



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0053817
(51)^{2021.01} C07C 1/12; F23J 15/00; F23G 5/027; (13) B
F23G 5/44; C25B 1/04; C25B 9/00
-

- (21) 1-2022-05544 (22) 08/12/2020
(86) PCT/JP2020/045676 08/12/2020 (87) WO 2021/171731 02/09/2021
(30) 2020-033408 28/02/2020 JP
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/10/2022 415A
(73) EBARA ENVIRONMENTAL PLANT CO., LTD. (JP)
11-1, Haneda Asahi-cho, Ota-ku, Tokyo 1440042, Japan
(72) IHARA, Takayuki (JP); FUJIWARA, Takashi (JP); MIYOSHI, Norihisa (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

- (54) THIẾT BỊ XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU THÔ

(57) Sáng chế đề cập đến kỹ thuật xử lý nguyên liệu thô, như chất thải dễ cháy, và cụ thể hơn là đề cập đến các kỹ thuật xử lý đốt, và nhiệt phân và khí hóa không thải cacbon đioxit vào khí quyển. Thiết bị xử lý bao gồm lò tầng sôi (1) có buồng nhiệt phân (6) và buồng đốt (7) trong đó, buồng nhiệt phân (6) và buồng đốt (7) được ngăn cách bởi vách ngăn (10), thiết bị điện phân (2) được tạo kết cấu để điện phân nước để tạo ra hydro và oxy, lò phản ứng metan hóa (3) được tạo kết cấu để sản xuất khí metan từ cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt (7) và hydro, đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất (11) được tạo kết cấu để cung cấp khí tầng sôi thứ nhất cho buồng nhiệt phân (6), và đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai (12) được tạo kết cấu để đưa khí tầng sôi thứ hai tới buồng đốt (7), khí tầng sôi thứ hai bao gồm oxy và một phần cacbon đioxit.

FIG. 1

The diagram illustrates a process for producing hydrogen and methane. Key components and flows include:

- Hydrocarbon, v.v.** (Hydrocarbon, etc.) input to the reactor (1).
- Khí tăng sôi thứ nhất (khí không có O₂)** (First heating gas (gas without O₂)) input to the reactor (1).
- Nguyên liệu thô** (Raw material) input to the reactor (1).
- CO₂** output from the reactor (1) to the **Thiết bị lọc khí** (Gas filter) (48).
- H₂** output from the reactor (1) to the **Bộ phản ứng giữ hydro** (Hydrogen retention reaction unit) (65).
- O₂** output from the reactor (1) to the **Thiết bị điện phân** (Electrolysis unit) (2).
- Thiết bị lọc khí** (Gas filter) (48) output to the **Lò phản ứng metan hóa** (Methanization reaction furnace) (3).
- Lò phản ứng metan hóa** (Methanization reaction furnace) (3) output **CH₄** (Methane) (53) and **Nước** (Water) (54).
- Bộ phản ứng giữ hydro** (Hydrogen retention reaction unit) (65) output **H₂** (Hydrogen) (61) to the **Thiết bị điện phân** (Electrolysis unit) (2).
- Thiết bị điện phân** (Electrolysis unit) (2) output **O₂** (Oxygen) (70) to the **Bộ phân giữ oxy** (Oxygen retention unit) (71).
- Bộ phân giữ oxy** (Oxygen retention unit) (71) output **O₂** (Oxygen) (70) to the **Thiết bị điện phân** (Electrolysis unit) (2).
- Thiết bị điện phân** (Electrolysis unit) (2) output **H₂** (Hydrogen) (61) to the **Bộ phản ứng giữ hydro** (Hydrogen retention reaction unit) (65).
- Nguồn điện không phát thải CO₂** (Non-CO₂ emitting power source) (30) input to the **Thiết bị điện phân** (Electrolysis unit) (2).
- Máy phát điện không phát thải CO₂** (Non-CO₂ emitting power generation machine) (62) input to the **Nguồn điện không phát thải CO₂** (Non-CO₂ emitting power source) (30).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật xử lý nguyên liệu thô, như chất thải dễ cháy, và cụ thể hơn tới các kỹ thuật xử lý đốt, nhiệt phân và khí hóa mà không thải cacbon đioxit vào môi trường khí quyển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì cacbon đioxit (CO_2) có thể là nguyên nhân gây ra hiện tượng ấm lên toàn cầu, nên cần phải giảm lượng khí thải cacbon đioxit. Tuy nhiên, các thiết bị đốt khác nhau, chẳng hạn như hệ thống xử lý chất thải, chắc chắn sẽ tạo ra cacbon đioxit khi các vật liệu cháy được bị đốt cháy. Do đó, việc giảm lượng khí thải cacbon đioxit vào khí quyển đã trở thành một vấn đề quan trọng.

Mặt khác, một nỗ lực đã được thực hiện để thu hồi cacbon đioxit thải ra từ thiết bị đốt và lưu trữ cacbon đioxit trong lòng đất, v.v.. Tuy nhiên, để thu hồi cacbon đioxit nồng độ cao, cần phải đốt cháy hoàn toàn khí thải của quá trình cháy có chứa cacbon đioxit thải ra từ thiết bị đốt cùng với oxy, hoặc để tách cacbon đioxit ra khỏi khí thải của quá trình đốt cháy. Một chu kỳ xử lý như vậy có thể yêu cầu thiết bị bổ sung và có thể làm tăng chi phí.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2018-165388

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Vì vậy, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý và phương pháp xử lý có khả năng làm giảm về mặt lý thuyết lượng cacbon đioxit phát ra vào môi trường khí quyển về không và có khả năng góp phần ngăn chặn sự nóng lên toàn cầu.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị xử lý nguyên liệu thô bao gồm: lò

tầng sôi có buồng nhiệt phân và buồng đốt trong đó, buồng nhiệt phân và buồng đốt được tách biệt bởi vách ngăn; thiết bị điện phân được tạo kết cấu để điện phân nước để tạo ra hydro và oxy; lò phản ứng metan hóa được tạo kết cấu để sản xuất khí metan từ cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt và hydro; đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất được tạo kết cấu để cung cấp khí tầng sôi thứ nhất cho buồng nhiệt phân; và đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai được tạo kết cấu để đưa khí tầng sôi thứ hai tới buồng đốt, khí tầng sôi thứ hai bao gồm oxy và một phần cacbon đioxit.

