



(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)



1-0027875

(51)⁸ C10J 3/30; F23G 5/027

(13) B

(21) 1-2017-05086

(22) 25/04/2016

(86) PCT/KR2016/004277 25/04/2016

(87) WO/2016/204393 22/12/2016

(30) 10-2015-0085098 16/06/2015 KR

(45) 25/04/2021 397

(43) 26/03/2018 360A

(73) 1. CHANG, Yeon (KR)

31-2, Sangchon-gil, Yangseo-myeon, Yangpyeong-gun, Gyeonggi-do, 12584
Republic of Korea

2. KIM, Sangwon (KR)

93, Baekseok-ro, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 31097 Republic of
Korea

3. WR SYSTEM CO., LTD. (KR)

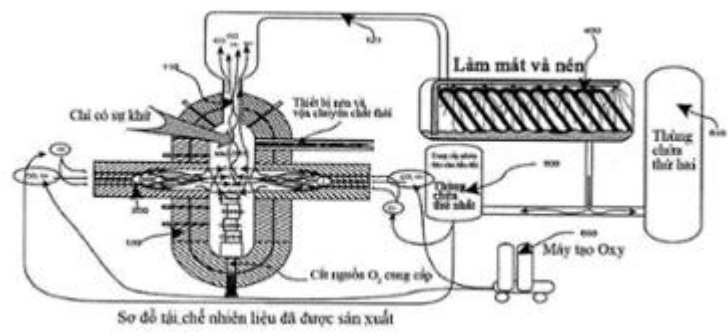
A-dong, 60, 4sandan 4-ro, Jiksan-eup, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do,
31040 Republic of Korea

(72) CHANG, Yeon (KR).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) DÂY ĐẦU ĐỐT DÙNG CHO Lò PHẢN ỨNG KHỬ CHO PHÉP CÁC PHẢN
ỨNG OXY HÓA VÀ PHẢN ỨNG KHỬ XẢY RA RIÊNG BIỆT, HỆ THỐNG TÁI
CHẾ KHÍ TỔNG HỢP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ PHÂN HỦY CHẤT THẢI HỮU CƠ SỬ
DỤNG DÂY ĐẦU ĐỐT NÀY

(57) Sáng chế đề xuất dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử, trong đó dây đầu đốt gồm có nhiều đầu đốt được bố trí trên thành của lò phản ứng khử để cho phép nhiệt độ bên trong của lò phản ứng khử đạt tới nhiệt độ trên 1200°C, trong đó lò phản ứng khử có không gian phản ứng được tạo ra trong đó, trong đó mỗi đầu đốt có lỗ nạp nhiên liệu và nhiều lỗ nạp oxy được tạo ra trong đó, trong đó mỗi đầu đốt có phần đầu của nó có không gian cháy kéo dài được tạo ra giữa đầu đốt và không gian phản ứng, không gian cháy nối thông chất lỏng với không gian phản ứng của lò phản ứng, trong đó không gian cháy kéo dài gồm có bugi có chiều dài được cấu hình sao cho oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy tại đó được tiêu thụ hoàn toàn qua sự oxy hóa hoặc sự cháy bằng các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu chỉ trong không gian cháy kéo dài khi đánh lửa đầu đốt, trong đó các nhiên liệu không cháy và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài được chảy vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử, trong đó chỉ phản ứng khử của các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ xảy ra ở nhiệt độ trên 1200°C sử dụng nhiệt bức xạ được sinh ra từ đầu đốt. Hơn nữa, sáng chế đề xuất hệ thống tái chế khí tổng hợp bao gồm: lò phản ứng, dây đầu đốt, môđun làm mát và nén, bể chứa, và máy tạo oxy. Ngoài ra sáng chế còn đề xuất thiết bị để phân hủy chất thải hữu cơ bao gồm lò phản ứng khử và dây đầu đốt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử, và, đặc biệt hơn, dây đầu đốt cho phép các lò phản ứng lai (cả phản ứng oxy hóa và phản ứng khử) bao gồm tất cả các lò phản ứng oxy hóa như lò phản ứng đốt, v.v. và các máy hóa khí than hiện tại để chuyển thành lò phản ứng khử trong đó chỉ phản ứng khử xảy ra, trong đó trong không gian phản ứng của mỗi đầu đốt của dây, chỉ phản ứng oxy hóa xảy ra, trong khi trong không gian phản ứng của lò phản ứng, chỉ phản ứng khử xảy ra, không gian oxy hóa được liên kết truyền chất lỏng với không gian khử, bằng cách đó nhiều các chất thải hữu cơ khác nhau hoặc than có thể được phân hủy hoàn toàn mà không sinh ra bất kỳ các sản phẩm phụ độc hại nào qua phản ứng khử, và, do đó, khí tổng hợp (hỗn hợp khí của H_2 và CO) với độ tinh khiết cao có thể được sản xuất từ than hoặc chất thải hữu cơ mà không cần qua xử lý thứ cấp. Hơn nữa, sáng chế đề cập tới hệ thống tái chế khí tổng hợp và thiết bị để phân hủy chất thải hữu cơ bao gồm dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, tất cả các dạng lò phản ứng oxy hóa công nghiệp hiện có (các lò phản ứng đốt) (ví dụ như, các lò phản ứng đốt chất thải nông nghiệp, kết hợp với các hệ thống phát điện theo chu trình, các lò phản ứng đốt rác thải bệnh viện) chủ yếu sử dụng các vật liệu cách nhiệt với khả năng chống lại nhiệt độ thấp (dưới $1200^{\circ}C$) sự oxy hóa của môi trường, và nguồn nhiệt là đầu đốt. Các lò phản ứng oxy hóa này phân hủy chất thải công nghiệp hoặc chất thải bệnh viện sử dụng phản ứng oxy hóa mà tại đó

các chất thải công nghiệp hoặc chất thải bệnh viện bị đốt cháy để tạo thành các thể tích nhỏ hơn trong các lò phản ứng oxy hóa hoặc các lò phản ứng đốt. Điều này có thể do sự thiếu kiến thức về sự phân hủy sử dụng phản ứng khử.

Tuy nhiên, khi các chất thải có chứa clo như PVC được phân hủy sử dụng các lò phản ứng oxy hóa công nghiệp hiện có, lượng lớn dioxin độc hại được sinh ra dưới dạng sản phẩm phụ. Trong các dạng dioxin, tetraclobenzo-p-dioxin (TCDD) được sử dụng như là chất làm rụng lá hoặc chất diệt cỏ có thể giết hai mươi nghìn người với trọng lượng mỗi người là 50 kg chỉ với 1g TCDD. TCDD có thể độc gấp 1000 lần so với kali xyanua.

Do đó, PVC có thể là nguồn sinh ra dioxin lớn nhất giữa các chất thải đô thị. Hơn nữa, khi PVC phế thải bị đốt cháy, không chỉ dioxin mà còn ít nhất 75 loại các sản phẩm phụ của sự cháy được sinh ra, bao gồm các chất thơm gây ung thư như các monome vinyl clorua, clorobenzen, benzen, toluen, xylen, và naphtalen. Hơn nữa, khi PVC phế thải bị đốt cháy, các thành phần độc hại, bao gồm các phthalat như các chất dẻo được thêm vào bị nghi ngờ là có khả năng gây ra rối loạn nội tiết, và các chất ổn định kim loại như chì, cadmium, v.v. được thêm vào để ức chế khả năng phân hủy có thể được thải ra. Đặc biệt là, khi lượng lớn các kim loại nặng được thêm vào để làm chất ổn định phản ứng, PVC có thể là nguồn sinh ra chì và cadmium lớn nhất giữa các chất thải đô thị.

Dựa theo nhóm các hợp chất độc hại được xuất bản bởi Cục Quản Thực phẩm và Dược, trong quá trình cháy của các hợp chất hữu cơ có chứa clo (các nguyên liệu thô của PVC), dioxin được sản xuất do sự cháy không hoàn toàn của các khí nguyên liệu, và/hoặc các phản ứng không đồng nhất của tro bay trong các vùng có nhiệt độ thấp hơn (250 tới 450 °C). Hơn nữa, trong quy trình xử lý sau khi đốt với nhiệt độ vận

hành trong khoảng 250 tới 300 °C sau quá trình cháy, đioxin lại được sinh ra do tác dụng xúc tác của clorua kim loại trong tro bay.

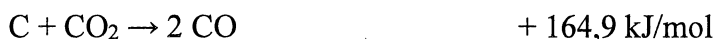
Do thực tế trên, mặc dù đioxin là đối tượng của quá trình phân hủy thứ cấp tại nhiệt độ cao trên 1200 °C, đioxin có nhiều khả năng lại được sinh ra khi nhiệt độ vận hành hạ thấp. Trong quá trình cháy, sự phân hủy có thể không xảy ra tại các khu vực mà oxy không tiếp cận được. Hơn nữa, một số các khu vực phải được xử lý nhiệt độ thấp. Do đó, trong quá trình cháy, không thể nào ngăn chặn hoàn sự tạo thành của đioxin.

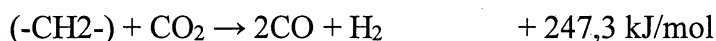
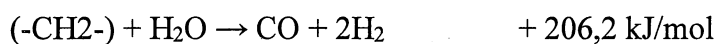
Do đó, nhiều nghiên cứu đã cho thấy trong chất thải của quá trình cháy, rất nhiều các hợp chất thứ cấp được sinh ra do sự oxy hóa. Vì nguyên nhân này, các nghiên cứu đã tập trung vào vấn đề làm thế nào để phân hủy các hợp chất thứ cấp được sinh ra do sự oxy hóa.

Hơn nữa, trong hệ thống hóa khí than như IGCC (chu trình hỗn hợp khí hoá tích hợp), dựa trên sự ghi nhận rằng phản ứng khử xảy ra tại nhiệt độ cao hơn một nhiệt độ xác định (vào khoảng 1200 °C), quy trình sau đây đã được phát triển: đầu tiên, than bột trong dạng bột của than để được khí hóa chịu oxy hóa trong không gian phản ứng đơn để sinh nhiệt đến khi nhiệt độ đạt tới nhiệt độ cao trên 1200 °C; oxy cung cấp bị chặn khi nhiệt độ đạt tới nhiệt độ cao trên 1200 °C; sau đó, phần than bột chưa cháy còn lại bị khử tại nhiệt độ cao trong cùng không gian phản ứng, trong đó cả phản ứng oxy hóa và phản ứng khử xảy ra trong cùng một không gian.

Trong hệ thống hóa khí than, phản ứng khử xảy ra như sau:

lò phản ứng loại phản ứng khử: (ΔH : dương) ở nhiệt độ trên 1200°C:





Phản ứng khử trên là phản ứng thu nhiệt. Trong bản mô tả này, như được thể hiện trong đồ thị của Fig. 8, cho tất cả các hợp chất có chứa cacbon, tại nhiệt độ ở trên 1200 tới 1300°C, tất cả cacbon được chuyển thành CO, và tất cả hydro được chuyển thành H₂.

