



(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)



1-0032474

(51)⁷ F23G 5/00; F23J 1/00; F23G 5/033;
B09B 3/00

(13) B

(21) 1-2016-04993

(22) 29/07/2015

(86) PCT/JP2015/071460 29/07/2015

(87) WO 2016/017669 04/02/2016

(30) 2014-155924 31/07/2014 JP

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/05/2017 350A

(73) 1. Katsuyoshi KONDOH (JP)

11-13, Sakurai 1-chome, Minoh-shi, Osaka 562-0043 Japan

2. KURIMOTO, LTD. (JP)

12-19, Kitahorie 1-chome, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-8580 Japan

3. CHUGAI RO CO., LTD. (JP)

6-1, Hiranomachi 3-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0046 Japan

(72) Katsuyoshi KONDOH (JP); Yoshisada MICHUURA (JP); Jun SHIMOMURA (JP);
Kenichi SASAUCHI (JP); Kenichi TOMOZAWA (JP); Xiaoteng DING (CN).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP KHỬ ĐỘC TRO ĐỐT CỦA TRÁU VÀ THIẾT BỊ ĐỐT TRÁU

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp khử độc tro đốt của chất thải hữu cơ bao gồm các bước: thu tro đốt chứa cristobalit tạo ra nhờ đốt chất thải hữu cơ, nghiền tro đốt đã thu của chất thải hữu cơ thành bột mịn; và làm nóng chảy bột mịn của tro đốt bằng cách phun vào lửa trong lò đốt để vô định hình bột mịn này. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến thiết bị đốt chất thải hữu cơ.

CHUẨN BỊ CHẤT THẢI HỮU CƠ



ĐỐT CHẤT THẢI HỮU CƠ



THU CHẤT THẢI HỮU CƠ



NGHIÊN CHẤT THẢI HỮU CƠ



XỬ LÝ BẰNG LỬA BỘT MỊN VÀ
VÔ ĐỊNH HÌNH

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý tro đốt của chất thải hữu cơ, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến phương pháp khử độc tro đốt của chất thải hữu cơ được dùng làm nhiên liệu để phát điện, và thiết bị đốt chất thải hữu cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự chú ý được dành cho các hệ thống phát điện sử dụng nhiệt tạo ra bằng cách đốt chất thải hữu cơ (sinh khối) như trấu.

Ví dụ, Công bố đơn yêu cầu cấp patent sáng chế Nhật Bản số 2014-81187 (tài liệu sáng chế 1) bộc lộ phương pháp phát điện bao gồm tạo ra nhiệt đốt sử dụng thiết bị đốt trấu, làm nóng nước bằng nhiệt đốt cháy để tạo ra hơi nước và quay tuabin hơi nước hoặc máy hơi nước bằng hơi nước.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent sáng chế Nhật Bản số 2014-114427 (tài liệu sáng chế 2) bộc lộ việc sử dụng hiệu quả các sản phẩm nông nghiệp hoặc chất thải nông nghiệp làm nhiên liệu cho nhà máy nhiệt điện nhỏ.

Danh sách tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent sáng chế Nhật Bản số 2014-81187

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent sáng chế Nhật Bản số 2014-114427.

Chất thải hữu cơ, như trấu, đã được kỳ vọng là một loại năng lượng sinh khối trong tương lai; tuy nhiên, việc xử lý lượng lớn tro đốt từ chất thải hữu cơ vẫn là vấn đề cần được giải quyết. Tro thu được bằng cách đốt chất thải hữu cơ chứa khoảng 2% cacbon dư, nhưng chủ yếu là cristobalit kết tinh (oxit silic kết tinh cao) với độ tinh khiết là 92% khối lượng hoặc cao hơn.

Cơ quan Nghiên cứu Ung thư Quốc tế (IARC) chỉ ra rằng cristobalit là một loại oxit silic tinh thể không hòa tan, có tính chất gây ung thư. Do vậy, việc dùng chất thải

hữu cơ làm nhiên liệu để phát điện làm phát sinh vấn đề liên quan đến việc xử lý tro đốt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên và có mục đích là đề xuất phương pháp khử độc tro đốt của chất thải hữu cơ, và thiết bị đốt chất thải hữu cơ.

Phương pháp khử độc tro đốt của chất thải hữu cơ theo sáng chế bao gồm các bước sau.

- (a) Bước thu tro đốt chứa cristobalit tạo ra trong quá trình đốt chất thải hữu cơ.
- (b) Bước nghiền tro đốt chất thải hữu cơ đã thu được thành bột mịn.
- (c) Bước thực hiện xử lý bằng lửa làm nóng chảy bột mịn của tro đốt được phun vào lửa trong lò đốt để vô định hình bột mịn.

Tốt hơn, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt được sử dụng trong việc xử lý bằng lửa là 40% thể tích hoặc cao hơn. Tốt hơn nữa, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt được sử dụng trong việc xử lý bằng lửa là 60% thể tích hoặc cao hơn.

Tốt hơn, nhiệt độ trên thành bên trong của lò đốt khi xử lý bằng lửa là 1100°C hoặc cao hơn. Tốt hơn là nhiệt độ của ngọn lửa nằm trong khoảng từ 1750°C đến 2500°C.

Tốt hơn, đường kính hạt của bột mịn của chất thải hữu cơ thu được sau khi nghiền là 15 μm hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn, đường kính hạt của bột mịn được vô định hình nhờ xử lý bằng lửa là 20 μm hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn, tỷ lệ vô định hình của bột mịn sau khi xử lý bằng lửa là 80% hoặc cao hơn.

Trong một phương án thực hiện, quy trình đốt chất thải hữu cơ bao gồm các bước chuẩn bị chất thải hữu cơ được dùng làm nhiên liệu để phát điện, và đốt chất thải hữu cơ để dùng nhiệt đốt để phát điện.

Tốt hơn, chất thải hữu cơ ít nhất là một chất thải được chọn trong các nhóm gồm trấu, rơm rạ, cám gạo, rơm, gỗ, gỗ mỏng, rác xây dựng, mùn cưa, vỏ cây, bã mía, ngô, cây mía, khoai lang, đậu tương, lạc, cây sắn, cây bạch đàn, cây dương xỉ, tre, cao su và giấy đã sử dụng.

Thiết bị đốt chất thải hữu cơ theo sáng chế bao gồm lò đốt để đốt chất thải hữu cơ, máy nghiền để nghiền tro đốt của chất thải hữu cơ thu từ lò đốt thành bột mịn, tro đốt chứa cristobalit tạo ra bằng cách đốt chất thải hữu cơ, và thiết bị xử lý bằng lửa để phun bột mịn của tro đốt vào lửa và làm nóng chảy để vô định hình bột mịn.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, cristobalit trong tro đốt được chuyển sang trạng thái vô định hình nhờ việc xử lý bằng lửa, và do vậy tro đốt có thể được sử dụng một cách an toàn, hoặc nếu cần thiết, bột oxit silic vô định hình sau khi xử lý bằng lửa sẽ tìm ra được nhiều cách sử dụng khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện các bước chính của phương pháp theo phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2 thể hiện thiết bị đốt chất thải hữu cơ theo phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.3 thể hiện mối tương quan giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt dùng cho hạt tro của trấu có đường kính 5 μm và các đường kính hạt trung bình.

Fig.4 thể hiện mối tương quan giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt dùng cho hạt tro của trấu có đường kính 5 μm và tỷ lệ vô định hình.

Fig.5 thể hiện kết quả phân tích nhiễu xạ tia A (XRD) đối với hạt tro của trấu có đường kính 5 μm .