Theo một phương án, thiết bị điện phân được nối điện với máy phát điện không phát thải CO₂.

Theo một phương án, đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất bao gồm đường cấp khí không có oxy được tạo kết cấu để cung cấp khí không có oxy dưới dạng khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân.

Theo một phương án, thiết bị xử lý còn bao gồm bộ phận giữ hydro được tạo kết cấu để lưu trữ hydro được tạo ra bởi thiết bị điện phân, trong đó bộ phận giữ hydro được sắp xếp giữa thiết bị điện phân và lò phản ứng metan hóa.

Theo một phương án, thiết bị xử lý còn bao gồm bộ phận giữ oxy được tạo kết cấu để lưu trữ oxy được tạo ra bởi thiết bị điện phân, trong đó bộ phận giữ oxy được sắp xếp giữa thiết bị điện phân và buồng đốt.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp xử lý nguyên liệu thô sử dụng lò tầng sôi có buồng nhiệt phân và buồng đốt trong đó, buồng nhiệt phân và buồng đốt được phân chia bởi vách ngăn, phương pháp này bao gồm các bước: điện phân nước để tạo ra hydro và oxy; cung cấp khí tầng sôi thứ nhất cho buồng nhiệt phân, trong khi di chuyển môi trường tầng sôi trong buồng đốt đến buồng nhiệt phân; nhiệt phân nguyên liệu thô trong buồng nhiệt phân; đốt cháy dư lượng của nguyên liệu thô trong buồng đốt; sản xuất khí metan từ cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt và hydro; và cung cấp khí tầng sôi thứ hai tới buồng đốt, khí tầng sôi thứ hai bao gồm oxy và một phần cacbon đioxit.

Theo một phương án, quá trình điện phân nước được tiến hành sử dụng nguồn điện không phát thải CO₂.

Theo một phương án, khí tầng sôi thứ nhất là khí không có oxy.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt phản ứng với hydro được tạo ra bởi thiết bị điện phân để tạo ra khí metan. Vì vậy, thiết bị xử lý và phương pháp xử lý theo sáng chế về mặt lý thuyết có thể giảm lượng cacbon đioxit phát ra vào môi trường khí quyển về không.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một phương án của thiết bị xử lý;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện phương án khác của thiết bị xử lý; và

Fig.3 là sơ đồ thể hiện phương án khác nữa của thiết bị xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các hình vẽ.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện một phương án của thiết bị xử lý để xử lý nguyên liệu thô, như chất thải dễ cháy. Thiết bị xử lý được chỉ ra trên Fig.1 bao gồm lò tầng sôi 1 mà là lò đốt cho nguyên liệu thô, thiết bị điện phân 2 được tạo kết cấu để điện phân nước để tạo ra hydro và oxy, và lò phản ứng metan hóa 3 được tạo kết cấu để sản xuất khí metan từ cacbon đioxit được thải ra từ lò tầng sôi 1 và hydro được tạo ra bởi thiết bị điện phân 2.

Lò tầng sôi 1 bao gồm buồng nhiệt phân 6 được tạo kết cấu để nhiệt phân nguyên liệu thô để tạo ra sản phẩm nhiệt phân, như hydrocacbon, và buồng đốt 7 được tạo kết cấu để đốt cháy dư lượng của nguyên liệu nhiệt phân. Buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 được tạo thành trong một lò tầng sôi 1. Cụ thể, phần bên trong của lò tầng sôi 1 được phân chia thành buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 bởi vách ngăn 10. Toàn bộ hình dạng của lò tầng sôi 1 không bị giới hạn cụ thể, và lò tầng sôi 1 có thể có, ví dụ, dạng hình trụ hoặc hình chữ nhật.

Môi trường tầng sôi (ví dụ, cát silic oxit) được chứa trong buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7. Để tầng sôi hóa môi trường tầng sôi, buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 lần lượt được ghép nối vào đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11 và đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai 12.

Đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11 được ghép nối vào hộp gió thứ nhất 15 được bố trí bên dưới buồng nhiệt phân 6, và thông với buồng nhiệt phân 6 thông qua hộp gió thứ nhất 15. Thành trên của hộp gió thứ nhất 15 được tạo thành từ tấm rỗng 15a. Tấm rỗng 15a cấu thành nên sàn lò của buồng nhiệt phân 6. Đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11 cung cấp khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân 6 thông qua hộp gió thứ nhất 15, sao cho môi trường tầng sôi trong buồng nhiệt phân 6 được tầng sôi hóa. Môi trường tầng sôi tạo thành tầng sôi thứ nhất 18 trong buồng nhiệt phân 6.

Đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai 12 được ghép nối vào hộp gió thứ hai 16 được bố trí bên dưới buồng đốt 7, và thông với buồng đốt 7 thông qua hộp gió thứ hai 16. Thành trên của hộp gió thứ hai 16 được tạo thành từ tấm rỗng 16a. Tấm rỗng 16a cấu thành nên sàn lò của buồng đốt 7. Đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai 12 cung cấp một phần cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt 7 và oxy được tạo ra bởi thiết bị điện phân 2, cả hai trong số chúng có tác dụng như khí tầng sôi thứ hai, vào buồng đốt 7 thông qua hộp gió thứ hai 16, sao cho môi trường tầng sôi trong buồng đốt 7 được tầng sôi hóa. Môi trường tầng sôi tạo thành tầng sôi thứ hai 19 trong buồng đốt 7.

Thiết bị xử lý bao gồm đường cấp chuyển khí đốt-xả 24 kéo dài từ cửa ra khí xả 22, được tạo ra ở phía trên buồng đốt 7, tới lò phản ứng metan hóa 3. Tiếp theo, thiết bị xử lý bao gồm đường hồi lưu cacbon-đioxit 25 được ghép nối với đường cấp chuyển khí đốt-xả 24 và lò tầng sôi 1. Đầu của đường hồi lưu cacbon-đioxit 25 được ghép nối vào đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, và đầu kia của đường hồi lưu cacbon-đioxit 25 được ghép nối vào hộp gió thứ hai 16. Một phần cacbon đioxit được tạo ra trong buồng đốt 7 được quay lại buồng đốt 7 thông qua đường hồi lưu cacbon-đioxit 25, và cacbon đioxit còn lại được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3 thông qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24.

Oxy được tạo ra bởi thiết bị điện phân 2 được chuyển vào buồng đốt 7 thông qua đường phân phối oxy 30 và đường hồi lưu cacbon-đioxit 25. Đầu của đường phân phối oxy 30 được ghép nối vào thiết bị điện phân 2 và đầu kia của đường phân phối oxy 30 được ghép nối vào đường hồi lưu cacbon-đioxit 25. Oxy được trộn với cacbon đioxit đi qua đường hồi lưu cacbon-đioxit 25. Hỗn hợp của cacbon đioxit và oxy đi qua đường hồi lưu cacbon-đioxit 25 được cấp làm khí tầng sôi thứ hai vào buồng đốt 7, sao cho môi trường tầng sôi trong buồng đốt 7 được tầng sôi hóa. Theo phương án này, đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai 12 được cấu thành bởi ít nhất một phần của đường cấp

chuyển khí đốt-xả 24, đường hồi lưu cacbon-đioxit 25, và đường phân phối oxy 30.

Vách ngăn 10 kéo dài xuống dưới từ thành trên 1a của lò tầng sôi 1. Đầu dưới của vách ngăn 10 không tiếp xúc với sàn lò, và có khoảng mở 26 bên dưới vách ngăn 10. Khoảng mở 26 được bố trí ở các đáy của buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7. Buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 thông với nhau thông qua khoảng mở 26. Khoảng mở 26 cho phép môi trường tầng sôi được gia nhiệt trong buồng đốt 7 để di chuyển vào buồng nhiệt phân 6. Khoảng mở 26 được bố trí thấp hơn các giao diện (hoặc các bề mặt trên) của tầng sôi thứ nhất 18 và tầng sôi thứ hai 19 trong buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7.

Dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi được tạo thành trong buồng đốt 7 bởi khí tầng sôi thứ hai có chứa cacbon đioxit và oxy. Tầng sôi thứ hai 19 được tạo thành từ dòng chảy xoáy như vậy của môi trường tầng sôi. Một phần của môi trường tầng sôi tạo thành dòng chảy xoáy trong buồng đốt 7 đi vào buồng nhiệt phân 6 thông qua khoảng mở 26, và được trộn với môi trường tầng sôi tạo thành tầng sôi thứ nhất 18. Trong buồng nhiệt phân 6, dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi được tạo thành bởi khí tầng sôi thứ nhất. Tầng sôi thứ nhất 18 được tạo thành từ dòng chảy xoáy như vậy của môi trường tầng sôi.

Buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 thông với nhau thông qua đường dẫn thông 35. Trên Fig.1, mũi tên chỉ rõ đường dẫn thông 35 được minh họa ở bên ngoài lò tầng sôi 1, nhưng đường dẫn thông 35 được bố trí trong lò tầng sôi 1. Ngoài ra, trên Fig.1, buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 được minh họa trên mặt phẳng, nhưng buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7 thực tế có hình dạng ba chiều. Buồng nhiệt phân 6 có thể được sắp xếp bên cạnh buồng đốt 7. Vì vậy, đường dẫn thông 35 có thể bao gồm khoảng mở đơn giản.

Lò tầng sôi 1 có cổng cấp nguyên liệu thô 37 để cung cấp nguyên liệu thô, như chất thải hoặc sinh khối, vào buồng nhiệt phân 6. Nguyên liệu thô được cấp vào buồng nhiệt phân 6 thông qua cổng cấp nguyên liệu thô 37 tiếp nhận nhiệt từ môi trường tầng sôi và được nhiệt phân, trong khi nguyên liệu thô được khuấy bởi dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi tạo thành tầng sôi thứ nhất 18. Nhờ nhiệt phân, một phần các thành phần được chứa trong nguyên liệu thô tạo thành khí sản phẩm là sản phẩm nhiệt phân (ví dụ, hydrocacbon C_nH_m , với n và m là các số nguyên). Khí sản phẩm được thải ra từ buồng nhiệt phân 6 thông qua cửa ra khí sản phẩm 41 được tạo ra ở thành trên 1a của lò

tầng sôi 1 cấu thành buồng nhiệt phân 6. Cửa ra khí sản phẩm 41 thông với buồng nhiệt phân 6.