Trong hệ thống hóa khí than, chủ yếu xảy ra ba phản ứng sau: đầu tiên, than bột và oxy được phản ứng với nhau trong phản ứng tỏa nhiệt để sinh ra năng lượng nhiệt ở nhiệt độ trên 1200°C sử dụng phản ứng oxy hóa (trong bản mô tả này, hơi H₂O nóng được thêm vào và do đó hơi nước đạt tới nhiệt độ trên 1200°C, như vậy nhiệt độ bên trong lò phản ứng đạt tới nhiệt độ trên 1200°C); thứ hai, cùng với việc dừng cung cấp oxy, xảy ra phản ứng khử tại nhiệt độ trên 1200°C; thứ ba, hợp chất thứ cấp được sinh ra tại nhiệt độ tương đối thấp.

Bằng cách này, khi cả phản ứng oxy hóa (sinh ra năng lượng đốt) và khử (khí hóa) xảy ra trong cùng một không gian, không chỉ khí tổng hợp (hỗn hợp khí của H₂ và CO) mà còn khí axit sulfuro SO₂ như là chất được sinh ra từ sự oxy hóa, các hạt gián đoạn, các nitrit NO_x, nhiều các hợp chất hữu cơ khác (đioxin, hydrocarbon, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC)), thủy ngân, asen, chì, cadmium, và các chất tương tự được sinh ra.

Fig. 1 thể hiện sơ đồ của trạng thái khi cháy trong lò phản ứng oxy hóa nóng với đầu đốt thông thường trong lĩnh vực này. Fig. 2 thể hiện sơ đồ phóng to trong trạng thái khi cháy của đầu đốt trong Fig. 1.

Như được thể hiện trong Fig. 1, lò phản ứng đốt 10 có thể đầu đốt thông thường 20 được bố trí trên đó, đầu đốt 20 có lỗ nạp nhiên liệu 22 và các lỗ nạp oxy thứ nhất 23 được tạo ra trong đó. Lò phản ứng đốt 10 có các lỗ nạp oxy thứ hai 11 riêng được tạo

ra trên một phía của nó. Khi oxy được cung cấp với số lượng đủ vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng đốt 10 qua các lỗ nạp oxy thứ nhất 23 và các lỗ nạp oxy thứ hai 11, phản ứng cháy có thể diễn ra trong không gian phản ứng.

Đầu đốt thông thường 20 có thể có phần đầu 21 có không gian cháy rất ngắn được tạo ra tại một đầu của nó. Nếu không thì, phần đầu 21 không có không gian cháy riêng. Khi đánh lửa trên đầu đốt 20, ngọn lửa từ phần đầu 21 tiếp xúc trực tiếp với chất sẽ được phân hủy trong không gian phản ứng trong lò phản ứng đốt 10 để đốt cháy chất.

Trong lò phản ứng đốt 10 sử dụng đầu đốt thông thường 20, oxy có mặt trong không gian phản ứng của nó, và ngọn lửa tiếp xúc trực tiếp với chất sẽ được phân hủy trong không gian phản ứng trong lò phản ứng đốt 10 để đốt cháy chất. Ví dụ như, chất hữu cơ có chứa cacbon C_nH_{2n} được đốt cháy bằng oxy. Bằng cách này, cả phản ứng oxy hóa và phản ứng khử (phản ứng khử có thể diễn ra một phần trong khu vực có nhiệt độ trên $1200^{\circ}C$) có thể xảy ra trong cùng một không gian. Điều này dẫn đến sự tạo thành của nhiều oxit và các hợp chất thứ cấp khác nhau.

Đặc biệt là, ngoài dioxin, các chất thơm gây ung thư (các PAH) như toluen, hoặc naphtalen, benzen, vinyl clorit monome, xylen, clorobenzen, và khí axit sulfuro SO_2 , nitrit NO_2 , cacbon đioxit CO_2 , v.v. có thể được sinh ra. Khi các oxit và các hợp chất thứ cấp này được giải phóng vào bầu không khí trong trạng thái chưa được xử lý, ô nhiễm không khí nghiêm trọng và ô nhiễm môi trường có thể là vấn đề. Trong bản mô tả này, phải mất một chi phí xử lý đáng kể để lọc các hợp chất theo cách thân thiện với môi trường.

Thêm nữa, đầu đốt sử dụng nhiều nhiên liệu để có trạng thái cháy tốt, và oxy nên được liên tục cung cấp để đốt cháy trực tiếp chất sẽ được phân hủy. Điều này có thể dẫn đến lượng chi phí đáng kể cho nhiên liệu và oxy.

Mục “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế” này chỉ cung cấp thông tin tình trạng. Các phát biểu trong mục “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế” này không phải là sự thừa nhận rằng đối tượng được bộc lộ trong mục “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế” này cấu thành nên sáng chế từ các kỹ thuật trước đây. Và không có phần nào trong mục “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế” này có thể được sử dụng để thừa nhận rằng bất kỳ phần nào trong đơn này bao gồm cả mục “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế” này cấu thành nên sáng chế từ các kỹ thuật trước đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xem xét các tình huống nêu trên, sáng chế đề xuất dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử trong đó chỉ phản ứng khử xảy ra, trong đó trong không gian phản ứng của mỗi đầu đốt của dây, chỉ có phản ứng oxy hóa xảy ra, trong đó không gian oxy hóa được liên kết truyền chất lỏng với không gian khử, bằng cách đó nhiều các chất thải hữu cơ khác nhau hoặc được phân hủy hoàn toàn mà không sinh ra bất kỳ các sản phẩm phụ độc hại nào qua phản ứng khử, và, tại cùng thời điểm, khí tổng hợp (hỗn hợp khí của H_2 và CO) với độ tinh khiết cao được sản xuất từ than hoặc chất thải hữu cơ mà không cần xử lý thứ cấp.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất hệ thống tái chế khí tổng hợp bao gồm dây đầu đốt được đề cập ở trên cho lò phản ứng khử, trong đó khí tổng hợp liên tục được sinh ra trong lò phản ứng khử, và khí tổng hợp được sản xuất sẽ được cung cấp một lần nữa vào trong mỗi đầu đốt của dây đầu đốt, bằng cách đó cho phép tái chế khí tổng hợp.

Như vậy, nhiều các chất thải hữu cơ khác nhau được phân hủy hoàn toàn qua phản ứng khử, và, tại cùng thời điểm, khí tổng hợp (hỗn hợp khí của H_2 và CO) với độ tinh khiết cao được sản xuất từ than hoặc chất thải hữu cơ. Sau đó, khí tổng hợp được tái chế để tiết kiệm chi phí nhiên liệu.

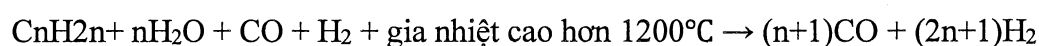
Theo khía cạnh của sáng chế, dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử được bố trí,

trong đó dãy đầu đốt gồm có nhiều đầu đốt được bố trí trên thành của lò phản ứng khử để cho phép nhiệt độ bên trong của lò phản ứng khử đạt tới nhiệt độ trên 1200°C, trong đó lò phản ứng khử có không gian phản ứng được tạo ra trong đó, trong đó mỗi đầu đốt có lỗ nạp nhiên liệu và nhiều lỗ nạp oxy được tạo ra trong đó, trong đó mỗi đầu đốt có phần đầu của nó có không gian cháy kéo dài được tạo ra tại một đầu của nó, không gian cháy nối thông chất lỏng với không gian phản ứng của lò phản ứng, trong đó không gian cháy kéo dài có chiều dài để oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy tại đó được tiêu thụ hoàn toàn thông qua sự oxy hóa hoặc sự cháy bằng các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu chỉ trong không gian cháy kéo dài khi đánh lửa đầu đốt, trong đó các nhiên liệu không cháy và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài được đưa vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử, trong đó chỉ phản ứng khử của các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ xảy ra ở nhiệt độ trên 1200°C sử dụng nhiệt bức xạ được sinh ra từ đầu đốt.

Theo một phương án, các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu có thể gồm có C, CO, và/hoặc H₂.

Theo một phương án, oxy từ nhiều lỗ nạp nhiên liệu được cung cấp vào trong không gian cháy kéo dài với một lượng nhỏ hơn lượng oxy tương ứng để oxy hóa hoàn toàn hoặc đốt cháy hoàn toàn toàn bộ lượng nhiên liệu được cung cấp, bằng cách đó oxy được tiêu thụ hoàn toàn trong không gian cháy kéo dài, và các nhiên liệu không cháy còn lại trong không gian cháy kéo dài.

Một ví dụ của phản ứng khử được thực hiện như sau:

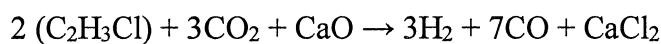


Theo khía cạnh của sáng chế, hệ thống tái chế khí tổng hợp được bố trí bao

gồm: lò phản ứng khử được cấu hình để nhận chất hữu cơ C_nH_{2n} có chứa cacbon và phân hủy chất hữu cơ qua phản ứng khử ở nhiệt độ trên 1200°C , lò phản ứng khử có đầu ra khí tổng hợp được tạo ra ở phần trên hoặc trên phần đầu của nó; dây đầu đốt như đã được mô tả ở trên; môđun làm mát và nén được cấu hình để làm mát và nén khí tổng hợp thu được qua đường thu thập khí từ đầu ra khí tổng hợp; bể chứa được cấu hình để nhận và lưu chứa khí đã được làm mát và nén từ môđun làm mát và nén, và để cung cấp khí đã được lưu chứa tới dây đầu đốt, bằng cách đó cho phép tái chế khí tổng hợp; và máy tạo oxy được cấu hình để sinh oxy và cung cấp oxy tới các lỗ nạp oxy.

Theo khía cạnh của sáng chế, thiết bị để phân hủy chất thải hữu cơ được đề xuất, thiết bị này bao gồm: lò phản ứng khử được cấu hình để nhận chất hữu cơ C_nH_{2n} có chứa cacbon và phân hủy chất hữu cơ qua phản ứng khử ở nhiệt độ trên 1200°C ; và dây đầu đốt theo điểm 1.

Theo một phương án của bản mô tả, ví dụ như, khi PVC là đối tượng cần xử lý phân hủy, các phản ứng sau xảy ra bên trong lò phản ứng:



trong đó $n(C_2H_3Cl)$ là PVC, và $6H_2 + 4CO$ là khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO).

PVC có thể phản ứng khí với hơi nước nóng $3H_2O$ và cacbon đioxit nóng $3CO_2$ để tạo thành $H_2 + CO$ khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO). Trong bản mô tả này, CaO có thể được thêm vào. Do đó, PVC có thể phản ứng khử tiếp tục với CaO để tạo thành muối trung hòa $CaCl_2$. Bằng cách này, PVC có thể được phân hủy theo cách thân thiện với môi trường mà không sinh ra chất độc hại như dioxin.