Fig.6 thể hiện mối tương quan giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt dùng hạt tro của trấu có đường kính 10 μm và các đường kính hạt trung bình.

Fig.7 thể hiện mối tương quan giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt dùng cho các hạt tro của trấu có đường kính 10 μm và tỷ lệ vô định hình.

Fig.8 thể hiện kết quả phân tích nhiễu xạ tia X (XRD) đối với các hạt tro của trấu có đường kính 10 μm .

Fig.9 thể hiện mối tương quan giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt dùng cho các hạt tro của trấu có đường kính 10 μm và các đường kính hạt trung bình.

Fig.10 thể hiện mối tương quan giữa nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt dùng cho các hạt tro của trấu có đường kính 15 μm và tỷ lệ vô định hình.

Fig.11 thể hiện kết quả phân tích nhiễu xạ tia X (XRD) đối với các hạt tro của trấu có đường kính 15 μm

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện các bước xử lý, theo cách từng bước một, của phương pháp theo phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp theo phương án thực hiện của sáng chế bắt đầu bằng bước chuẩn bị chất thải hữu cơ, sau đó đốt chất thải hữu cơ, và thu tro đốt. Sau khi tro đốt đã thu được nghiền thành bột mịn, thực hiện việc xử lý bằng lửa trên bột mịn để vô định hình bột mịn.

Fig.2 thể hiện thiết bị đốt chất thải hữu cơ theo phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị đốt 1 bao gồm lò đốt 10 để đốt chất thải hữu cơ như trấu, máy nghiền 20 để nghiền tro đốt thu được từ lò đốt 10 thành bột mịn, tro đốt chứa cristobalit tạo ra bằng cách đốt chất thải hữu cơ, và thiết bị xử lý bằng lửa 30 phun bột mịn của tro đốt vào lửa và làm nóng chảy để vô định hình bột mịn của tro đốt.

Mô tả chi tiết từng bước sẽ được đưa ra dưới đây.

Chuẩn bị chất thải hữu cơ

Tốt hơn, chất thải hữu cơ được chọn từ các nhóm bao gồm trấu, rơm rạ, cám gạo, rơm, gỗ, gỗ mỏng, rác xây dựng, mùn cưa, vỏ cây, bã mía, ngô, cây mía, khoai lang, đậu tương, lạc, sắn, cây bạch đàn, dương xỉ, tre, cao su và giấy đã sử dụng; tuy nhiên, chất thải hữu cơ thường là trấu. Trấu là có sẵn ở nhiều nơi. Các tác giả sáng chế đã thực hiện một số thử nghiệm với trấu theo sáng chế, trấu là vật liệu dễ lấy và dễ xử lý, làm ví dụ đại diện của chất thải hữu cơ; tuy nhiên, việc dùng các chất thải hữu cơ khác vẫn mang lại các tác dụng và hiệu quả tương tự.

Đốt chất thải hữu cơ và thu tro đốt

Tro được dùng, ví dụ, làm nhiên liệu để phát điện. Trong khi tro đang được đốt, nhiệt tạo ra nhờ việc đốt tro được sử dụng để phát điện, và sau đó thu được tro tạo ra từ việc đốt tro. Tro được đốt ở nhiệt độ đốt nằm trong khoảng từ 750°C đến 1300°C và trở thành tro đốt qua làm mát chậm. Tro đốt chứa oxit silic với độ tinh khiết là 92% khối lượng hoặc cao hơn, nhưng đã được chuyển thành cristobalit. Do vậy, việc sử

dụng tro đốt chứa critobalit mà không có bất kỳ việc xử lý nào và sử dụng tro trong các ứng dụng khác mang đến sự quan ngại rằng tro có thể gây hại cho con người.

Nghiên tro đốt

Phương pháp theo phương án thực hiện của sáng chế, đầu tiên tro đốt được nghiền thành bột mịn. Tro đốt của trấu trước khi nghiền có đường kính (độ dài dài nhất) trong khoảng xấp xỉ từ vài mm đến 10 mm, đường kính này tương đương với đường kính (độ dài dài nhất) của trấu là vật liệu thô. Vì tro trấu có kết cấu xốp nên cần một lượng năng lượng rất nhỏ để nghiền tro trấu thành các hạt mịn có đường kính 15 μm hoặc nhỏ hơn. Việc nghiền tro trấu thành bột mịn có đường kính khoảng 15 μm hoặc nhỏ hơn là cần để làm nóng ngay bột đã phun vào lửa trong khi xử lý bằng lửa ngay sau đó.

Xử lý bằng lửa và vô định hình bột mịn

Bột mịn được vô định hình bằng cách phun bột mịn vào lửa trong lò đốt và làm nóng chảy nó. Nếu nồng độ oxy và nhiệt độ trong lò đốt là thấp, tỷ lệ vô định hình thấp. Để thu được tỷ lệ vô định hình tốt, cần tăng nồng độ oxy trong lò đốt để tăng nhiệt độ trong lò đốt, và làm mát nhanh bột mịn.

Lửa được tạo ra bằng khí hỗ trợ đốt bao gồm oxy, nitơ và lượng nhỏ argon. Tốt hơn, nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi xử lý bằng lửa là 40% thể tích hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là 60% thể tích hoặc cao hơn. Tốt hơn, nhiệt độ thành bên trong của lò đốt khi xử lý bằng lửa là 1100°C hoặc cao hơn. Tốt hơn, nhiệt độ của ngọn lửa trong khi xử lý bằng lửa nên nằm trong khoảng từ 1750°C đến 2500°C để làm nóng chảy và vô định hình bột mịn một cách hiệu quả. Tốt hơn, tỷ lệ vô định hình bột mịn sau khi xử lý bằng lửa là 80% hoặc cao hơn.

So sánh với đường kính hạt trung bình của các hạt silic mịn trước khi tiếp xúc mở đốt lửa, đường kính hạt trung bình của các hạt oxit silic hình cầu, các hạt được làm nóng chảy và tạo hình cầu qua việc xử lý bằng lửa. Một trong các lý do mà đường kính hạt trung bình tăng là nhiều hạt oxit silic mịn kết tụ thành hạt hình cầu nhờ tĩnh điện và lực hút giữa các phân tử. Việc tăng đường kính hạt trung bình ngăn việc làm mát các phần trong của các hạt oxit silic, theo đó tạo ra sự kết tinh. Tuy nhiên, một điều chúng ta nên tập trung là các hạt mịn oxit silic có nguồn gốc từ chất thải hữu cơ không tăng đáng kể đường kính trong khi được làm nóng chảy và tạo hình cầu, so với các hạt mịn

oxit silic có nguồn gốc từ khoáng chất. Lý do chưa được làm sáng tỏ, nhưng có lẽ là vì các hạt mịn oxit silic có nguồn gốc từ chất thải hữu cơ là xốp, và do vậy diện tích bề mặt lớn và sức căng bề mặt cao, và cũng có các lỗ bên trong.

Nếu việc tăng đường kính hạt trung bình của các hạt có thể được ngăn chặn trong quá trình làm nóng chảy và tạo hình cầu bằng lửa, kích thước nghiền vật liệu thô oxit silic (oxit silic đã nghiền) có thể được đưa về gần bằng kích thước của sản phẩm tạo hình cầu thu được từ xử lý bằng lửa. Vì vậy, không cần nghiền hạt mịn hơn mức cần thiết để bù cho việc tăng đường kính hạt trung bình. Tốt hơn, đường kính bột mịn đã vô định hình qua quá trình làm nóng chảy và tạo hình cầu bằng lửa là 20 μm hoặc nhỏ hơn.