Đường phân phối khí sản phẩm 45 được ghép nối vào cửa ra khí sản phẩm 41. Thiết bị xử lý bao gồm bình xyclon 47 và thiết bị lọc khí 48 đều được ghép nối với đường phân phối khí sản phẩm 45. Bình xyclon 47 và thiết bị lọc khí 48 được sắp xếp nối tiếp dọc theo đường phân phối khí sản phẩm 45. Khí sản phẩm được thải ra từ buồng nhiệt phân 6 được chuyển vào bình xyclon 47 thông qua đường phân phối khí sản phẩm 45, và bụi được loại ra từ khí sản phẩm nhờ bình xyclon 47. Tiếp theo, khí sản phẩm được chuyển vào thiết bị lọc khí 48, và khí sản phẩm được làm sạch bằng nước (mà có thể là nước có chứa một tác nhân kiềm, như xút ăn da) trong thiết bị lọc khí 48. Thiết bị lọc khí 48 có thể được tạo kết cấu để làm sạch khí sản phẩm bằng dầu thay vì nước, hoặc làm sạch khí sản phẩm bằng nước và dầu. Khí sản phẩm được tinh chế theo cách này có thể được sử dụng như khí nhiên liệu, nguyên liệu thô hóa học, v.v.. Trong một số trường hợp, một hoặc cả bình xyclon 47 và thiết bị lọc khí 48 có thể không được bố trí.

Theo phương án này, khí không có oxy, mà là khí không chứa oxy, được sử dụng như khí tầng sôi thứ nhất được cung cấp cho buồng nhiệt phân 6. Vì vậy, đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11 của phương án này là đường cấp khí không có oxy. Các ví dụ về khí không có oxy bao gồm khí sản phẩm được thải ra từ buồng nhiệt phân 6, hơi nước, khí trơ (ví dụ, khí nito), hoặc metan được tạo ra bởi lò phản ứng metan hóa 3. Khí không có oxy có thể là hỗn hợp của ít nhất hai trong số các khí sản phẩm này, hơi nước, khí trơ, và metan. Theo phương án này, hơi nước được sử dụng như khí tầng sôi thứ nhất. Khí tầng sôi thứ nhất có thể ưu tiên là hỗn hợp của khí sản phẩm được thải ra từ buồng nhiệt phân 6 và metan được tạo ra bởi lò phản ứng metan hóa 3. Do khí tầng sôi thứ nhất có chứa hỗn hợp của khí sản phẩm và metan là khí có thành phần hóa học mà gần với thành phần hóa học của khí sản phẩm được tạo ra bằng cách nhiệt phân nguyên liệu thô, độ tinh khiết của khí sản phẩm có thể được nâng cao. Nếu muốn chứa chất hóa học có chứa nguyên tử oxy trong khí sản phẩm, phản ứng khí hóa có thể được thực hiện trong buồng nhiệt phân 6 bằng cách cung cấp khí có chứa oxy vào phần tháp rộng của buồng nhiệt phân 6.

Dư lượng của nguyên liệu thô trong buồng nhiệt phân 6 di chuyển cùng với môi trường tầng sôi tới buồng đốt 7 thông qua đường dẫn thông 35. Dư lượng của nguyên liệu thô cháy trong điều kiện có mặt oxy được chứa trong khí tầng sôi thứ hai, trong khi

lượng của nguyên liệu thô xoáy cùng với môi trường tầng sôi tạo thành tầng sôi thứ hai 19. Lượng của nguyên liệu thô phát ra năng lượng nhiệt trong khi tạo ra cacbon đioxit bằng cách đốt cháy, và làm nóng môi trường tầng sôi tạo thành tầng sôi thứ hai 19. Cacbon đioxit và oxy dư thừa được xả ra dưới dạng khí thải cháy từ buồng đốt 7 thông qua cửa ra khí xả 22. Cửa ra khí xả 22 được tạo ra ở thành trên 1a của lò tầng sôi 1 tạo thành buồng đốt 7. Cửa ra khí xả 22 thông với buồng đốt 7.

Một phần của môi trường tầng sôi được gia nhiệt đi vào buồng nhiệt phân 6 thông qua khoảng mở 26. Môi trường tầng sôi được gia nhiệt cung cấp một lượng nhiệt hoặc calo cần thiết cho nhiệt phân nguyên liệu thô, nhờ đó nhiệt phân nguyên liệu thô xảy ra trong buồng nhiệt phân 6. Tiếp theo, môi trường tầng sôi di chuyển cùng với lượng của nguyên liệu thô tới buồng đốt 7 thông qua đường dẫn thông 35. Theo cách này, môi trường tầng sôi luân chuyển giữa buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7.

Nguyên liệu thô cần được cấp vào buồng nhiệt phân 6 là vật liệu cháy được có chứa cacbon (C), như nhựa phế thải, gỗ hoặc sinh khối. Nguyên liệu thô không cháy trong buồng nhiệt phân 6, nhưng được nhiệt phân. Do nguyên liệu thô chứa cacbon, cacbua (than) có khả năng được tạo ra trong buồng nhiệt phân 6. Cacbua (than) không thể được lấy ra như khí sản phẩm từ buồng nhiệt phân 6, nhưng có một lượng lớn nhiệt. Một phần của nguyên liệu thô được xả ra dưới dạng khí sản phẩm từ buồng nhiệt phân 6, và lượng của nguyên liệu thô được cấp dưới dạng cacbua (than) vào buồng đốt 7. Cacbua (than) này có một lượng lớn nhiệt hoặc calo. Vì vậy, cacbua (than) tạo ra năng lượng nhiệt cao khi cacbua (than) cháy trong buồng đốt 7, và có thể làm nóng môi trường tầng sôi đến nhiệt độ cao. Một phần của môi trường tầng sôi được gia nhiệt di chuyển từ buồng đốt 7 tới buồng nhiệt phân 6, và nhiệt phân nguyên liệu thô.

