứng thứ nhất (70) sử dụng phương pháp dòng chảy ngược qua tầng bùn yếm khí (Upflow Anaerobic Sludge Blanket: UASB).

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó, trong khi phản ngưng tụ được tách bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm (60) và phản ngưng tụ được tách bởi thiết bị ngưng tụ (40) được chứa trong thiết bị phản ứng thứ nhất (70), thiết bị phản ứng thứ nhất (70) này điều chỉnh độ pH của các phản ngưng tụ đến độ pH bằng 7 và duy trì nhiệt độ của các phản ngưng tụ này nằm trong khoảng từ 35 đến 55°C.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị phản ứng thứ nhất (70) còn sử dụng phản ngưng tụ từ thiết bị ngưng tụ (40) làm nguồn cacbon bổ trợ để loại bỏ các tạp chất bao

gồm váng bọt của phần ngưng tụ được cô đặc bởi thiết bị cô đặc bay hơi ở áp suất giảm (60).

8. Phương pháp để thực hiện việc tái tuần hoàn nước đã xử lý từ dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm chứa chất thải hữu cơ với mức xả thải bằng không, phương pháp này bao gồm:

bước nghiền và phân loại để nghiền chất thải hữu cơ và phân loại các tạp chất;

bước tách chất rắn-chất lỏng để loại nước khỏi chất thải hữu cơ được cấp trong bước nghiền và phân loại và tách chất thải hữu cơ đã loại nước thành chất thải rắn và chất thải lỏng;

bước sấy để sấy chất thải rắn đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng;

bước trao đổi nhiệt để trao đổi nhiệt với hơi được tạo ra trong bước sấy bằng cách sử dụng chất làm nguội dùng cho tháp làm nguội;

bước tách hàm lượng dầu để tách hàm lượng dầu của chất thải lỏng đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng bằng cách sử dụng lực ly tâm;

bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm để làm giảm áp và gia nhiệt dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm đã tách trong bước tách hàm lượng dầu để cô đặc phần ngưng tụ;

bước xử lý yếm khí để làm cho phần ngưng tụ đã tách trong bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm trở nên thích ứng để tạo ra khí sinh học nhờ phản ứng với vi sinh vật;

bước xử lý sinh học để làm cho nước thải đã phân hủy đã tách trong bước xử lý yếm khí trở nên thích ứng để loại bỏ các tạp chất hữu cơ nhờ quá trình trình thoái biến sinh học;

bước lọc qua màng để lọc nước đã xử lý từ bước xử lý sinh học để tách nước đã xử lý này thành bùn và chất làm nguội;

bước cấp nguồn nhiệt để cấp khí sinh học được tạo ra trong bước xử lý yếm khí làm nguồn nhiệt cần thiết cho bước sấy;

bước cấp chất làm nguội để cấp chất làm nguội đã tách trong bước lọc qua màng cho bước trao đổi nhiệt; và

bước cấp phần ngưng tụ để cấp phần ngưng tụ đã tách trong bước trao đổi nhiệt cho bước xử lý yếm khí.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, trong bước sấy, khí sinh học được tạo ra trong bước xử lý yếm khí được sử dụng làm nguồn nhiệt sấy cho chất thải rắn được cấp trong bước nghiền và phân loại.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, trong bước tách hàm lượng dầu, chất thải lỏng đã tách trong bước tách chất rắn-chất lỏng được tách thành ít nhất là ba lớp trọng lượng riêng bằng cách sử dụng lực ly tâm, và sau đó lớp trọng lượng riêng chứa hàm lượng dầu trong đó được chiết chọn lọc.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, trong bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm, dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm đã tách trong bước tách hàm lượng dầu được làm thích ứng và làm bay hơi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 80°C trong khi làm giảm áp đến áp suất thấp hơn hoặc bằng 46,66 kPa (350mmHg) để cô đặc dung dịch ngâm chiết chất thải thực phẩm thành chất hữu cơ nồng độ cao có nhu cầu oxy hóa học (Chemical Oxygen Demand: COD) cao hơn hoặc bằng 26000mg/l.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước xử lý yếm khí sử dụng phương pháp dòng chảy ngược qua tầng bùn yếm khí (Upflow Anaerobic Sludge Blanket: UASB).