Sử dụng sáng chế, tất cả các chất thải hữu cơ bao gồm PVC có thể được phân hủy bằng phản ứng khử mà không sinh ra các hợp chất thứ cấp. Khi sáng chế được áp

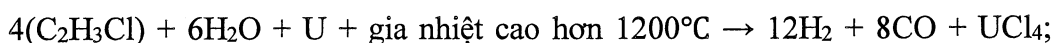
dụng trong hệ thống hóa khí than, chỉ phản ứng khử xảy ra trong không gian phản ứng của lò phản ứng phân hủy. Do đó, nó có thể phân phối cùng với bước xử lý tiếp theo cho hợp chất thứ cấp mà, ngoài ra, có thể được sinh ra từ sự oxy hóa. Hơn nữa, khí tổng hợp với độ tinh khiết cao được sinh ra với số lượng lớn. Điều này có thể cho phép nó được sử dụng như là một nguồn năng lượng sạch mới.

Đặc biệt là, do việc tách riêng giữa phản ứng oxy hóa và phản ứng khử, các hợp chất độc hại là sản phẩm phụ (ví dụ như, các PHA, đioxin, v.v...) của sự oxy hóa sẽ không được sinh ra. Hơn nữa, than, và các hợp chất hữu cơ độc hại (ví dụ như, dầu thải, các lớp xe phế thải, PVC, PCBS, chất thải bệnh viện, v.v..) có thể được phân hủy qua phản ứng khử để thu được khí tổng hợp. Điều này có thể cho phép sáng chế được áp dụng cho tất cả các loại các lò phản ứng khử bằng nhiệt độ cao.

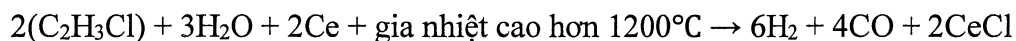
Hơn nữa, trong khi đầu đốt cho lò phản ứng khử làm việc liên tục, phản ứng khử liên tục xảy ra trong không gian phân hủy để liên tục sản xuất khí tổng hợp sạch. Một số khí sạch có thể được cung cấp để làm nhiên liệu trong đầu đốt cho lò phản ứng khử, cho phép tái chế khí tổng hợp. Hơn nữa, khí tổng hợp còn lại có thể được sử dụng để tạo thành khí metan (SNG: Synthetic Natural Gas - tổng hợp khí tự nhiên).

Hơn nữa, sáng chế cho phép xử lý dễ dàng các chất có mức phóng xạ thấp (chủ yếu trong chất phủ hữu cơ). Như vậy, khi chất phủ hữu cơ bị ô nhiễm với chất phóng xạ (U, Ce), chất thải phủ hữu cơ phóng xạ có thể được xử lý với phản ứng khử khí hóa hiện tại để thu được khí tổng hợp từ U và/hoặc Ce được lọc sau đó. Điều này có thể cho kết quả là việc giảm đáng kể chất thải phủ hữu cơ phóng xạ.

Khi sáng chế được áp dụng cho sự phân hủy của chất thải phủ hữu cơ phóng xạ, các phản ứng hóa học chính xảy ra như sau:



hoặc



Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ đi kèm được bao gồm để cung cấp sự hiểu biết thêm về sáng chế minh họa các phương án của sáng chế.

Fig. 1 thể hiện sơ đồ của trạng thái cháy trong lò phản ứng oxy hóa nóng với đầu đốt thông thường theo kỹ thuật trước đây.

Fig. 2 thể hiện sơ đồ phóng to của trạng thái cháy của đầu đốt trong Fig. 1.

Fig. 3 thể hiện mặt cắt ngang của cấu hình trong của lò phản ứng khử với dây đầu đốt theo một phương án của sáng chế.

Fig. 4 thể hiện hình phóng to mô tả trạng thái cháy của mỗi đầu đốt của dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử trong Fig. 3.

Fig. 5 thể hiện mặt cắt ngang của phần đầu của mỗi đầu đốt của dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử theo một phương án của sáng chế.

Fig. 6A thể hiện mặt cắt ngang bên của đầu đốt cho lò phản ứng khử sử dụng khí nhiên liệu và có đầu đốt đánh lửa phụ trợ theo một phương án của sáng chế. Fig. 6B thể hiện mặt cắt ngang bên của đầu đốt cho lò phản ứng khử sử dụng than bột làm nhiên liệu và có đầu đốt đánh lửa phụ trợ theo một phương án của sáng chế.

Fig. 7 thể hiện hệ thống tái chế nhiên liệu theo một phương án của sáng chế.

Fig. 8 thể hiện đồ thị mô tả lý thuyết cho rằng tất cả của các hợp chất có chứa cacbon, tại nhiệt độ ở trên 1200 tới 1300°C, tất cả cacbon được chuyển thành CO, và tất cả hydro được chuyển thành H₂.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ví dụ của các phương án khác nhau được minh họa trong các hình vẽ đi

kèm và được mô tả thêm dưới đây. Nên hiểu rằng sự mô tả ở đây không nhằm giới hạn các yêu cầu bảo hộ ở các phương án cụ thể được mô tả. Ngược lại, sự mô tả nhằm bao trùm các thay thế, cải biến, và tương đương có thể được bao gồm trong tinh thần và phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Các phương án điển hình sẽ được mô tả chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm. Tuy nhiên, sáng chế có thể được thể hiện dưới nhiều dạng khác nhau, và không nên được hiểu là giới hạn ở chỉ các phương án được minh họa ở đây. Thay vào đó, các phương án này được đề xuất làm ví dụ để sáng chế được trọn vẹn và hoàn chỉnh, và sẽ truyền đạt đầy đủ các khía cạnh và đặc điểm của sáng chế cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Nên hiểu rằng, mặc dù các từ ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, v.v.. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các chi tiết, thành phần, vùng, lớp, và/hoặc phần khác nhau, các chi tiết, thành phần, vùng, lớp, và/hoặc phần này không nên bị giới hạn bởi các từ ngữ này. Các từ ngữ này được sử dụng để phân biệt chi tiết, thành phần, vùng, lớp, hoặc phần này với chi tiết, thành phần, vùng, lớp, hoặc phần khác. Do đó, chi tiết, thành phần, vùng, lớp, hoặc phần thứ nhất được mô tả dưới đây có thể được gọi là chi tiết, thành phần, vùng, lớp, hoặc phần thứ hai mà không nằm ngoài tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Nên hiểu rằng khi chi tiết hoặc lớp được chỉ là được “kết nối với”, hoặc “lắp ghép với” chi tiết hoặc lớp khác, nó có thể trực tiếp trên, được kết nối với, hoặc được lắp ghép với chi tiết, hoặc lớp khác, hoặc có mặt một hay nhiều chi tiết can thiệp. Ngoài ra, cũng nên hiểu rằng khi chi tiết hoặc lớp được chỉ là ở “giữa” hai chi tiết hoặc lớp, nó có thể chỉ là chi tiết hoặc lớp giữa hai chi tiết hoặc lớp, hoặc có mặt một hay nhiều chi tiết hoặc lớp can thiệp.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây ở đây chỉ cho mục đích mô tả các phương án cụ

thể và không nhầm giới hạn sáng chế. Nên hiểu thêm rằng các từ “bao gồm”, “gồm có” khi được sử dụng trong bản mô tả cụ thể hóa sự có mặt của các dấu hiệu, số nguyên, hoạt động, chi tiết, và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hay nhiều các dấu hiệu, số nguyên, hoạt động, chi tiết, và/hoặc thành phần khác của nó. Như được sử dụng ở đây, từ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ hoặc tất cả sự kết hợp của một hay nhiều các đối tượng đã được liệt kê liên quan. Sự thể hiện chẳng hạn như “ít nhất một trong số” khi đứng trước danh sách các chi tiết có thể cải biến toàn bộ danh sách các chi tiết và không thể cải biến các chi tiết riêng lẻ của danh sách.

Các từ ngữ liên quan đến không gian, chẳng hạn như “nằm dưới”, “ở dưới”, “dưới”, “bên dưới”, “ở trên”, “bên trên”, và tương tự, có thể được sử dụng ở đây để dễ giải thích để mô tả mối liên hệ của chi tiết hoặc dấu hiệu này với chi tiết hoặc dấu hiệu khác như được minh họa trong hình vẽ. Ví dụ, nếu thiết bị trong hình vẽ bị lật ngược, thì các chi tiết đã được mô tả là “nằm dưới” hoặc “ở dưới” hoặc “bên dưới” các chi tiết hoặc dấu hiệu khác sau đó sẽ được định hướng “ở trên”, “bên trên” các chi tiết hoặc dấu hiệu khác. Do đó, các từ ngữ điều hình như “ở dưới”, “bên dưới” bao gồm cả hướng bên trên và bên dưới. Thiết bị có thể được định hướng khác, ví dụ, xoay 90 độ hoặc ở các hướng khác, và các mô tả liên quan đến không gian được sử dụng ở đây nên được hiểu cho phù hợp.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây có ý nghĩa giống nhau như được hiểu phổ biến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Nên hiểu thêm rằng, chẳng hạn như những từ đó được định nghĩa trong các từ điển được sử dụng phổ biến, nên được hiểu là có nghĩa phù hợp với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của lĩnh vực liên quan và sẽ không được hiểu theo nghĩa lý tưởng hóa hoặc quá trang trọng trừ khi được định nghĩa rõ ràng ở đây.

Theo sự mô tả sau đây, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra để cung cấp hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Sáng chế có thể được thực hiện nếu không có một số hoặc tất cả các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, cấu trúc quy trình và/hoặc quy trình đã biết rõ không được mô tả chi tiết để không che khuất một cách không cần thiết sáng chế.

Như được sử dụng ở đây, từ ngữ “về cơ bản”, “khoảng” và các từ ngữ tương tự được sử dụng như các từ xấp xỉ chứ không phải là các từ ngữ mức độ, và nhằm giải thích cho độ lệch cố hữu trong các giá trị được đo lường hoặc tính toán sẽ được công nhận bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Hơn nữa, việc sử dụng từ “có thể” khi mô tả các phương án của sáng chế ám chỉ “một hoặc nhiều phương án của sáng chế”.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với việc tham khảo đến các hình vẽ đi kèm.

Fig. 3 thể hiện mặt cắt ngang của cấu hình trong của lò phản ứng khử với dây đầu đốt theo một phương án của bản mô tả. Fig. 4 thể hiện hình phóng to mô tả trạng thái cháy của mỗi đầu đốt của dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử trong Fig. 3. Fig. 5 thể hiện mặt cắt ngang của phần đầu của mỗi đầu đốt của dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử theo một phương án của bản mô tả, trong đó phần đầu có không gian cháy kéo dài được tạo ra tại một đầu của nó, và không gian cháy kéo dài có độ dài đủ để ngọn lửa được tạo ra chỉ trong không gian cháy kéo dài.