Cổng xả vật liệu không cháy 50 được tạo ra giữa hộp gió thứ nhất 15 và hộp gió thứ hai 16. Vật liệu không cháy tương đối lớn được chứa trong nguyên liệu thô được xả thông qua cổng xả vật liệu không cháy 50.

Lượng của nguyên liệu thô cháy và tạo ra cacbon đioxit trong buồng đốt 7. Cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt 7 thông qua cửa ra khí xả 22, và được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3 thông qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24. Lò phản ứng metan hóa 3 có chất xúc tác metan hóa (không được thể hiện) bên trong đó, và gây ra phản ứng giữa cacbon đioxit và hydro để tạo ra metan và nước (H_2O). Theo cách này,

cacbon đioxit và hydro mà đi vào phản ứng metan hóa 3 được chuyển hóa thành metan và nước, sao cho cacbon đioxit không bị phát ra môi trường khí quyển. Metan tạo ra được chuyển qua đường phân phối metan 53, và nước tạo ra được thải ra từ lò phản ứng metan hóa 3 thông qua máng 54.

Thiết bị xử lý bao gồm nồi hơi 55 được ghép nối với đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, tháp khử nhiệt độ 56, bộ phận gom bụi 57, và thiết bị lọc khí 58. Nồi hơi 55, tháp khử nhiệt độ 56, bộ phận gom bụi 57, và thiết bị lọc khí 58 được sắp xếp nối tiếp dọc theo đường cấp chuyển khí đốt-xả 24. Điểm nối giữa đường hồi lưu cacbon-dioxit 25 và đường cấp chuyển khí đốt-xả 24 được bố trí ở phía ra của bộ phận gom bụi 57.

Khí thải cháy được thải ra từ buồng đốt 7 được chuyển vào nồi hơi 55 thông qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, và nhiệt thải được thu hồi trong nồi hơi 55. Khí thải cháy được chuyển vào tháp khử nhiệt độ 56 thông qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, và khí thải cháy được làm nguội trong tháp khử nhiệt độ 56. Tháp khử nhiệt độ 56 là ví dụ về bộ phận làm nguội để làm nguội khí thải cháy.

Khí thải cháy được chuyển tiếp vào bộ phận gom bụi 57 thông qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, và bộ phận gom bụi 57 để loại bỏ bụi, như tro tàn (tro bay), từ khí thải cháy. Bộ phận gom bụi 57 có thể là, ví dụ, bộ lọc kiểu con bọ. Tiếp theo, khí thải cháy được chuyển vào thiết bị lọc khí 58 thông qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, và khí thải cháy được làm sạch bằng nước (mà có thể là nước có chứa hóa chất kiềm, như xút ăn da) trong thiết bị lọc khí 58. Khí thải cháy được tinh chế theo cách này được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3. Ít nhất một trong số nồi hơi 55, tháp khử nhiệt độ 56, bộ phận gom bụi 57, và thiết bị lọc khí 58 có thể không được bố trí. Ví dụ, nếu quá trình thu hồi nhiệt không được tiến hành, nồi hơi 55 không được bố trí.

Thiết bị điện phân 2 là thiết bị được tạo kết cấu để điện phân nước thành hydro và oxy. Thiết bị điện phân 2 được ghép nối vào đường cấp nước 60, và nước (H_2O) được bố trí cho thiết bị điện phân 2 thông qua đường cấp nước 60. Thiết bị điện phân 2 được nối điện tiếp với máy phát điện không phát thải CO_2 62. Máy phát điện không phát thải CO_2 62 là máy phát điện được điều khiển bởi năng lượng tái tạo và không tạo ra cacbon đioxit để phát điện. Các ví dụ về năng lượng tái tạo bao gồm năng lượng mặt trời, gió, thủy điện, địa nhiệt, nhiệt mặt trời và sinh khối (chất hữu cơ có nguồn gốc từ động vật và thực vật). Theo phương án này, nguồn điện không phát thải CO_2 được tạo ra bởi máy

phát điện không phát thải CO₂ 62 được cung cấp cho thiết bị điện phân 2. Để hấp phụ dao động điện được tạo ra bởi máy phát điện không phát thải CO₂ 62, nguồn điện không phát thải CO₂ được tạo ra bởi máy phát điện không phát thải CO₂ 62 có thể được lưu trữ tạm thời trong pin lưu trữ (không được thể hiện), và pin lưu trữ có thể cung cấp nguồn điện không phát thải CO₂ cho thiết bị điện phân 2.

Thiết bị điện phân 2 điện phân nước bằng nguồn điện không phát thải CO₂ để tạo ra hydro và oxy. Hydro được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3 thông qua đường phân phối hydro 61. Oxy được cung cấp cho buồng đốt 7 thông qua đường phân phối oxy 30 và đường hồi lưu cacbon-đioxit 25. Đường phân phối hydro 61 kéo dài từ thiết bị điện phân 2 tới lò phản ứng metan hóa 3. Đường phân phối oxy 30 kéo dài từ thiết bị điện phân 2 tới đường hồi lưu cacbon-đioxit 25. Theo một phương án, đường phân phối oxy 30 có thể kéo dài từ thiết bị điện phân 2 tới hộp gió thứ hai 16.