Bột mịn oxit silic đã vô định hình có thể được sử dụng, hoặc có thể được dùng cho các ứng dụng khác, ví dụ, làm vật liệu gia cường cho vật liệu kim loại, cao su, và bê tông, và các chất phụ gia thực phẩm/thuốc.

Khi bột mịn oxit silic đã vô định hình được dùng cho các ứng dụng đã đề cập ở trên, tốt hơn là loại bỏ các tạp chất ra khỏi chất thải hữu cơ, hoặc trấu, trước khi đốt. Đặc biệt, chất thải hữu cơ, là nguyên liệu ban đầu, được ngâm và khuấy trong một dung dịch axit hoặc trong nước nóng để loại bỏ các tạp chất để nâng cao độ tinh khiết của oxit silic. Tốt hơn, axit là axit cacboxylic có nhóm hydroxy, hoặc tốt hơn nữa là axit xitric.

Xử lý bằng lửa các hạt tro trấu có đường kính 5 μm

Tro trấu được nghiền để thu được bột mịn của trấu với đường kính hạt trung bình là 5,7 μm và bột mịn của trấu được dùng làm vật liệu thô và được đưa vào để xử lý bằng lửa. Trong quá trình xử lý bằng lửa, bột mịn của tro trấu được phun vào lửa trong lò đốt và được làm nóng chảy để thu được bột oxit silic tạo hình cầu. Thử nghiệm được thực hiện trong lò đốt thử nghiệm đặc biệt với khí thấp 13A làm nhiên liệu cho lửa, và không khí + oxy làm chất oxy hóa đốt.

Các thử nghiệm được thực hiện ở các nồng độ oxy khác nhau trong khí hỗ trợ đốt, và ở các nhiệt độ trong lò đốt khác nhau, và đường kính hạt trung bình và tỷ lệ vô định hình của các bột mịn sau khi xử lý bằng lửa được đo. Kết quả được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Thử nghiệm số:	Thử nghiệm 1	Thử nghiệm 2	Thử nghiệm 3	Thử nghiệm 4	Thử nghiệm 5
Đường kính hạt trung bình của bột nguyên liệu thô (μm)	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Tốc độ cấp bột nguyên liệu thô (kg/giờ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt (%thể tích)	78,2	62,1	43,9	28,0	20,2
Nhiệt độ của thành bên trong của lò đốt ($^{\circ}\text{C}$)	1224-1375	1190-1240	1241-1310	873-1015	924-982
Tốc độ đốt (kcal/giờ)	131.726	131.726	131.726	130.756	130.756
Đường kính hạt trung bình của bột vô định hình (μm)	6,2	7,0	10,0	11,1	8,4
Tỷ lệ vô định hình (%)	96,9	92,9	88,0	45,4	4,0

Thử nghiệm được thực hiện năm lần ở các nồng độ oxy khác nhau trong khí hỗ trợ đốt. Fig.3 thể hiện mối tương quan giữa các nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi việc xử lý bằng lửa thực hiện trên bột mịn của tro trấu với đường kính 5 μm và các đường kính hạt trung bình của bột mịn sau khi xử lý. Các đường kính hạt trung bình được đo bằng CILAS 1090L, dụng cụ đo sự phân bố kích thước hạt (phương pháp nhiễu xạ laze/phương pháp tán xạ), được sản xuất bởi CILAS. Bột mịn được phân tán trong nước, được dùng làm dung môi, bằng cách sử dụng sóng siêu âm và máy khuấy trong một phút, và sau đó được sử dụng làm các mẫu.

Fig.4 thể hiện mối tương quan giữa các nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi việc xử lý bằng lửa thực hiện trên bột mịn của tro trấu với đường kính 5 μm và các tỷ lệ vô định hình. Fig.5 thể hiện kết quả phân tích nhiễu xạ tia X (XRD) thực hiện trên bột mịn của tro trấu, là nguyên liệu thô, và bột mịn sau khi xử lý bằng lửa.

Các tỷ lệ vô định hình được xác định theo cách sau. Với nhiễu xạ kế bột tia X Ultima IV sản xuất bởi công ty Rigaku, các mẫu được đưa vào để phân tích nhiễu xạ tia X sử dụng bức xạ $\text{CuK}\alpha$ với góc 2θ nằm trong khoảng từ 3 đến 90 độ. Critobalit có

đỉnh chính ở 22,0 độ, nhưng cường độ đỉnh ở góc giảm dần với sự phát triển của việc vô định hình (khử độc). Vì vậy, tỉ lệ cường độ nhiễu xạ tia X của cristobalit trong bột đã thu so với cường độ nhiễu xạ tia X của cristobalit trong nguyên liệu thô được tính toán để thu được hàm lượng cristobalit (cường độ nhiễu xạ tia X của cristobalit trong bột đã thu cường độ nhiễu xạ/tia X của cristobalit trong nguyên liệu thô), và tỷ lệ vô định hình được xác định bằng phương trình sau:

$$\text{Tỷ lệ vô định hình (\%)} = (1 - \text{hàm lượng cristobalit}) \times 100$$

Cường độ nhiễu xạ tia X của cristobalit trong nguyên liệu thô và bột đã thu được thu bằng cách lấy cường độ đỉnh tương ứng trừ đi cường độ đáy nhiễu xạ tia X.

Tỷ lệ vô định hình “100%” chỉ ra rằng bột mịn được vô định hình hoàn toàn, trong khi tỷ lệ vô định hình “95%” chỉ ra rằng 95% bột mịn được vô định hình, nhưng 5% còn lại không được vô định hình. Nghĩa là tỷ lệ vô định hình càng cao thì tỷ lệ khử độc càng cao.

Kết quả thể hiện trên Bảng 1 và Fig.3 chứng minh rằng khí hỗ trợ đốt chứa nồng độ oxy cao hơn ngăn việc tăng đường kính hạt trung bình của hạt mịn sau khi xử lý bằng lửa. Ngoài ra, kết quả thể hiện trên Bảng 1, Fig.4 và Fig.5 chứng minh rằng các hạt mịn trải qua xử lý bằng lửa với khí hỗ trợ đốt chứa nồng độ oxy cao hơn được vô định hình với tỷ lệ cao.

Xử lý bằng lửa hạt tro trấu với đường kính 10 μm

Tro trấu được nghiền để thu được bột mịn của trấu với đường kính hạt trung bình là 9,4 μm (Thử nghiệm 6) hoặc 11,1 μm (Thử nghiệm 7 đến 10), và bột mịn của trấu đã nghiền được dùng làm nguyên liệu thô và được đưa vào để xử lý bằng lửa. Trong quá trình xử lý bằng lửa, bột mịn của tro trấu được phun vào lửa trong lò đốt và được làm nóng chảy để thu được bột oxit silic đã tạo hình cầu. Các thử nghiệm được thực hiện trong lò đốt thử nghiệm đặc biệt với khí thấp 13A làm nhiên liệu cho lửa, và không khí + oxy làm chất oxy hóa đốt.