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, trong bước xử lý yếm khí, trong khi phần ngưng tụ đã tách trong bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm và phần ngưng tụ đã tách trong bước trao đổi nhiệt được làm thích ứng, nhiệt độ của các phần ngưng tụ được duy trì nằm trong khoảng từ 35 đến 55°C trong khi độ pH của các phần ngưng tụ này là độ pH bằng 7.

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó, trong bước xử lý yếm khí, phần ngưng tụ trong bước trao đổi nhiệt còn được sử dụng làm nguồn cacbon bổ trợ để loại bỏ các tạp chất bao gồm nitơ hoặc phospho chứa trong phần ngưng tụ được cô đặc trong bước cô đặc bay hơi ở áp suất giảm.

FIG.1

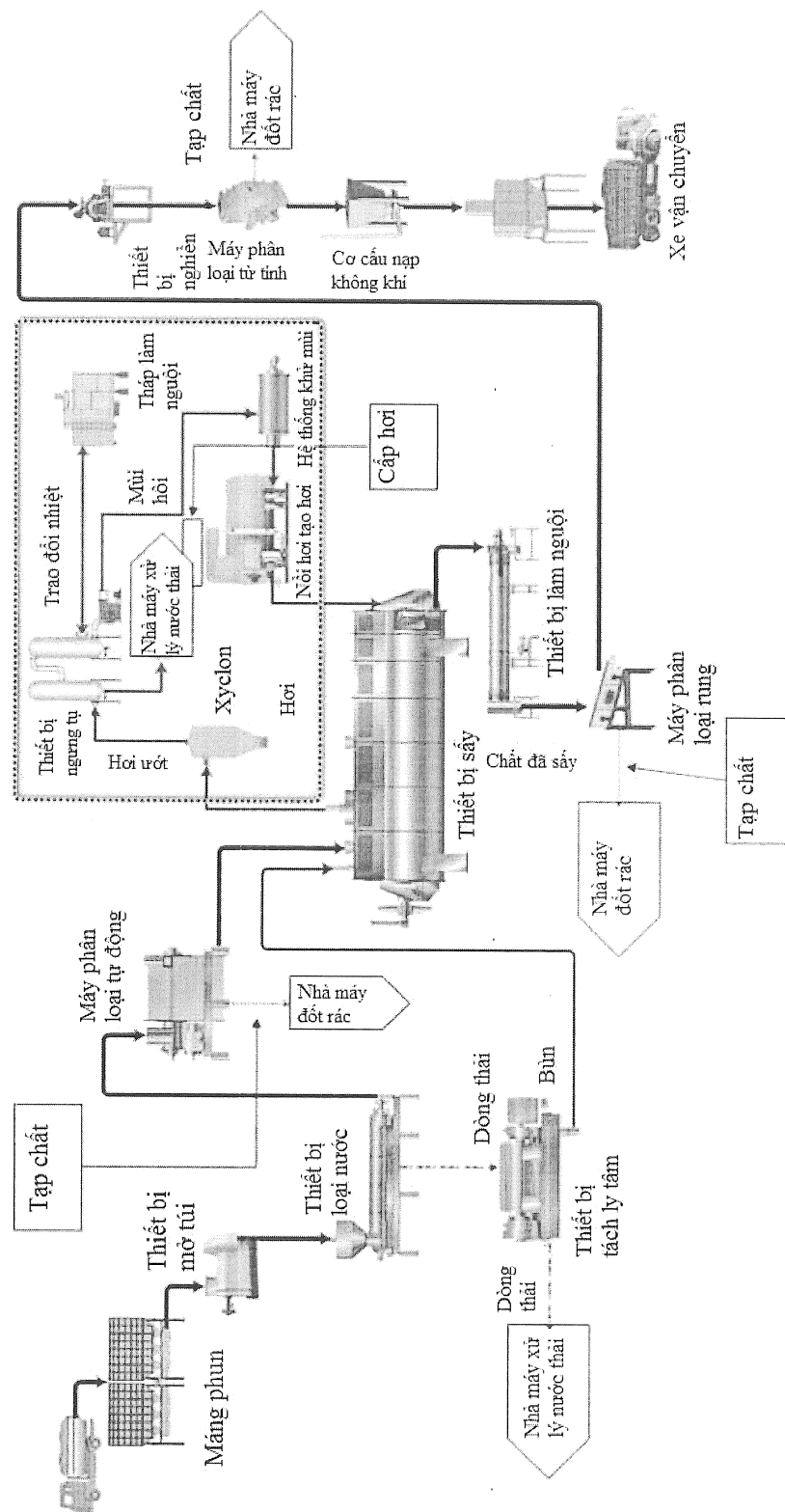


FIG. 2

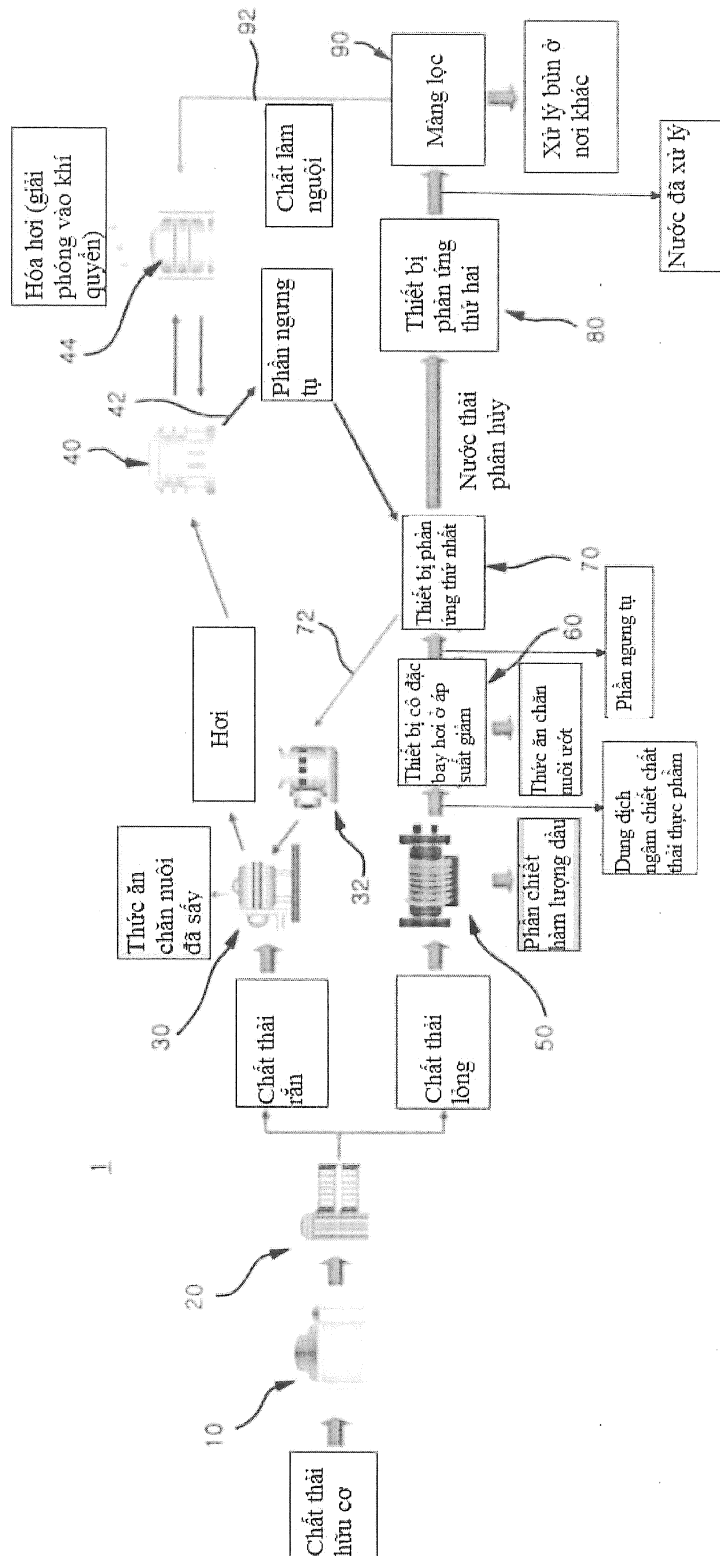


FIG.3