Thiết bị xử lý bao gồm bộ phận giữ hydro 65 được ghép nối với đường phân phối hydro 61, van điều khiển lưu lượng hydro 66 được gắn kết vào đường phân phối hydro 61, bộ phận giữ oxy 70 được ghép nối với đường phân phối oxy 30, và van điều khiển lưu lượng oxy 71 được gắn kết vào đường phân phối oxy 30. Bộ phận giữ hydro 65 được bố trí giữa thiết bị điện phân 2 và lò phản ứng metan hóa 3, và bộ phận giữ oxy 70 được bố trí giữa thiết bị điện phân 2 và buồng đốt 7.

Hydro được tạo ra bởi thiết bị điện phân 2 đi qua đường phân phối hydro 61 và được lưu trữ tạm thời trong bộ phận giữ hydro 65. Van điều khiển lưu lượng hydro 66 được bố trí giữa bộ phận giữ hydro 65 và lò phản ứng metan hóa 3. Khi van điều khiển lưu lượng hydro 66 được mở, hydro ở bộ phận giữ hydro 65 được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3 thông qua đường phân phối hydro 61 và van điều khiển lưu lượng hydro 66. Cacbon đioxit và hydro phản ứng trong lò phản ứng metan hóa 3 và được chuyển hóa thành metan và nước (H₂O).

Lượng hydro được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3 là đủ để sao cho tổng lượng cacbon đioxit trong lò phản ứng metan hóa 3 phản ứng với tổng lượng hydro để tạo ra metan. Như vậy, để chuyển hydro vào lò phản ứng metan hóa 3 ở lưu lượng thích hợp, thiết bị xử lý bao gồm thiết bị đo cacbon đioxit 75 được tạo kết cấu để đo lưu lượng của cacbon đioxit đi vào lò phản ứng metan hóa 3, và bộ điều khiển 80 được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng hydro 66 dựa trên giá trị đo được

của lưu lượng của cacbon đioxit. Thiết bị đo cacbon đioxit 75 được gắn kết vào đường cấp chuyển khí đốt-xả 24 ở vị trí ngay phía đầu vào của lò phản ứng metan hóa 3. Thiết bị đo cacbon đioxit 75 được tạo kết cấu để có tác dụng như cả máy đo lưu lượng và máy đo nồng độ. Cụ thể, thiết bị đo cacbon đioxit 75 được tạo kết cấu để đo lưu lượng của khí thải cháy đi qua đường cấp chuyển khí đốt-xả 24, đo nồng độ của cacbon đioxit ở khí thải cháy, và tính toán lưu lượng của cacbon đioxit từ lưu lượng của khí thải cháy và nồng độ của cacbon đioxit. Thiết bị đo cacbon đioxit 75 được nối điện với bộ điều khiển 80, và giá trị đo được của lưu lượng của cacbon đioxit được truyền tới bộ điều khiển 80.

Bộ điều khiển 80 điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng hydro 66 dựa trên lưu lượng của cacbon đioxit đi vào lò phản ứng metan hóa 3 (tức là, giá trị đo được của lưu lượng của cacbon đioxit được truyền từ thiết bị đo cacbon đioxit 75). Bộ điều khiển 80 được tạo kết cấu để điều khiển lưu lượng của hydro được cấp chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3. Cụ thể hơn, khi lưu lượng của cacbon đioxit tăng, bộ điều khiển 80 vận hành van điều khiển lưu lượng hydro 66 để tăng lưu lượng của hydro, và khi lưu lượng của cacbon đioxit giảm, bộ điều khiển 80 vận hành van điều khiển lưu lượng hydro 66 để giảm lưu lượng của hydro. Với hoạt động điều khiển như vậy của bộ điều khiển 80, tất cả cacbon đioxit được chứa trong khí thải cháy có thể phản ứng với hydro để tạo ra khí metan. Kết quả là, lượng cacbon đioxit phát ra phía bên ngoài của thiết bị xử lý là không về lý thuyết. Metan có thể được sử dụng như khí nhiên liệu, như khí thành phố.

Bộ điều khiển 80 bao gồm ít nhất một máy tính. Bộ điều khiển 80 bao gồm bộ nhớ 80a lưu trữ các chương trình trong đó, và thiết bị số học 80b được tạo kết cấu để thực hiện các phép toán số học theo các lệnh được chứa trong các chương trình. Bộ nhớ 80a bao gồm bộ nhớ chính, như RAM, và bộ nhớ phụ trợ, như ổ đĩa cứng (Hard Disk Drive, HDD) hoặc ổ trạng thái rắn (Solid State Drive, SSD). Các ví dụ về thiết bị số học 80b bao gồm CPU (Central Processing Unit - bộ phận xử lý trung tâm) và GPU (Graphic Processing Unit - bộ phận xử lý đồ họa). Tuy nhiên, kết cấu cụ thể của bộ điều khiển 80 không bị giới hạn ở phương án này.

Oxy được tạo ra bởi thiết bị điện phân 2 đi qua đường phân phối oxy 30 và được lưu trữ tạm thời trong bộ phận giữ oxy 70. Van điều khiển lưu lượng oxy 71 được bố trí giữa bộ phận giữ oxy 70 và đường hồi lưu cacbon-đioxit 25. Khi van điều khiển lưu

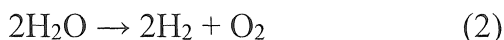
lượng oxy 71 được mở, oxy ở bộ phận giữ oxy 70 được chuyển vào buồng đốt 7 thông qua đường phân phối oxy 30, van điều khiển lưu lượng oxy 71, và đường hồi lưu cacbon-dioxit 25. Oxy được tiêu thụ cho quá trình đốt cháy dư lượng của nguyên liệu thô trong buồng đốt 7.