Các thử nghiệm được thực hiện ở nồng độ oxy khác nhau trong khí hỗ trợ đốt, và ở các nhiệt độ trong lò đốt khác nhau, và đường kính hạt trung bình và tỷ lệ vô định hình của bột mịn sau khi xử lý bằng lửa được đo. Kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

Thử nghiệm số	Thử nghiệm 6	Thử nghiệm 7	Thử nghiệm 8	Thử nghiệm 9	Thử nghiệm 10
Đường kính hạt trung bình của bột nguyên liệu thô (μm)	9,4	11,1	11,1	11,1	11,1
Tốc độ cấp của bột vật liệu thô (kg/giờ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt (%thể tích)	78,2	62,1	44,1	28,0	20,2
Nhiệt độ của thành bên trong của lò đốt ($^{\circ}\text{C}$)	1267-1422	1190-1258	1100-1219	887-1044	976-1004
Tốc độ đốt (kcal/giờ)	134,054	131,726	131,726	130,756	130,756
Đường kính hạt trung bình của bột vô định hình (μm)	8,6	11,2	13,1	15,5	13,7
Tỷ lệ vô định hình (%)	97,3	96,0	96,6	71,9	24,0

Thử nghiệm được thực hiện năm lần với các nồng độ oxy khác nhau trong khí hỗ trợ đốt. Fig.6 thể hiện mối tương quan giữa các nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi việc xử lý bằng lửa thực hiện trên bột mịn của tro trấu với đường kính là 10 μm và các đường kính hạt trung bình của hạt mịn sau khi xử lý. Fig.7 thể hiện mối tương quan giữa các nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi xử lý bằng lửa được thực hiện trên bột mịn của tro trấu với đường kính 10 μm và tỷ lệ vô định hình. Fig.8 thể hiện các kết quả phân tích nhiễu xạ tia X (XRD) được thực hiện trên bột mịn của tro trấu, chúng là các nguyên liệu thô, và bột mịn sau khi xử lý bằng lửa.

Kết quả thể hiện trên Bảng 2 và Fig.6 chứng minh rằng khí hỗ trợ đốt chứa các nồng độ oxy cao hơn ngăn việc tăng đường kính hạt trung bình của các hạt mịn sau khi xử lý bằng lửa. Ngoài ra, kết quả thể hiện trên Bảng 2, Fig.7, và Fig.8 chứng minh rằng các hạt mịn trải qua xử lý bằng lửa với khí hỗ trợ đốt chứa nồng độ oxy cao hơn được vô định hình ở tỷ lệ cao.

Xử lý bằng lửa hạt tro trấu với đường kính 15 μm

Tro trấu được nghiền để thu được bột mịn của tro với đường kính hạt trung bình là 15,5 μm (Thử nghiệm 11 đến 13) hoặc 15,7 μm (Thử nghiệm 14 đến 15) và bột mịn của tro đã nghiền được dùng làm nguyên liệu thô và được đưa vào để xử lý bằng lửa. Trong quá trình xử lý bằng lửa, bột mịn của tro trấu được phun vào lửa trong lò đốt và

được làm nóng chảy để thu được bột oxit silic đã tạo hình cầu. Các thử nghiệm được thực hiện trong lò đốt đặc biệt với khí thấp 13A làm nhiên liệu cho lửa, và không khí + oxy làm chất oxy hóa đốt.

Các thử nghiệm được thực hiện ở các nồng độ oxy khác nhau trong khí hỗ trợ đốt, và ở các nhiệt độ trong lò đốt khác nhau, và đường kính hạt trung bình và tỷ lệ vô định hình của bột mịn sau khi xử lý bằng lửa được đo. Kết quả được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

Thử nghiệm số	Thử nghiệm 11	Thử nghiệm 12	Thử nghiệm 13	Thử nghiệm 14	Thử nghiệm 15
Đường kính hạt trung bình của bột nguyên liệu thô (μm)	15,5	15,5	15,5	15,7	15,7
Tốc độ cấp bột vật liệu thô (kg/giờ)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt (%thể tích)	78,2	62,1	44,1	28,0	20,1
Nhiệt độ của thành bên trong của lò đốt ($^{\circ}\text{C}$)	1219-1307	1207-1283	1100-1208	921-953	937-1014
Tốc độ đốt (kcal/giờ)	131.726	131.726	131.726	134.151	134.151
Đường kính hạt trung bình của bột vô định hình (μm)	12,2	13,4	18,1	14,7	11,8
Tỷ lệ vô định hình (%)	96,0	95,0	95,7	45,6	1,8

Thử nghiệm được thực hiện năm lần với các nồng độ oxy khác nhau trong khí hỗ trợ đốt. Fig.9 thể hiện mối tương quan giữa các nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi xử lý bằng lửa được thực hiện trên bột mịn của tro trấu với đường kính 15 μm và đường kính hạt trung bình của bột mịn sau khi xử lý. Fig.10 thể hiện mối tương quan giữa các nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt trong khi xử lý bằng nhiệt thực hiện trên bột mịn của tro trấu trong khí hỗ trợ đốt trong khi xử lý bằng lửa thực hiện trên bột mịn của tro trấu với đường kính 15 μm và tỷ lệ vô định hình. Fig.11 thể hiện

kết quả phân tích nhiễu xạ tia X (XRD) thực hiện trên bột mịn của tro trấu, chúng là nguyên liệu thô, và bột mịn sau khi xử lý bằng lửa.

Kết quả thể hiện trên Bảng 3. và Fi.9 đã chứng minh rằng khí hỗ trợ đốt chứa các nồng độ oxy cao hơn ngăn kỳ vọng tăng đường kính hạt trung bình của các hạt mịn sau khi xử lý bằng lửa. Ngoài ra, kết quả thể hiện trên Bảng 3, Fig.10, và Fig.11 chứng minh rằng các hạt mịn trải qua xử lý bằng lửa với khí hỗ trợ đốt chứa nồng độ oxy cao hơn được vô định hình ở tỷ lệ cao. Cũng tìm thấy rằng nguyên liệu thô thậm chí có đường kính hạt trung bình khoảng 15 μm được vô định hình hoàn toàn nhờ làm mát bằng không khí.

Tro trấu được dùng làm nguyên liệu thô trong các thử nghiệm đã thực hiện này; tuy nhiên, có thể kỳ vọng rằng các loại tro đốt của chất thải hữu cơ khác có thể tạo ra hiệu quả giống hệt.

Nên hiểu rằng mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa trên phương án thực hiện, sáng chế không bị giới hạn trong các phương án thực hiện và các sửa đổi và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ và tương đương.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được ứng dụng một cách hiệu quả đặc biệt trong các phương pháp khử độc tro đốt của chất thải hữu cơ được sử dụng làm nhiên liệu để phát điện, và trong các thiết bị đốt.

Danh sách tham chiếu

- 1 Thiết bị đốt chất thải hữu cơ
- 10 Lò đốt
- 20 Máy nghiền
- 30 Thiết bị xử lý bằng lửa

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp khử độc tro đốt của trấu, phương pháp bao gồm các bước:

chuẩn bị trấu làm nhiên liệu để phát điện;

đốt trấu và phát điện bằng cách sử dụng nhiệt tạo ra từ việc đốt trấu;

thu tro đốt của trấu có đường kính nằm trong khoảng từ vài mm đến 10 mm và có kết cấu xốp chứa cristobalit được tạo ra trong quá trình đốt trấu;

nghiên tro đốt của trấu đã thu được thành bột mịn có đường kính hạt là 15 μm hoặc nhỏ hơn; và

xử lý bằng lửa làm nóng chảy bột mịn của tro đốt của trấu được phun bột mịn vào lửa trong lò đốt có thành bên trong được giữ nhiệt độ ở 1100°C hoặc cao hơn để vô định hình bột mịn, trong đó

nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt sử dụng trong việc xử lý bằng lửa là 40% thể tích hoặc cao hơn,

nhiệt độ của ngọn lửa nằm trong khoảng từ 1750°C đến 2500°C, và

tỷ lệ vô định hình của bột mịn sau khi xử lý bằng lửa là 80% hoặc cao hơn.