Theo một phương án của bản mô tả, dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử 100 có thể bao gồm các đầu đốt 200. Mỗi đầu đốt 200 có thể có lỗ nạp nhiên liệu 210 và nhiều lỗ nạp oxy 220 được tạo ra trong đó, trong đó nhiên liệu có thể bao gồm khí hoặc than bột. Các đầu đốt 200 có thể được bố trí trên thành 101 của lò phản ứng khử 100 để cho phép nhiệt độ bên trong của lò phản ứng khử 100 đạt tới nhiệt độ trên

1200°C. lò phản ứng khử 100 có không gian khử được kết nối với không gian cháy của đầu đốt 200.

Theo một phương án của bản mô tả, phần đầu 201 của đầu đốt 200 có không gian cháy kéo dài 202 được tạo ra tại một đầu của nó, và không gian cháy kéo dài 202 có độ dài đủ để sự oxy hóa hoặc sự cháy xảy ra chỉ trong không gian cháy kéo dài 202 tại thời điểm của đốt nhiên liệu từ lỗ nạp nhiên liệu 210. Cùng với chiều dài đủ của không gian cháy kéo dài 202, oxy từ nhiều lỗ nạp oxy 220 có thể được cung cấp vào trong không gian cháy kéo dài 202 với một lượng nhỏ hơn lượng oxy cần thiết để oxy hóa hoàn toàn hoặc đốt cháy hoàn toàn lượng nhiên liệu được cấp, như vậy oxy có thể được tiêu thụ hoàn toàn chỉ trong không gian cháy kéo dài 202. Sau đó, các nhiên liệu không cháy C, CO, và H₂ trong không gian cháy kéo dài 202 và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202 được đưa vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100, trong đó phản ứng khử có thể xảy ra ở nhiệt độ trên 1200°C sử dụng nhiệt bức xạ từ đầu đốt, tại đó phản ứng khử của các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ có thể diễn ra. Do đó, về cơ bản chỉ sự oxy hóa có thể diễn ra trong không gian cháy kéo dài 202, trong khi về cơ bản chỉ sự khử có thể diễn ra trong không gian phản ứng của lò phản ứng 100.

Nói cách khác, không gian cháy kéo dài 202 có độ dài đủ để oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy 220 nên được tiêu thụ hoàn toàn thông qua sự oxy hóa hoặc sự cháy bằng các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu 210 chỉ trong không gian cháy kéo dài 202 khi đánh lửa đầu đốt 200. Cùng với cấu hình này, oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy 220 tới không gian cháy kéo dài 202 nên có lượng nhỏ hơn so với lượng oxy tương ứng để cháy hoàn toàn hoặc oxy hóa hoàn toàn lượng nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu 210 tới không gian cháy kéo dài 202. Do đó, nó có thể đảm bảo oxy có thể được tiêu thụ hoàn toàn chỉ trong không gian cháy kéo dài 202.

Đặc biệt là, oxy về cơ bản được tiêu thụ hoàn toàn chỉ trong không gian cháy kéo dài 202. Do đó, cùng với nhiệt bức xạ, các nhiên liệu không cháy C, CO, H₂ trong không gian cháy kéo dài 202 và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra từ sự oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202 được chảy vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100. Như vậy, không có oxy chuyển từ không gian cháy kéo dài 202 vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100.

Fig. 6A thể hiện hình mặt cắt ngang của đầu đốt cho lò phản ứng khử sử dụng khí nhiên liệu và có đầu đốt đánh lửa phụ trợ theo một phương án của bản mô tả. Fig. 6B thể hiện mặt cắt ngang bên của đầu đốt cho lò phản ứng khử sử dụng bột than làm nhiên liệu và có đầu đốt đánh lửa phụ trợ theo một phương án của sáng chế. Trong các hình này, số chỉ dẫn 300 đề cập đến đầu đốt đánh lửa phụ trợ có đầu đốt phụ trợ, phần đầu 301 qua đó oxy được nạp vào không gian cháy. số chỉ dẫn 302 đề cập đến bugi của đầu đốt đánh lửa phụ trợ 300. Trong bản mô tả này, chất hữu cơ C_nH_{2n} có chứa cacbon có thể được cung cấp vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100.

Thành ngoài của lò phản ứng khử 100 tốt hơn là nên được tạo thành từ vật liệu chống sốc nhiệt mà không bị phân hủy dưới nhiệt độ cao và môi trường khử. Một ví dụ của vật liệu chống sốc nhiệt có thể bao gồm hỗn hợp của nhôm ô-xit và nhựa. Tuy nhiên, sáng chế sẽ không bị giới hạn tại đó. Cảm biến nhiệt độ được sử dụng trong môi trường khử nhiệt độ cao có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ 110 được tạo thành từ platin hoặc hợp kim platin-rhodium. Tuy nhiên, sáng chế sẽ không bị giới hạn tại đó. Cảm biến nhiệt độ 110 có thể được tạo thành từ bất kỳ hợp kim nào có chất lượng tốt hơn.

Theo một phương án của bản mô tả, oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy 220 tới không gian cháy kéo dài 202 nên có lượng nhỏ hơn so với lượng oxy tương ứng để cháy hoàn toàn hoặc oxy hóa hoàn toàn lượng nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp

nhiên liệu 210 tới không gian cháy kéo dài 202. Bằng cách này, mặc dù lượng khí nhiên liệu tối đa được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu 210 tới không gian cháy kéo dài 202, nó có thể đảm bảo rằng oxy có thể được tiêu thụ hoàn toàn chỉ trong không gian cháy kéo dài 202 do không gian 202 có độ dài đủ để oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy 220 tại đó được tiêu thụ hoàn toàn, và nhỏ hơn lượng oxy được cung cấp. Do đó, oxy về cơ bản được tiêu thụ hoàn toàn trong không gian cháy kéo dài 202, và, sau đó, cùng với nhiệt bức xạ được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202, các nhiên liệu không cháy C, CO, H₂ trong không gian cháy kéo dài 202 và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra từ sự oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202 được chảy vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100. Như vậy, không hề có oxy được chuyển tới không gian cháy kéo dài 202 vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100.

Do đó, trong không gian cháy kéo dài 202 của đầu đốt 200 cho lò phản ứng khử 100, chỉ có phản ứng oxy hóa sau xảy ra:

than bột chứa cacbon bị oxy hóa như sau: $C + O_2 \rightarrow CO_2$;

cacbon mono-oxit bị oxy hóa như sau: $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$;

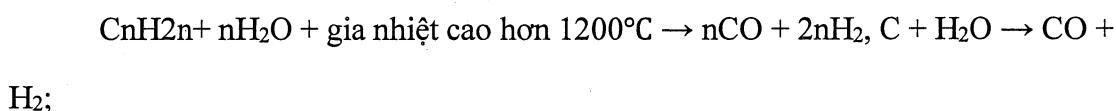
hydro bị oxy hóa như sau: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$,

trong đó các phản ứng oxy hóa là phản ứng tỏa nhiệt.

Bằng cách này, cùng với nhiệt bức xạ sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202, các nhiên liệu không cháy C, CO, H₂ trong không gian cháy kéo dài 202 và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra thông qua sự oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202 được chảy vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100.

Trong sự kết nối này, vì oxy được tiêu thụ hoàn toàn trong không gian cháy kéo dài 202 và, do đó, không có oxy chuyển từ không gian cháy kéo dài 202 vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100, chỉ có phản ứng khử sử dụng các phân tử nước $2\text{H}_2\text{O}$ và các phân tử cacbon đioxit CO_2 xảy ra sau đó trong không gian phản ứng trong lò phản ứng khử 100 ở nhiệt độ trên 1200°C :

(phản ứng khử của H_2O cho chất hữu cơ thông thường)



(phản ứng khử của CO_2 cho chất hữu cơ thông thường)



Với phản ứng khử này, chỉ thu được khí tổng hợp và muối. Bằng cách này, khí tổng hợp như CO và H_2 có thể liên tục được sinh ra, mà, lần lượt, sẽ được thu thập và tái chế như được mô tả sau đây.

Bởi vậy, sử dụng đầu đốt 200 cho lò phản ứng khử 100 theo một phương án của bản mô tả, nhiều các chất thải hữu cơ khác nhau hoặc than có thể được phân hủy hoàn toàn bằng phản ứng khử, như vậy H_2 và CO các khí tổng hợp với độ tinh khiết cao có thể thu được mà không cần qua quá trình xử lý thứ hai.

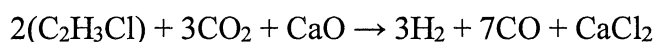
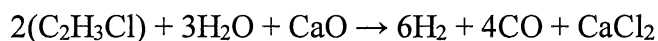
Nói cách khác, theo một phương án của bản mô tả, oxy O_2 và hỗn hợp khí của khí tổng hợp H_2 và CO được cung cấp vào trong không gian cháy kéo dài 202 của phần đầu 201 của đầu đốt hiện tại như vậy lượng oxy O_2 nhỏ hơn lượng oxy cần thiết để oxy hóa hoàn toàn của hỗn hợp khí của khí tổng hợp H_2 và CO . Do đó, hỗn hợp khí của khí tổng hợp H_2 và CO không bị đốt cháy hoàn toàn do sự thiếu oxy dẫn đến kết quả là khí tổng hợp H_2 và CO chưa bị oxy hóa còn lại. Hơn nữa, hơi nước H_2O và cacbon đioxit CO_2 được sinh ra. Sau đó, khí tổng hợp H_2 và CO chưa bị oxy hóa còn

lại, và hơi nước H_2O và cacbon đioxit CO_2 được chuyển vào không gian phản ứng của lò phản ứng cùng với năng lượng nhiệt được sinh ra từ sự oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202. Điều này có thể dẫn đến chỉ xảy ra phản ứng khử trong lò phản ứng.

Trong bản mô tả này, sản phẩm hơi nước nóng H_2O và cacbon đioxit CO_2 và khí tổng hợp H_2 và CO nóng chưa bị oxy hóa còn lại, và nhiệt bức xạ để làm nguồn nhiệt cho lò phản ứng khử 100 được chuyển tới lò phản ứng khử 100, mà tại đó chỉ phản ứng khử xảy ra. Hơn nữa, khí tổng hợp H_2 và CO chưa bị oxy hóa còn lại có thể thu được từ không gian phản ứng của lò phản ứng 100 và có thể được tái chế.

Kết quả là, vì chỉ phản ứng oxy hóa xảy ra trong đầu đốt 200 cho lò phản ứng khử, và chỉ phản ứng khử xảy ra trong lò phản ứng khử 100, như vậy, sự oxy hóa và sự khử được tách riêng khỏi nhau trong vị trí xảy ra của chúng các hợp chất rất độc hại (các PHA, dioxin, v.v..) có thể không được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong lò phản ứng 100. Bằng cách này, than và chất thải hữu cơ độc hại có thể được xử lý theo phương pháp sạch. Hơn nữa, vì là sản phẩm phụ, hỗn hợp khí của H_2 và CO có thể thu được dưới dạng các khí tổng hợp sạch.