Thiết bị xử lý bao gồm nhiệt kế 86 được bố trí trong buồng đốt 7. Theo phương án này, một nhiệt kế 86 được bố trí, nhưng nhiều nhiệt kế 86 được sắp xếp theo hướng thẳng đứng có thể được bố trí. Nhiệt kế 86 được nối điện với bộ điều khiển 80, và giá trị đo được của nhiệt độ trong buồng đốt 7 được truyền tới bộ điều khiển 80.

Bộ điều khiển 80 được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng oxy 71 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt 7 (tức là, giá trị đo được của nhiệt độ trong buồng đốt 7 được truyền từ nhiệt kế 86). Cụ thể hơn, bộ điều khiển 80 được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng oxy 71 (tức là, lưu lượng của oxy được cung cấp cho buồng đốt 7) sao cho nhiệt độ trong buồng đốt 7 được duy trì trong giới hạn định trước. Theo một phương án, bộ điều khiển 80 có thể được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng oxy 71 dựa trên nồng độ oxy ở cửa ra khí xả 22 của buồng đốt 7 (tức là, giá trị đo được của nồng độ oxy ở cửa ra khí xả 22 được truyền từ thiết bị đo nồng độ oxy 87). Cụ thể hơn, bộ điều khiển 80 được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng oxy 71 (tức là, lượng oxy được cung cấp cho buồng đốt 7) sao cho nồng độ oxy ở cửa ra khí xả 22 của buồng đốt 7 được duy trì trong giới hạn định trước.

Như được nêu ở trên, một phần cacbon dioxit được thải ra từ buồng đốt 7 được trộn với oxy được tạo ra bởi thiết bị điện phân 2, và được quay lại vào buồng đốt 7. Oxy đóng vai trò là chất oxy hóa làm oxy hóa cacbon (C) được chứa trong dư lượng của nguyên liệu thô trong buồng đốt 7. Lượng oxy (O_2) trong buồng đốt 7 là hơi lớn hơn lượng cacbon (C) được chứa trong dư lượng của nguyên liệu thô trong buồng đốt 7. Oxy với số lượng lớn hơn số lượng tối ưu về mặt lý thuyết như vậy có thể hấp thụ các biến động trong lượng cacbon trong buồng đốt 7, và có thể ngăn việc tạo ra cacbon monoxit. Cacbon trong dư lượng của nguyên liệu thô phản ứng với oxy để tạo ra cacbon dioxit. Cacbon dioxit tạo thành khí thải cháy cùng với oxy dư mà không được tiêu thụ trong phản ứng với cacbon, và khí thải cháy được thải ra từ buồng đốt 7 thông qua cửa ra khí xả 22.

Phản ứng metan hóa được biểu diễn bởi công thức sau đây (1), và công thức phản ứng điện phân của nước được biểu diễn bởi công thức (2) sau đây.



Có thể thấy từ công thức (1) nêu trên, cần bốn đương lượng H_2 để chuyển một đương lượng CO_2 thành CH_4 . Theo công thức (2) nêu trên, khi bốn đương lượng H_2 thu được bởi quá trình điện phân nước, hai đương lượng O_2 được tạo ra.

Trong buồng đốt 7 của lò tầng sôi 1, một đương lượng O_2 là cần để đốt cháy một đương lượng cacbon (C). Thông thường, trong quá trình đốt chất thải, tỷ lệ của oxy so với cacbon là khoảng 1,2 đến 1,3, và do vậy 0,7 đến 0,8 đương lượng O_2 là dư thừa. O_2 dư thừa có thể được bán dưới dạng khí oxy, hoặc có thể được sử dụng như khí cho lò đốt oxy nóng chảy ở cơ sở lò nung chảy khí hóa được cung cấp liền kề với thiết bị xử lý.

Theo phương án này, không khí không được sử dụng làm khí tầng sôi thứ hai để tầng sôi hóa môi trường tầng sôi trong buồng đốt 7. Vì vậy, khí thải cháy không chứa nitơ, sao cho có thể thu được khí thải cháy có chứa nồng độ cao cacbon đioxit. Theo một ví dụ, nồng độ của cacbon đioxit ở khí thải cháy được thải ra từ buồng đốt 7 là 95% hoặc hơn. Thành phần còn lại ở khí thải cháy về cơ bản là oxy. Như được nêu ở trên, theo phương án này, khí thải cháy giàu CO_2 có thể thu được. Một phần của khí thải cháy giàu CO_2 này được quay lại dưới dạng khí tầng sôi thứ hai tới buồng đốt 7, và khí thải cháy còn lại được chuyển vào lò phản ứng metan hóa 3.

Như được nêu ở trên, lò tầng sôi 1 bao gồm hai buồng xử lý, tức là, buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7. Nguyên liệu thô không được đốt cháy trong buồng nhiệt phân 6, và được gia nhiệt bởi môi trường tầng sôi nhiệt độ cao để được nhiệt phân. Kết quả là, khí sản phẩm, như hydrocacbon calo cao, được tạo ra. Do khí sản phẩm không chứa cacbon đioxit, khí sản phẩm có thể thu được với năng suất cao. Khí sản phẩm được thải ra từ buồng nhiệt phân 6 được thu hồi và có thể được sử dụng như nguyên liệu hóa học.