2. Phương pháp khử độc tro đốt của trấu theo điểm 1, trong đó

nồng độ oxy trong khí hỗ trợ đốt sử dụng trong việc xử lý bằng lửa là 60% thể tích hoặc cao hơn.

3. Phương pháp khử độc tro đốt của trấu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

đường kính hạt của bột mịn sau khi xử lý bằng lửa là 20 μm hoặc nhỏ hơn.

4. Thiết bị đốt trấu bao gồm:

lò đốt để đốt trấu để phát điện sử dụng nhiệt tạo ra từ việc đốt trấu;

máy nghiền để nghiền tro đốt của trấu có đường kính nằm trong khoảng từ vài mm đến 10 mm và có kết cấu xốp chứa cristobalit thu được từ lò đốt để tạo thành bột mịn có đường kính hạt là 15 μm hoặc nhỏ hơn; và

thiết bị xử lý bằng lửa để phun bột mịn của tro đốt của trấu vào ngọn lửa và làm nóng chảy bột đó để tạo ra tỷ lệ vô định hình của bột mịn là 80% hoặc cao hơn, trong đó

thiết bị xử lý bằng lửa gồm lò đốt có thành bên trong được giữ ở nhiệt độ 1100°C hoặc cao hơn, và thiết bị cung cấp khí hỗ trợ đốt để cung cấp khí hỗ trợ đốt với nồng độ oxy là 40% thể tích hoặc cao hơn cho lò đốt và giữ nhiệt độ của ngọn lửa nằm trong khoảng từ 1750°C đến 2500°C.