Ví dụ như, khi PVC là đối tượng để xử lý phân hủy, các phản ứng sau xảy ra bên trong lò phản ứng 100 theo một phương án của bản mô tả:



trong đó $n(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})$ là PVC, và $6\text{H}_2+4\text{CO}$ là khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO).

PVC có thể phản ứng khử với hơi nước nóng $3\text{H}_2\text{O}$ và cacbon đioxit nóng 3CO_2 để tạo thành $\text{H}_2 + \text{CO}$ khí tổng hợp. Trong sự kết nối này, CaO có thể được thêm vào. Do đó, PVC có thể phản ứng khử tiếp tục với CaO để tạo thành muối trung hòa CaCl_2 .

Bằng cách này, PVC có thể trong được phân hủy theo cách thân thiện với môi trường mà không sinh ra chất độc hại như dioxin.

Sử dụng dây đầu đốt theo một phương án của bản mô tả có thể cho phép lò phản ứng thông thường như bộ máy hóa khí than trong hệ thống IGCC để chuyển thành lò phản ứng mới mà tại đó chỉ phản ứng khử xảy ra. Do đó, nó có thể được phân phối với thiết bị xử lý hợp chất thứ cấp. Hơn nữa, quá trình phân hủy chất thải hữu cơ có thể có hiệu suất tối đa.

Theo một phương án của bản mô tả, khi chất thải hữu cơ bao gồm nhựa như PVC, hoặc các lớp xe phế thải cần được phân hủy, chất thải hữu cơ có thể được xử lý sơ phân nhiệt ở nhiệt độ nhỏ hơn 800°C sử dụng nhiệt thải thu được từ lò phản ứng 100 hoặc đầu đốt 200 cho lò phản ứng khử 100, và, do đó, có thể được phân hủy vào trong các phân tử có khối lượng thấp. Sau đó, các phân tử có khối lượng thấp trong trạng thái khí hoặc lỏng được đưa vào trong lò phản ứng khử 100. Điều này có thể dẫn đến việc phản ứng khử sẽ nhanh hơn. Điều này có thể dẫn đến việc giảm nhiệt tổn thất. Hơn nữa, khi các phân tử có khối lượng thấp trong trạng thái khí hoặc lỏng được đưa vào trong lò phản ứng khử 100, thành bên trong của lò phản ứng khử 100 có thể ngăn ngừa sự hư hại, mà, nếu không thì, có thể bị gây ra khi chất thải hữu cơ trong trạng thái rắn được chuyển vào trong đó.

Theo một phương án của bản mô tả, trên phần dưới của lò phản ứng khử 100, không có bất kỳ lỗ nạp không khí nào được tạo ra. Trong bản mô tả này, oxy có thể được cung cấp chỉ qua các lỗ nạp oxy 220 được bố trí cho đầu đốt 200.

Theo một phương án của bản mô tả, lò phản ứng oxy hóa nóng thông thường có thể chuyển thành lò phản ứng khử nóng hiện tại bằng cách chặn các lỗ nạp oxy được tạo ra trong ở phía dưới của lò phản ứng oxy hóa nóng thông thường để ngăn oxy đi vào trong, và bằng cách chỉ cấp oxy qua các lỗ nạp oxy 220 được bố trí trong đầu đốt

200 vào trong không gian cháy kéo dài 202. Bằng cách này, lò phản ứng oxy hóa nóng thông thường có thể dễ dàng được chuyển thành lò phản ứng khử nóng hiện tại.

Fig. 7 thể hiện hệ thống tái chế nhiên liệu theo một phương án của bản mô tả, mà tại đó khí tổng hợp làm nhiên liệu thu được từ lò phản ứng khử và được lưu trữ trong bể chứa nhiên liệu và sau đó được cung cấp lại chỉ cho đầu đốt oxy hóa cho chỉ lò phản ứng khử.

Hệ thống tái chế nhiên liệu theo một phương án của bản mô tả gồm có lò phản ứng khử 100 được cấu hình để nhận chất hữu cơ C_nH_{2n} có chứa cacbon và phân hủy chất hữu cơ qua phản ứng khử ở nhiệt độ trên $1200^{\circ}C$, lò phản ứng khử 100 có đầu ra hỗn hợp khí 120 được tạo ra ở phần trên hoặc trên phần đầu của nó; và dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử 100, dây bao gồm các đầu đốt 200, trong đó mỗi đầu đốt 200 có lỗ nạp nhiên liệu 210 và nhiều lỗ nạp oxy 220 được tạo ra trong đó, trong đó các đầu đốt 200 được bố trí trên thành 101 của lò phản ứng khử 100, trong đó phần đầu 201 của đầu đốt 200 có không gian cháy kéo dài 202 được tạo ra tại một đầu của nó, và không gian cháy kéo dài 202 có độ dài đủ để sự oxy hóa hoặc sự cháy xảy ra chỉ trong không gian cháy kéo dài 202 tại thời điểm của đốt nhiên liệu từ lỗ nạp nhiên liệu 210.

Hệ thống tái chế nhiên liệu hơn nữa gồm có môđun làm mát và nén 400 được cấu hình để làm mát và nén khí tổng hợp thu được qua đường thu thập khí 110 từ đầu ra khí tổng hợp 120. Hệ thống tái chế nhiên liệu hơn nữa gồm có bể chứa 500 được cấu hình để nhận và lưu chứa khí đã được làm mát và nén từ môđun làm mát và nén 400, và để cung cấp khí đã được lưu chứa tới dây đầu đốt bao gồm mỗi đầu đốt 200, bằng cách đó cho phép tái chế khí tổng hợp. Hệ thống tái chế nhiên liệu còn gồm có máy tạo oxy 600 được cấu hình để sinh oxy và cung cấp oxy tới các lỗ nạp oxy 220.

Tùy chọn, hệ thống tái chế nhiên liệu còn có thể bao gồm bộ điều chỉnh khí

tổng hợp và oxy cung cấp để điều chỉnh việc cung cấp dựa trên nhiệt độ đo được, thiết bị triển khai tự động và thu hồi để triển khai và thu hồi đầu đốt phụ trợ, thiết bị đo khí giải phóng, và/hoặc hệ thống điều khiển để điều khiển tất cả các hoạt động của nó. Các bộ phận tùy chọn này là thông thường, và, do đó, các mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua.

Trong hệ thống tái chế nhiên liệu theo một phương án của bản mô tả, không gian cháy kéo dài 202 có độ dài đủ để oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy 220 tại đó được tiêu thụ hoàn toàn thông qua sự oxy hóa hoặc sự cháy bằng các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu 210 chỉ trong không gian cháy kéo dài 202 khi đánh lửa đầu đốt 200. Do đó, nó có thể đảm bảo rằng oxy có thể được tiêu thụ hoàn toàn chỉ trong không gian cháy kéo dài 202. Sau đó, các nhiên liệu không cháy C, CO, và H₂ trong không gian cháy kéo dài 202 và các phân tử H₂O và/hoặc các phân tử CO₂ được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài 202 được chảy vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100, trong đó chỉ phản ứng khử xảy ra ở nhiệt độ trên 1200°C sử dụng nhiệt bức xạ từ đầu đốt, tại đó phản ứng khử của phân tử H₂O các và/hoặc các phân tử CO₂ có thể diễn ra. Do đó, về cơ bản chỉ sự oxy hóa có thể diễn ra trong không gian cháy kéo dài 202, trong khi về cơ bản chỉ sự khử có thể diễn ra trong không gian phản ứng của lò phản ứng 100. Hơn nữa, trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử 100, khí tổng hợp như CO và H₂ có thể liên tục được sinh ra, mà, lần lượt, sẽ được thu và tái chế.

Khí tổng hợp như CO và H₂ có thể thu được từ lò tại phản ứng 100 tại đầu thoát khí 120 qua đường thu thập hỗn hợp khí 110 tới môđun làm mát và nén 400. Sau đó, môđun làm mát và nén 400 có thể làm mát và nén khí thu được tới nhiệt độ mục tiêu và có thể chuyển khí nén tới bể chứa 500. Bể chứa 500 có thể lưu trữ khí trong đó và có thể cung cấp khí tới đầu đốt 200 khi cần thiết. Điều này có thể cho phép tái chế khí tổng hợp. Bằng cách này, khí tổng hợp dùng làm nhiên liệu có thể để làm lượng khí ban đầu cung cấp tới đầu đốt 200. Điều này có thể giúp tiết kiệm chi phí nhiên liệu.

Hơn nữa, khí tổng hợp dùng làm nhiên liệu còn có thể được sản xuất từ chất thải hữu cơ.

Hơn nữa, trong khi đầu đốt 200 cho lò phản ứng khử vận hành, khí tổng hợp có thể liên tục được sinh ra. Khi thu được, lượng hỗn hợp khí là khá lớn, hỗn hợp khí được làm mát và nén đến nhiệt độ cho trước, được lưu trong không chỉ bể chứa thứ nhất 500 mà còn bể chứa thứ hai 510. Khí từ bể chứa thứ hai 510 có thể được cung cấp cho hộ gia đình hoặc doanh nghiệp.

Trong hệ thống hóa khí than IGCC thông thường, cả phản ứng oxy hóa và phản ứng khử xảy ra trong cùng một không gian và quá trình làm mát sau đó xảy ra. Phản ứng oxy hóa và phản ứng khử và quá trình làm mát are được luân phiên thường xuyên. Điều này có thể dẫn đến phương pháp không liên tục và không hiệu quả để thu được khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO). Hơn nữa, sử dụng quy trình thứ cấp, sản phẩm phụ được sinh ra qua sự oxy hóa nên được xử lý. Điều này có thể dẫn đến gia tăng sự phức tạp của quy trình và chi phí gia tăng cho việc phân hủy.

Ngược lại, sử dụng hệ thống tái chế khí tổng hợp dựa theo sáng chế, khí tổng hợp liên tục được sinh ra trong lò phản ứng khử, và khí tổng hợp được sinh ra sẽ được cung cấp một lần nữa vào trong mỗi đầu đốt của dây đầu đốt, bằng cách đó cho phép tái chế khí tổng hợp. Mặc dù sử dụng hệ thống tái chế khí tổng hợp dựa theo sáng chế, các sản phẩm phụ như H_2S , và FeS có thể được sinh ra, các sản phẩm phụ này có thể hữu dụng và có thể dễ dàng được lọc ra nếu cần thiết.

Lò phản ứng đốt thông thường có thể sinh ra sản phẩm phụ độc hại (PCó, đioxin, v.v..) mà có thể gây ra xung đột pháp lý với cư dân và chính phủ. Dựa theo sáng chế, các xung đột pháp lý này có thể được tránh.