FIG. 1



FIG. 2

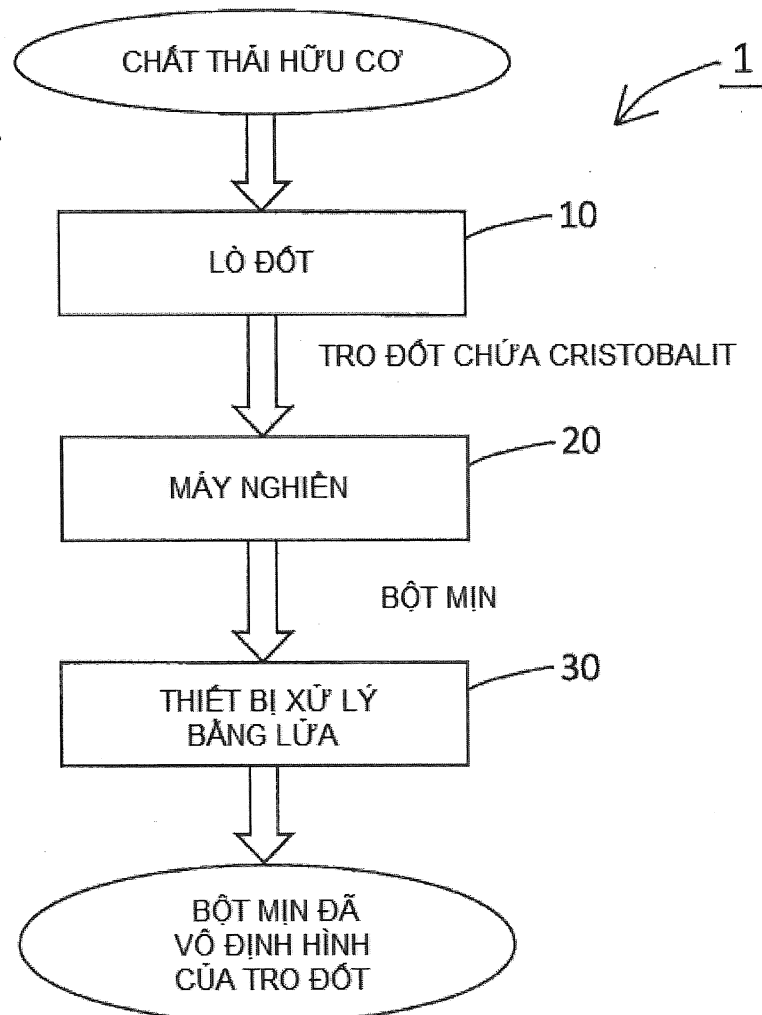


FIG.3

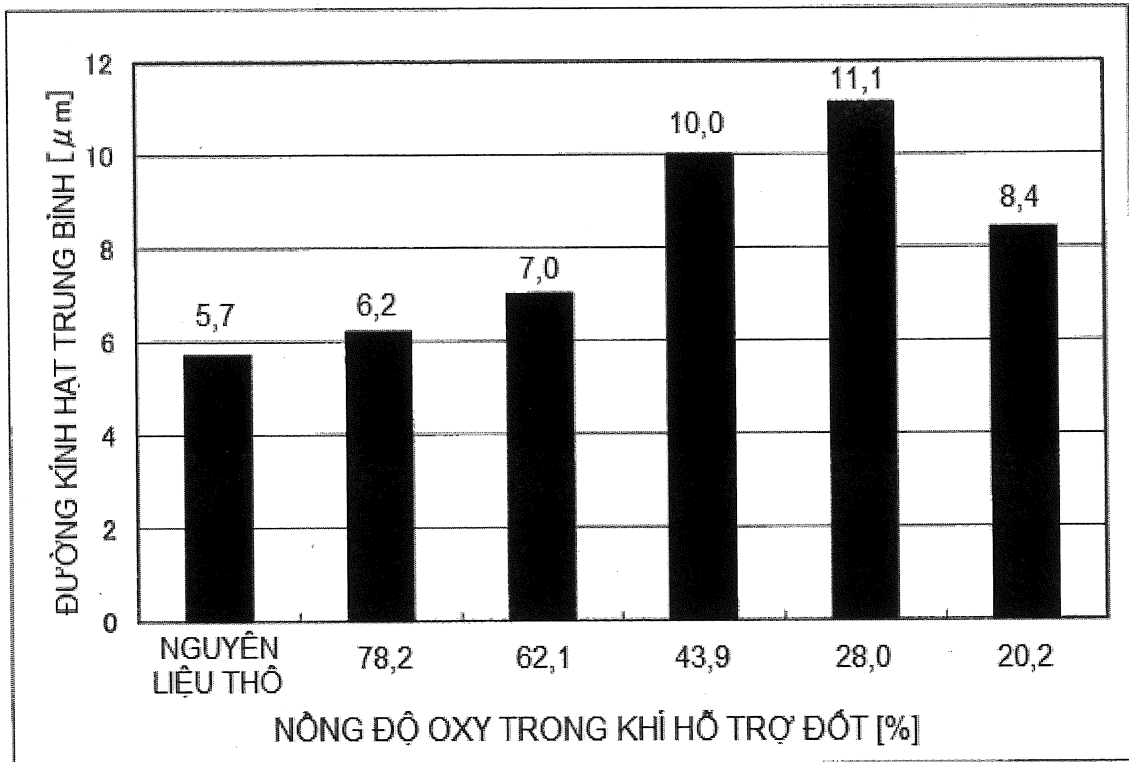


FIG.4

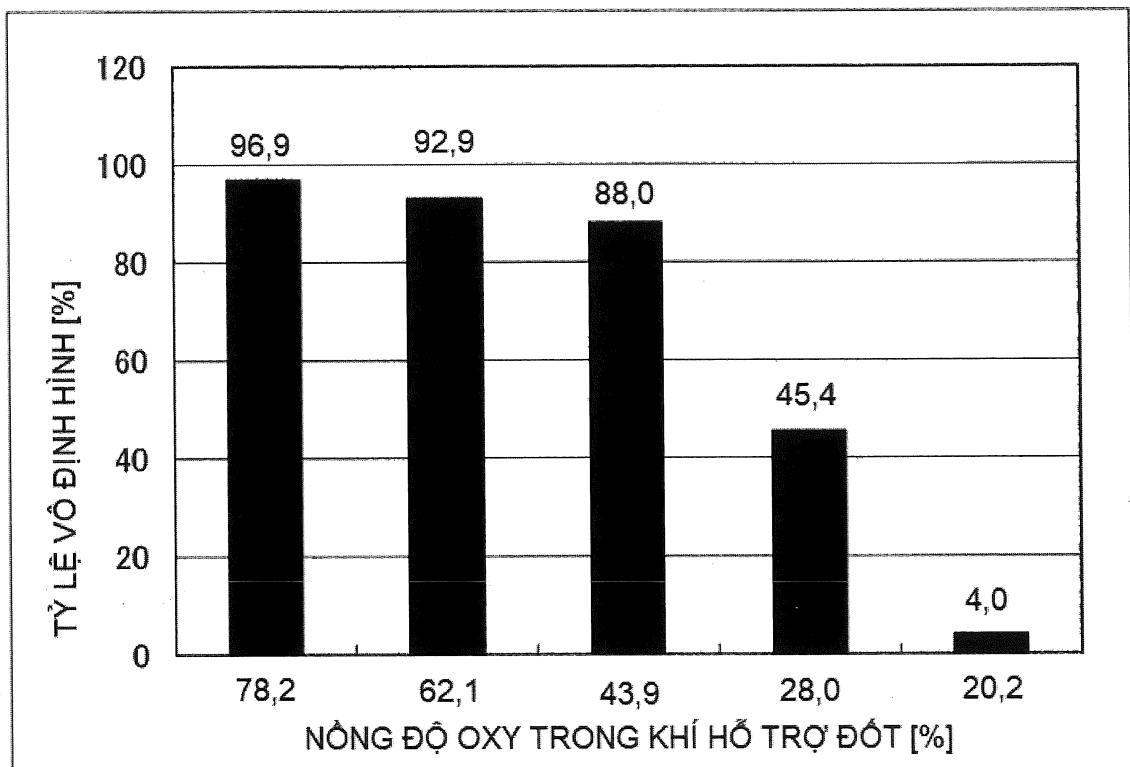


FIG. 5

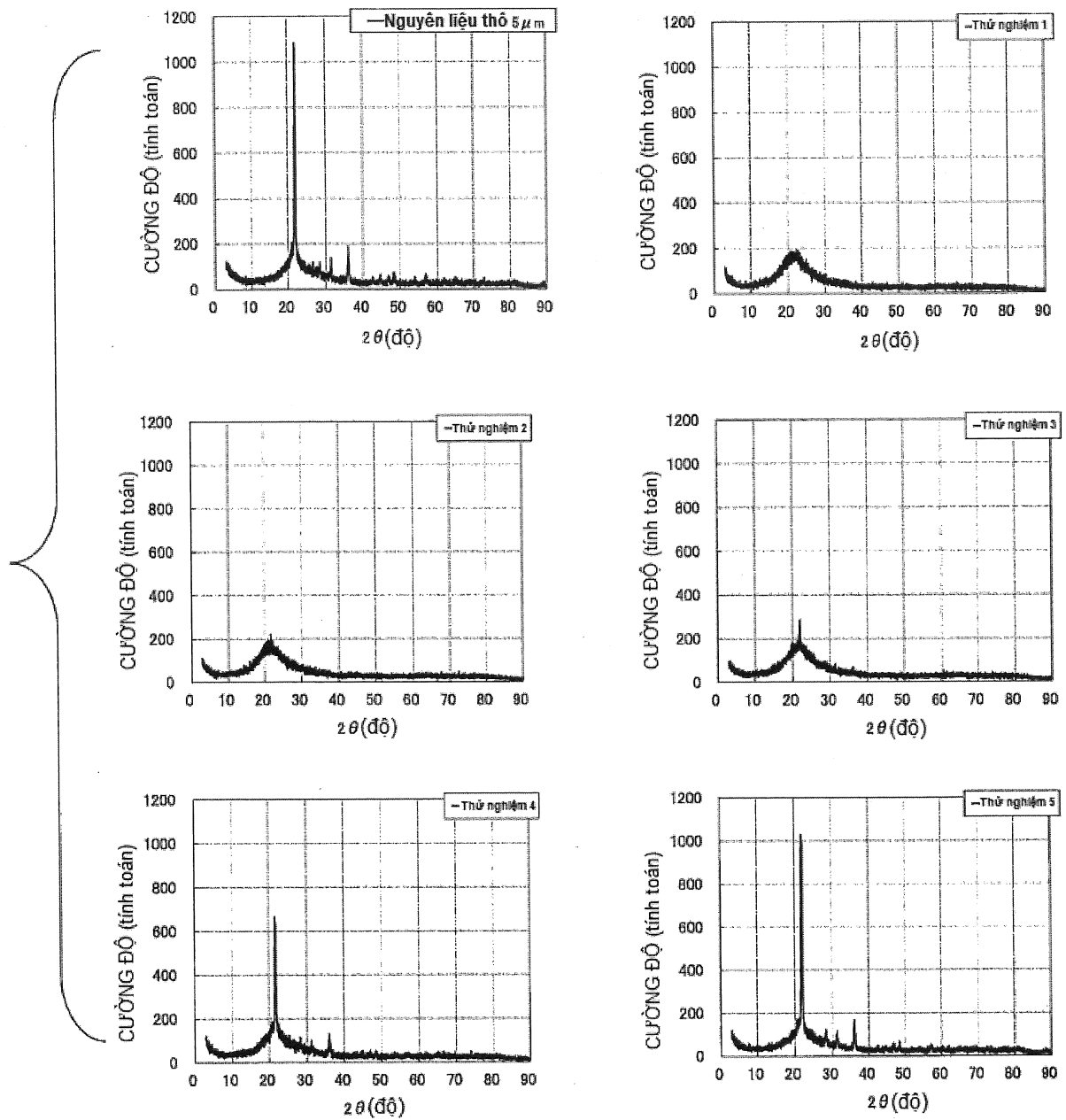


FIG. 6

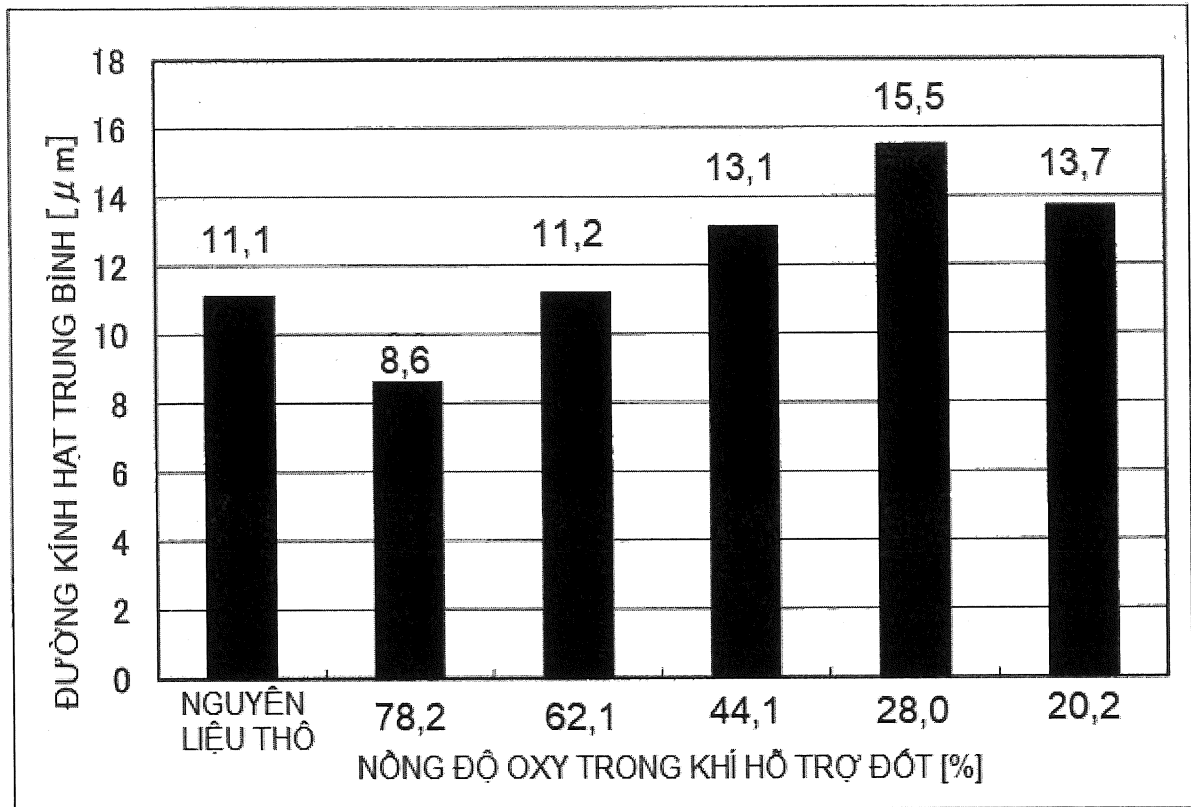


FIG. 7

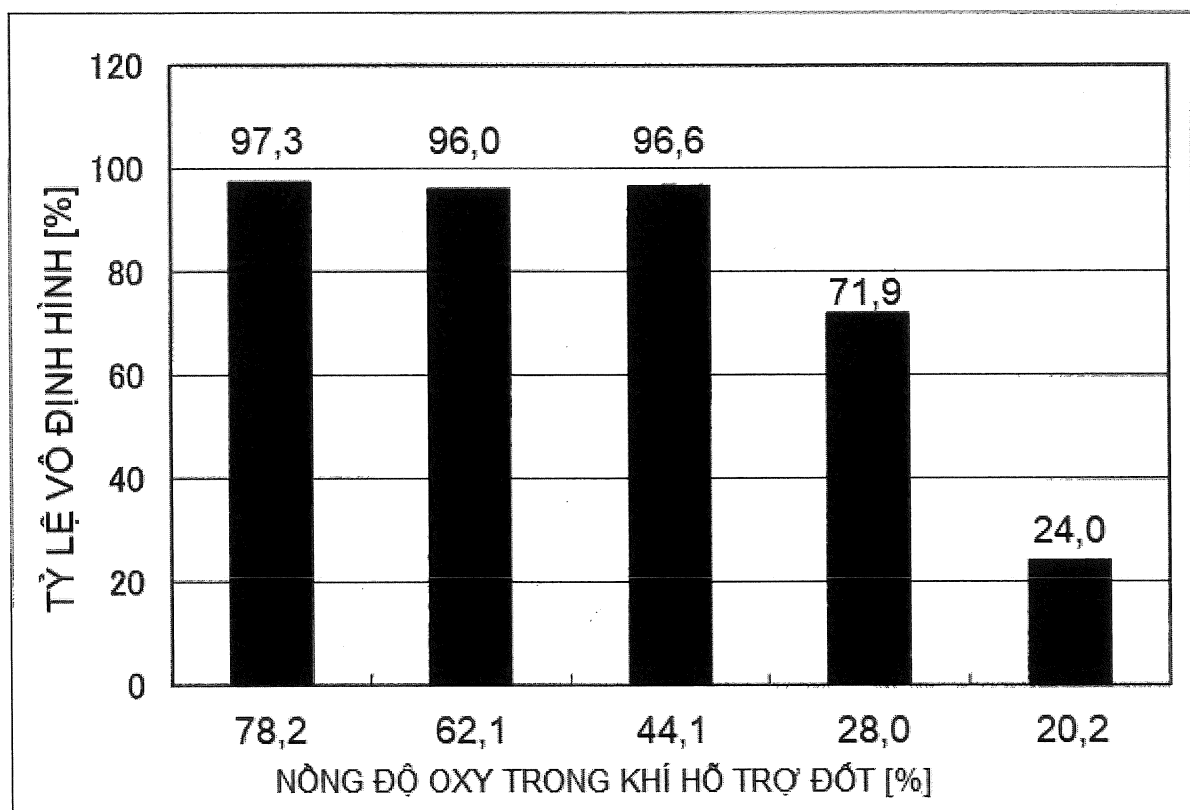