Dựa theo sáng chế, các nhà máy điện theo chu trình kết hợp hiện tại được đặt gần các thành phố mới thành lập và không còn khả năng đốt cháy của chất thải đô thị

có thể được tái kích hoạt sử dụng chất thải để sản xuất khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO) trong khi phân hủy chất thải theo cách thân thiện với môi trường.

Dựa theo sáng chế, dầu cách điện biến thế, dầu thải, dầu thải động cơ, PVC phế thải, các lốp xe phế thải, nhựa phế thải, v.v. có thể được sử dụng để làm nguồn năng lượng thân thiện với môi trường mới.

Dựa theo sáng chế, chất thải bệnh viện có thể bị lây nhiễm với vi khuẩn và vi rút (mà có thể là hóa chất hữu cơ) có thể được phân hủy để sản xuất khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO) trong khi phân hủy chất thải theo cách thân thiện với môi trường. Hơn nữa, dựa theo sáng chế, lò phản ứng đốt thông thường mà sinh ra các sản phẩm phụ độc hại có thể chuyển thành lò chỉ có phản ứng khử mới. Hơn nữa, tất cả các loại chất thải hữu cơ bao gồm xác động vật chết và cây trồng có thể được phân hủy để sản xuất khí tổng hợp (hỗn hợp khí H_2 và CO) trong khi phân hủy chất thải theo cách thân thiện với môi trường.

Mô tả số chỉ dẫn

100: lò phản ứng khử

101: thành

110: cảm biến nhiệt độ

120: đầu ra hỗn hợp khí

121: đường thu thập hỗn hợp khí

200: đầu đốt

201: phân đầu

202: động cơ đốt

210: lỗ cấp nhiên liệu

220: lỗ cấp oxy

300: đầu đốt phụ trợ

302: bugi

400: bộ phận làm mát và nén

500: bể chứa

510: bể chứa nhiên liệu thứ hai

600: máy tạo oxy

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây đầu đốt dùng cho lò phản ứng khử, trong đó dây đầu đốt gồm có nhiều đầu đốt được bố trí trên thành của lò phản ứng khử để cho phép nhiệt độ bên trong của lò phản ứng khử đạt tới nhiệt độ trên 1200°C , trong đó lò phản ứng khử có không gian phản ứng được tạo ra trong đó,

trong đó mỗi đầu đốt có lỗ nạp nhiên liệu và nhiều lỗ nạp oxy được tạo ra trong đó,

trong đó mỗi đầu đốt có phần đầu của nó có không gian cháy kéo dài được tạo ra giữa đầu đốt và không gian phản ứng sao cho đầu đốt được đục lõm vào thành của lò phản ứng, không gian cháy nối thông chất lỏng với không gian phản ứng của lò phản ứng, trong đó không gian cháy kéo dài bao gồm bugi có chiều dài được cấu hình sao cho oxy được cung cấp từ các lỗ nạp oxy tại đó được tiêu thụ hoàn toàn thông qua sự oxy hóa hoặc sự cháy bằng các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu chỉ trong không gian cháy kéo dài khi đánh lửa đầu đốt,

trong đó không gian cháy kéo dài được cấu hình sao cho các nhiên liệu không cháy và các phân tử H_2O và/hoặc các phân tử CO_2 được sinh ra từ phản ứng oxy hóa trong không gian cháy kéo dài được chảy vào trong không gian phản ứng của lò phản ứng khử, trong đó chỉ phản ứng khử của các phân tử H_2O và/hoặc các phân tử CO_2 xảy ra ở nhiệt độ trên 1200°C sử dụng nhiệt bức xạ được sinh ra từ đầu đốt.

2. Dây đầu đốt theo điểm 1, trong đó mỗi đầu đốt được cấu hình sao cho các nhiên liệu được cung cấp từ lỗ nạp nhiên liệu bao gồm C, CO, và/hoặc H_2 .

3. Dây đầu đốt theo điểm 1, trong đó mỗi đầu đốt được cấu hình sao cho oxy từ nhiều lỗ nạp oxy 220 được cung cấp vào trong không gian cháy kéo dài với một lượng nhỏ hơn lượng oxy tương ứng để oxy hóa hoàn toàn hoặc đốt cháy hoàn toàn toàn bộ lượng nhiên liệu được cung cấp, bằng cách đó oxy được tiêu thụ hoàn toàn trong

không gian cháy kéo dài, và các nhiên liệu không cháy còn lại trong không gian cháy kéo dài.

4. Hệ thống tái chế khí tổng hợp bao gồm:

lò phản ứng khử được cấu hình để nhận chất hữu cơ C_nH_{2n} có chứa cacbon và phân hủy chất hữu cơ thông qua phản ứng khử ở nhiệt độ trên 1200°C , lò phản ứng khử có đầu ra khí tổng hợp được tạo ra ở phần trên hoặc trên phần đầu của nó;

dây đầu đốt theo điểm 1;

môđun làm mát và nén được cấu hình để làm mát và nén khí tổng hợp thu được qua đường thu thập khí từ đầu ra khí tổng hợp;

bể chứa được cấu hình để nhận và lưu chứa khí đã được làm mát và nén từ môđun làm mát và nén, và để cung cấp khí đã được lưu chứa tới dây đầu đốt, bằng cách đó cho phép tái chế khí tổng hợp; và

máy tạo oxy được cấu hình để sinh oxy và cung cấp oxy tới các lỗ nạp oxy.

5. Thiết bị để phân hủy chất thải hữu cơ, thiết bị này bao gồm:

lò phản ứng khử được cấu hình để nhận chất hữu cơ C_nH_{2n} có chứa cacbon và phân hủy chất hữu cơ thông qua phản ứng khử ở nhiệt độ trên 1200°C ; và

dây đầu đốt theo điểm 1.