FIG. 8

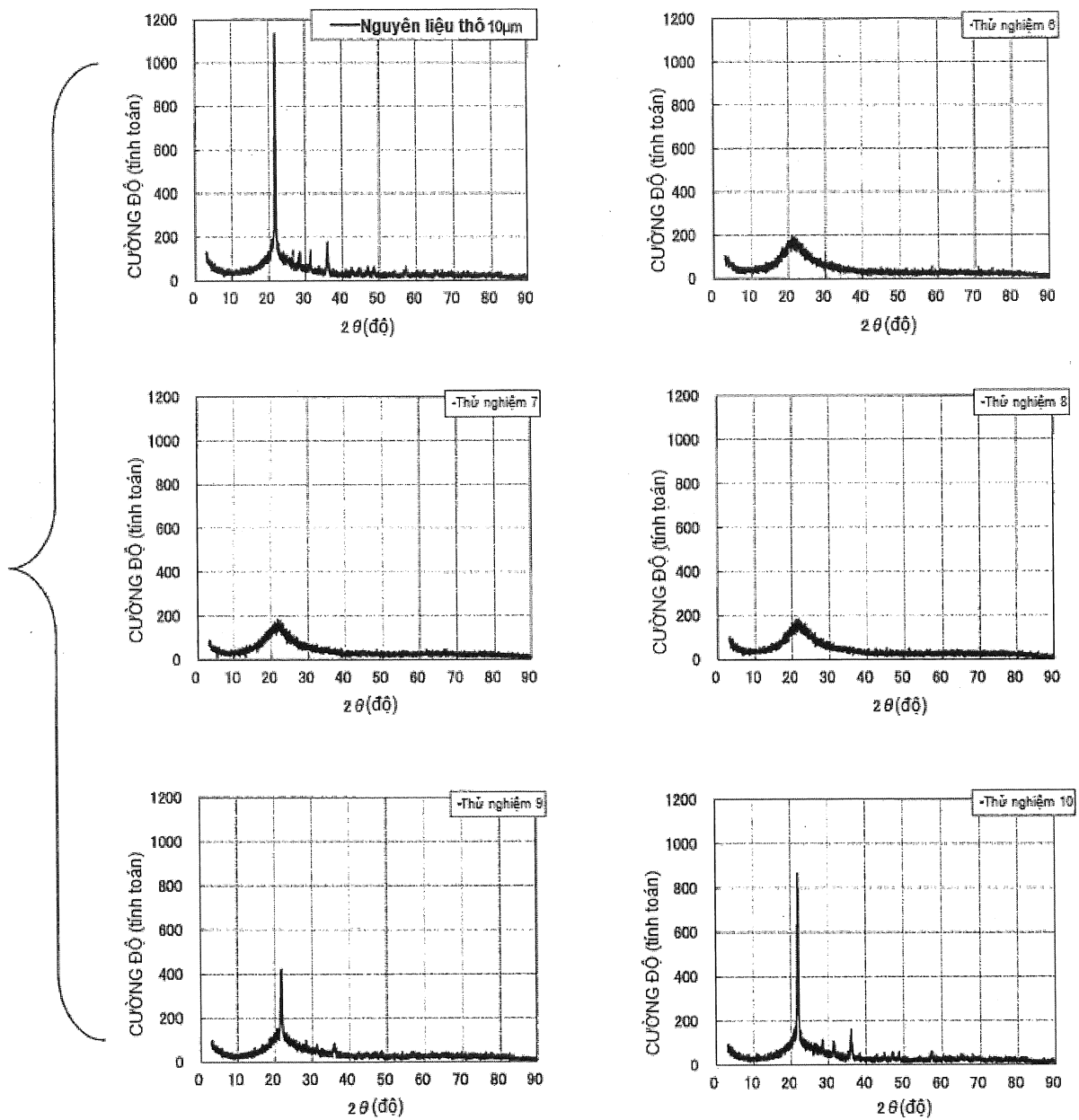


FIG. 9

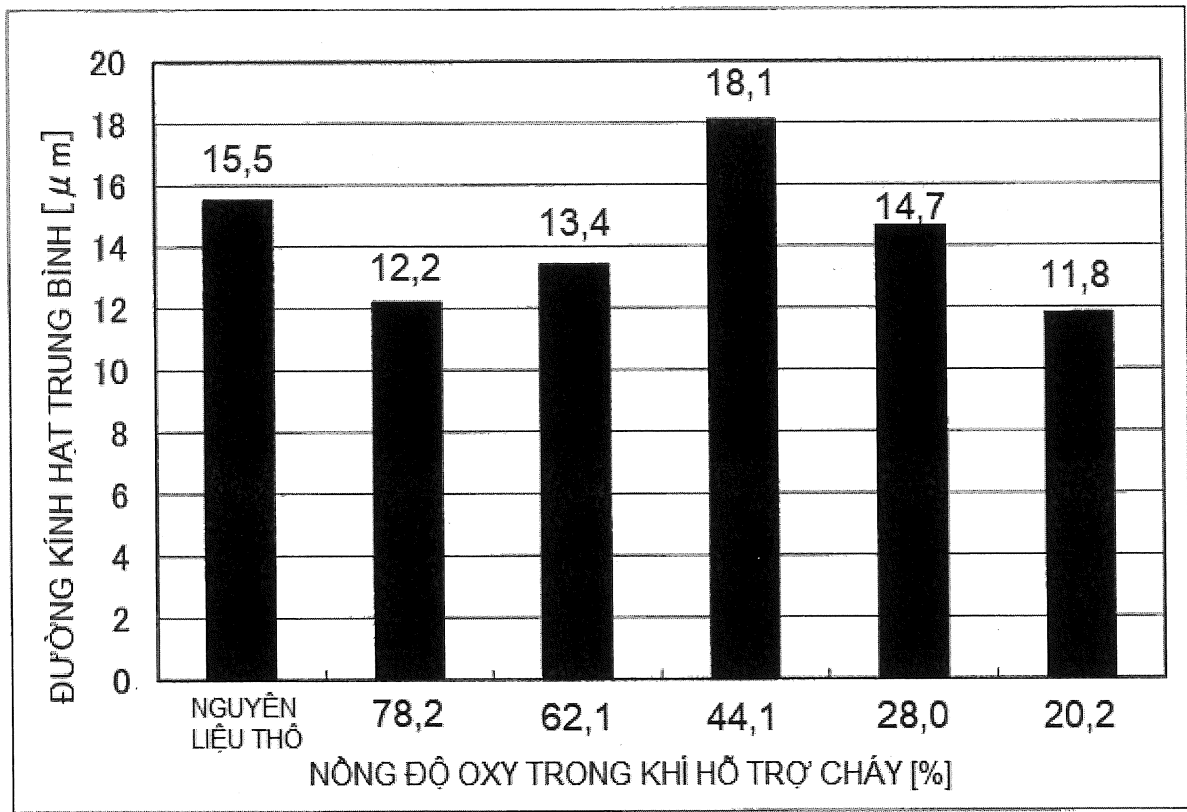


FIG. 10

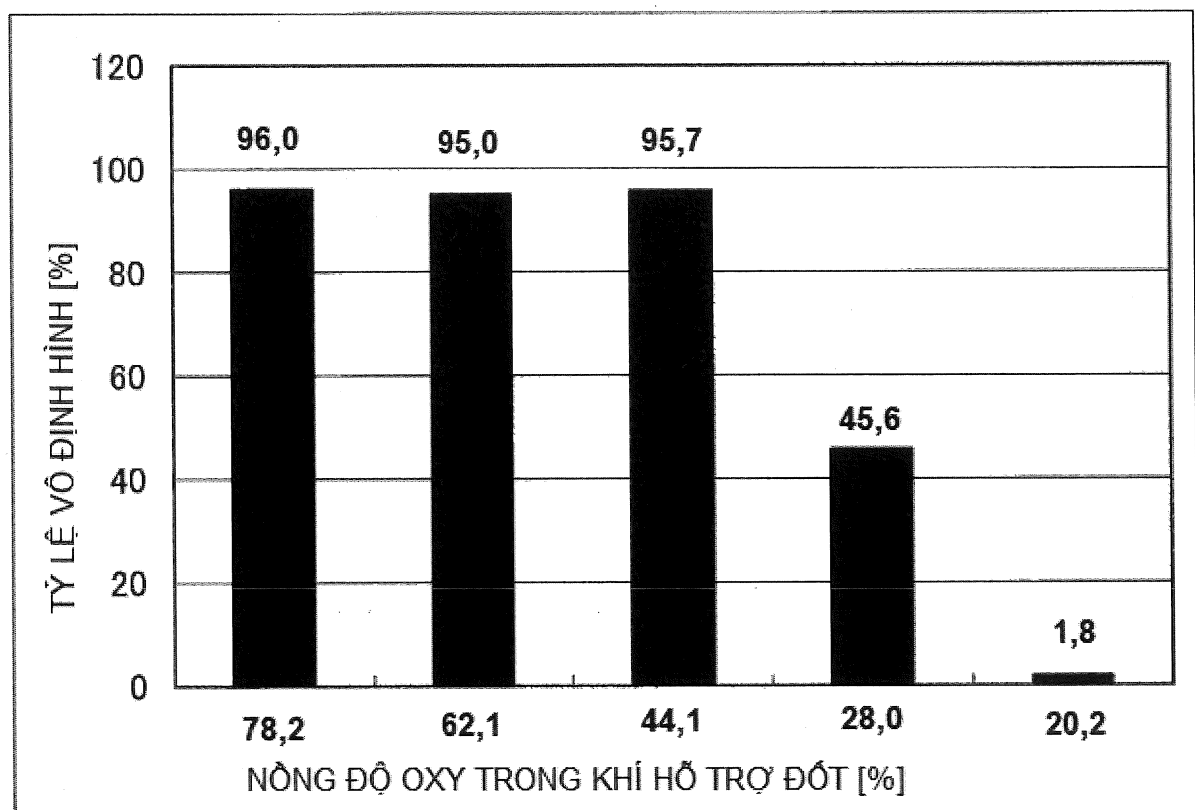


FIG.11