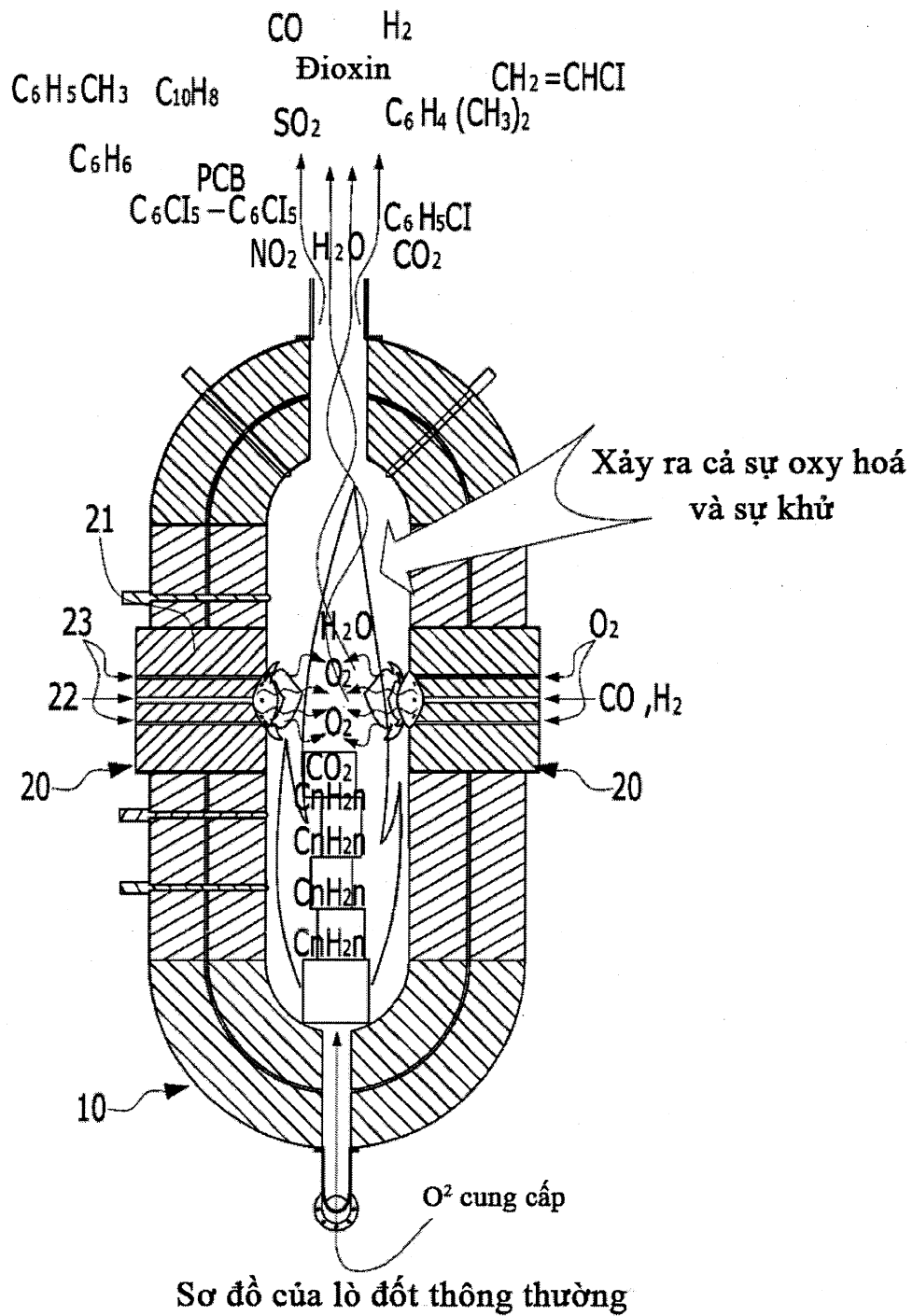


FIG. 1

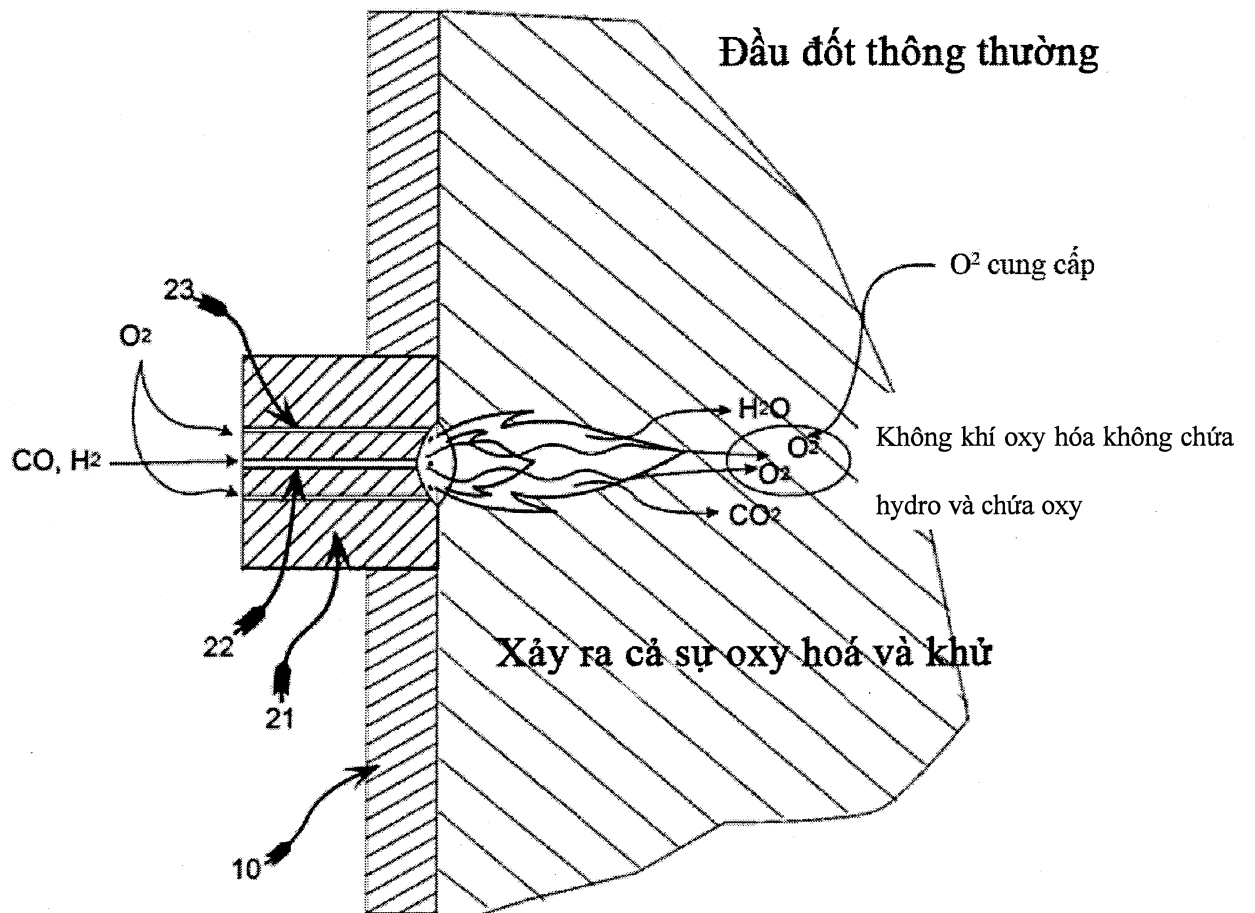


FIG. 2

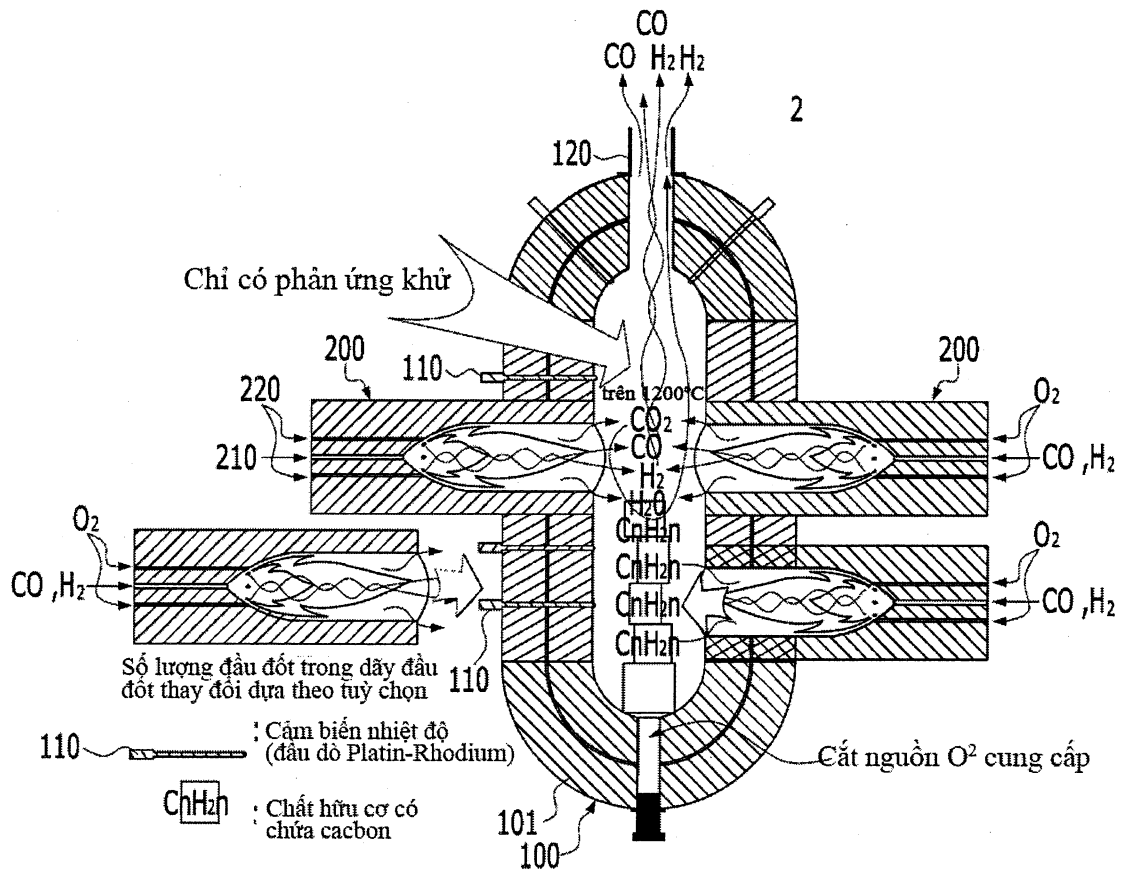


FIG. 3

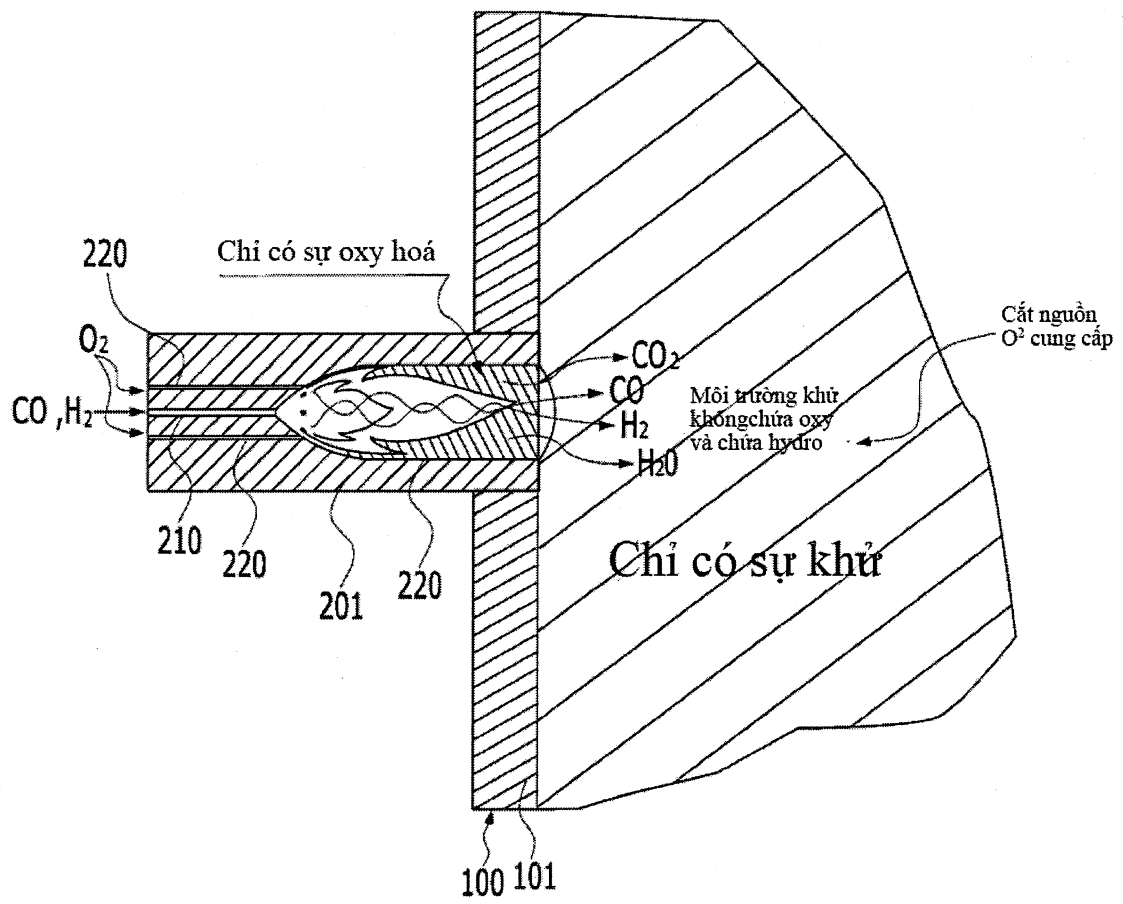


FIG. 4

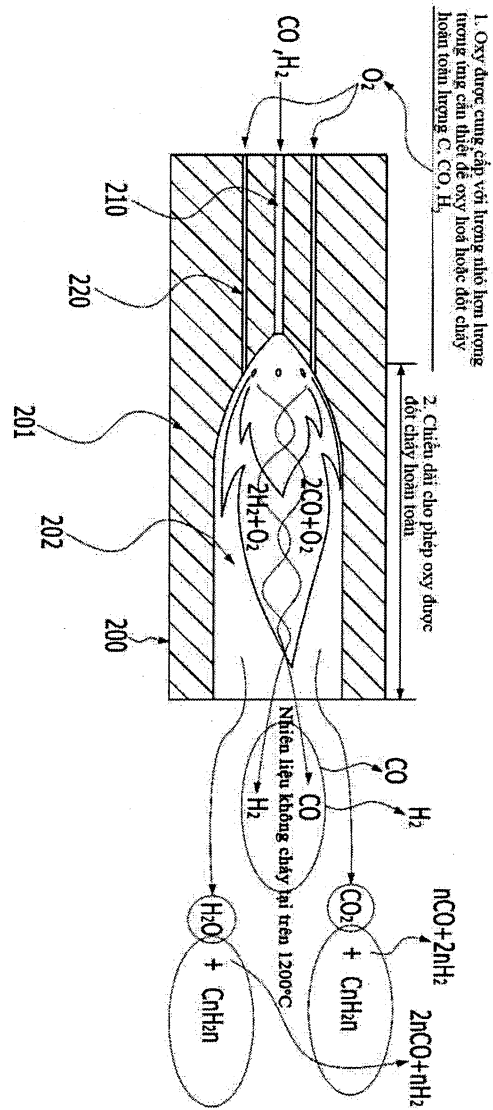
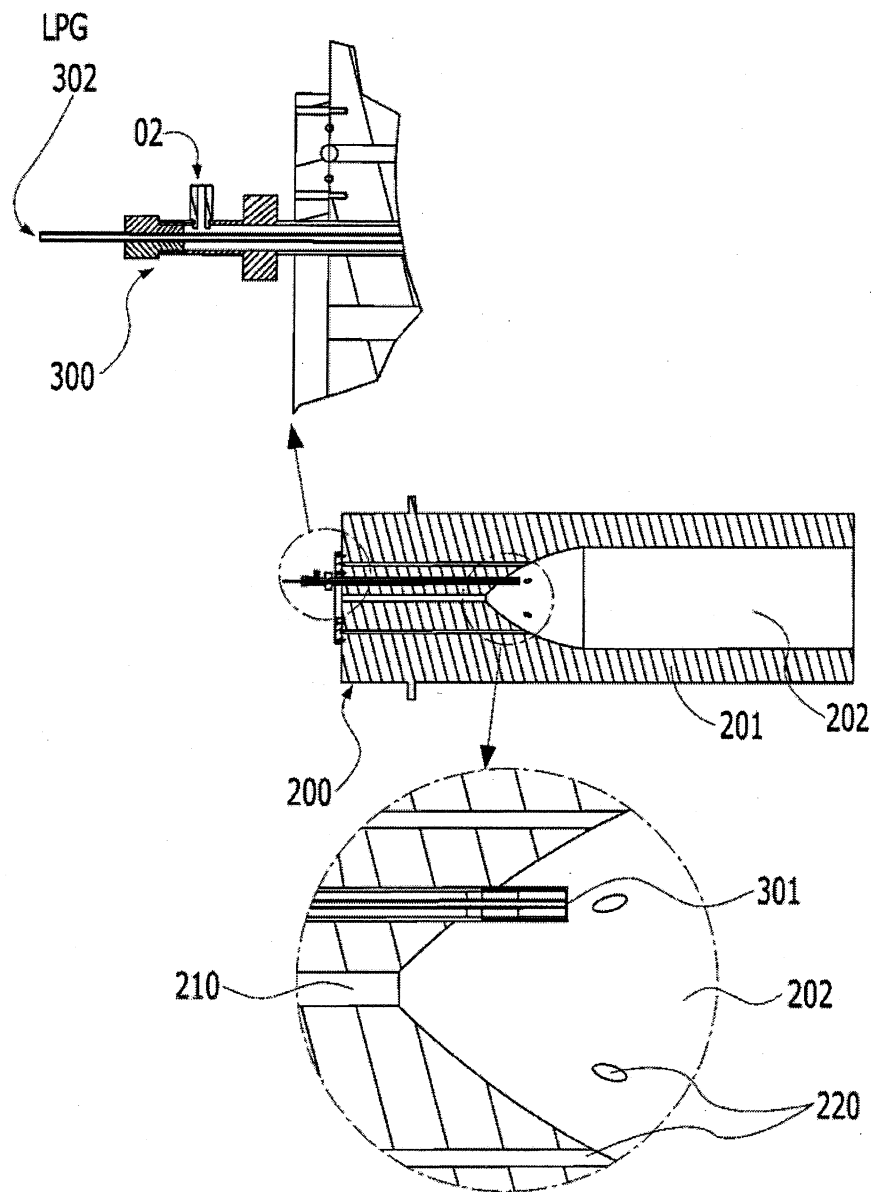
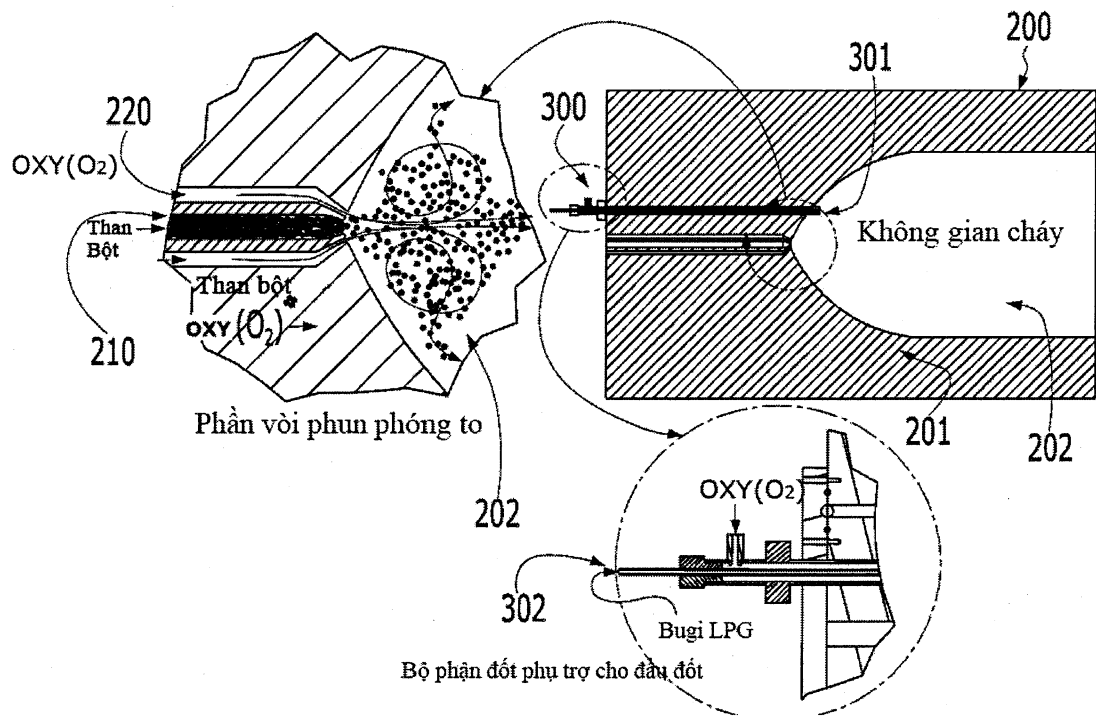


FIG. 5



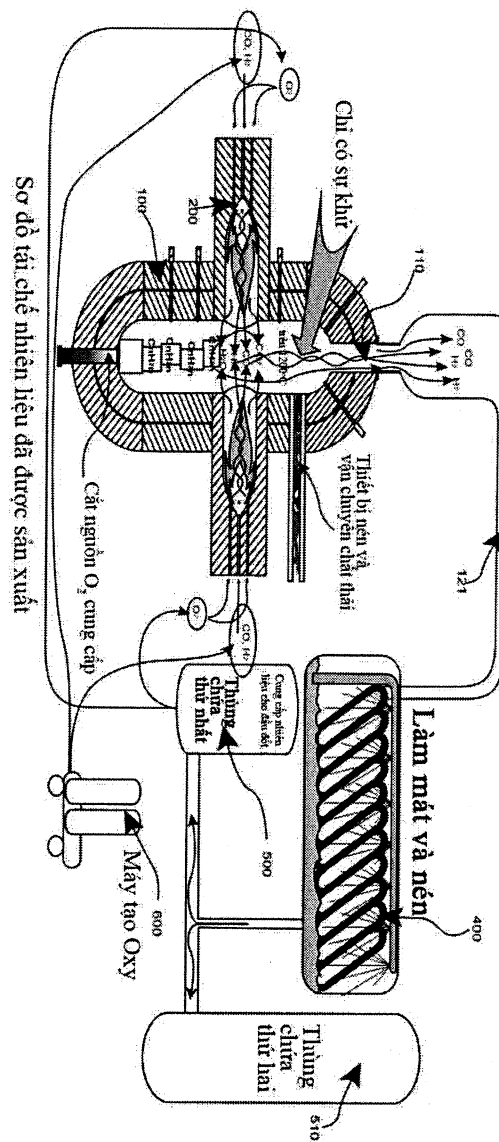
Đầu đốt sử dụng khí nhiên liệu

FIG. 6A



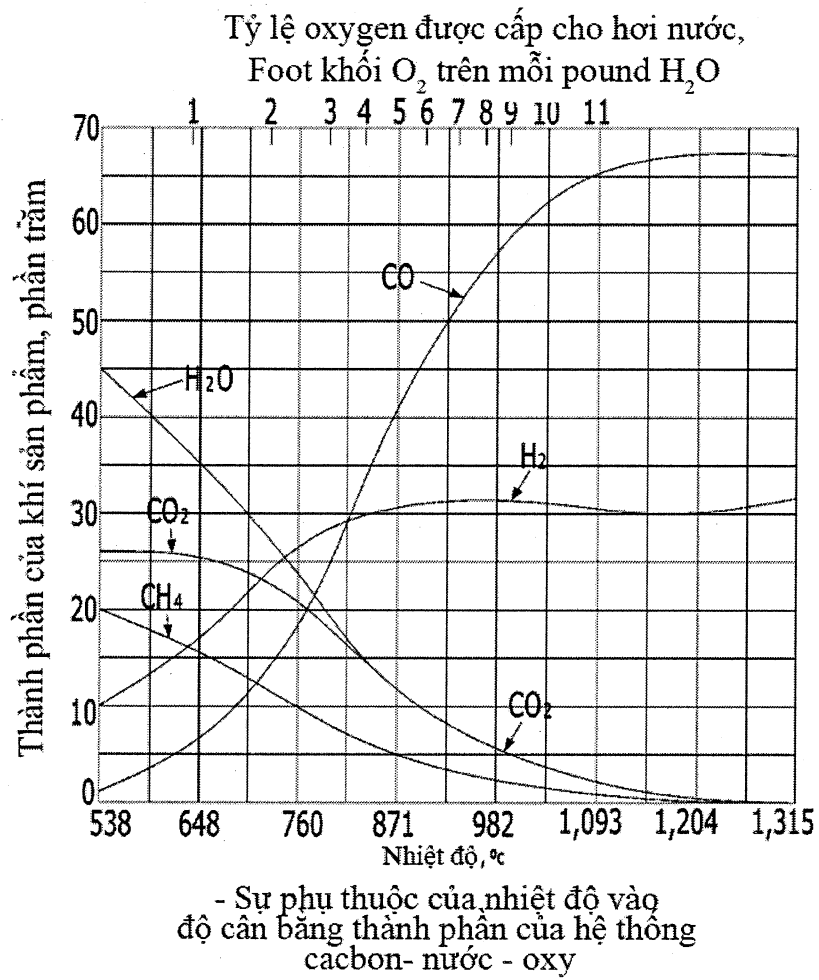
Đầu đốt sử dụng nhiên liệu bột than

FIG. 6B



Sơ đồ tái chế nhiên liệu đã được sản xuất

FIG. 7



Nguồn thông tin: quy trình Lurgi

- được sử dụng để khí hoá hoàn toàn than với hơi nước và oxy trong điều kiện áp suất bởi J.Cooperman, J.D.Davis, W.Seymour, và W.L.Ruckes

- ấn quán Chính phủ Hoa Kỳ, Washington: 1950

FIG. 8