Các thành phần không dễ bị nhiệt phân được phân phối như dư lượng của nguyên liệu thô tới buồng đốt 7. Dư lượng của nguyên liệu thô được đốt cháy trong điều kiện có mặt của oxy được chứa trong khí tầng sôi thứ hai, và tạo ra cacbon đioxit. Theo cách

này, do lò tăng sôi 1 bao gồm hai buồng xử lý, mà là buồng nhiệt phân 6 và buồng đốt 7, là không cần thiết để tách riêng cacbon đioxit từ khí sản phẩm, thiết bị xử lý là không cần trang bị thiết bị để tách riêng cacbon đioxit, và thiết bị xử lý có thể được chế tạo gọn gàng về tổng thể.

Đa phần cacbon được chứa trong nguyên liệu thô được tách riêng dưới dạng khí sản phẩm trong buồng nhiệt phân 6. Vì vậy, lượng cacbon đioxit được tạo ra trong buồng đốt 7 là nhỏ hơn lượng cacbon đioxit khi tất cả cacbon ở nguyên liệu thô được đốt cháy trong buồng đốt 7. Vì vậy, lượng cacbon đioxit cần được phản ứng với hydro trong lò phản ứng metan hóa 3 là không lớn, và kết quả là, lò phản ứng metan hóa 3 có thể được chế tạo gọn gàng.

Trong những năm gần đây, chi phí tạo ra điện năng tái tạo đã giảm nhanh chóng, và dự kiến rằng việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch để tạo ra điện sẽ không còn cần thiết trong tương lai gần. Tuy nhiên, trong tương lai, các vật liệu có chứa cacbon như gỗ và nhựa sẽ cần thiết như những vật liệu hỗ trợ đời sống xã hội, và những vật liệu có chất lượng giảm sút phải được xử lý như chất thải. Thiết bị xử lý theo phương án này cũng có thể ngăn chặn sự phát thải CO₂ trong quá trình xử lý sinh khối và chất thải dễ cháy đó (tức là khí thải đốt giàu CO₂ thu được từ buồng đốt 7 có thể được chuyển hóa thành metan để tái chế hóa học).

Fig.2 là sơ đồ thể hiện phương án khác của thiết bị xử lý. Các kết cấu và hoạt động của phương án này, mà sẽ không được mô tả cụ thể, là giống với các kết cấu của phương án được mô tả dựa trên Fig.1 và các mô tả trùng lặp sẽ được bỏ qua. Như được chỉ ra trên Fig.2, thiết bị xử lý bao gồm đường hồi lưu khí sản phẩm 91 kéo dài từ đường phân phối khí sản phẩm 45 tới đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11. Ít nhất một phần của khí sản phẩm đi qua đường phân phối khí sản phẩm 45 được cung cấp cho đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11 thông qua đường hồi lưu khí sản phẩm 91. Theo phương án này, khí sản phẩm được thải ra từ buồng nhiệt phân 6 được sử dụng như ít nhất một phần khí tầng sôi thứ nhất mà là khí không có oxy.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện phương án khác nữa của thiết bị xử lý. Các kết cấu và hoạt động của phương án này, mà sẽ không được mô tả cụ thể, là giống với các kết cấu của phương án được mô tả dựa trên Fig.1 và các mô tả trùng lặp sẽ được bỏ qua. Như được chỉ ra trên Fig.3, thiết bị xử lý bao gồm đường hồi lưu metan 92 kéo dài từ đường phân

phối metan 53 tới đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11. Ít nhất một phần của metan đi qua đường phân phối metan 53 được cung cấp cho đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất 11 thông qua đường hồi lưu metan 92. Theo phương án này, metan được thải ra từ lò phản ứng metan hóa 3 được sử dụng như ít nhất một phần khí tầng sôi thứ nhất mà là khí không có oxy.

Các kỹ thuật nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng không chỉ cho lò tầng sôi có buồng nhiệt phân và buồng đốt trong đó, mà còn cho lò tầng sôi kiểu lò thiêu có buồng đốt nhưng không có buồng nhiệt phân trong đó. Khi sáng chế được áp dụng cho lò tầng sôi kiểu lò thiêu này, dòng khí thải cháy là theo thứ tự lò tầng sôi, nồi hơi, tháp khử nhiệt độ, bộ phận gom bụi, và máy thổi cảm ứng. Thông thường, tổng lượng của các thành phần cháy được (hydro, oxy, nitơ, lưu huỳnh, clo, v.v.) ở nguyên liệu thô được đốt cháy với không khí. Vì vậy, khí thải cháy chứa N_2 (nitơ), CO_2 , H_2O , lưu huỳnh oxit, nitơ oxit, hydro clorua, v.v.. Để thu hồi chỉ CO_2 từ khí thải đốt cháy này, người ta cung cấp thiết bị thu hồi CO_2 (phương pháp hấp thụ amin hoặc phương pháp màng tách CO_2).

Phần mô tả trên đây về các phương án được tạo ra để cho phép một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này tạo ra và sử dụng sáng chế hiện tại. Hơn nữa, các sửa đổi khác nhau đối với các phương án này sẽ là hiển nhiên đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực và các nguyên tắc chung và các ví dụ cụ thể được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác. Do đó, sáng chế không nhằm giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây mà tuân theo phạm vi rộng nhất như được xác định theo giới hạn của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể áp dụng cho kỹ thuật xử lý nguyên liệu thô, như chất thải dễ cháy, và cụ thể hơn cho các kỹ thuật xử lý đốt, nhiệt phân và khí hóa mà không thải cacbon đioxit vào môi trường khí quyển.

Danh mục các số chỉ dẫn

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Lò tầng sôi |
| 2 | Thiết bị điện phân |
| 3 | Lò phản ứng metan hóa |
| 6 | Buồng nhiệt phân |

7	Buồng đốt
10	Vách ngăn
11	Đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất
12	Đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai
15	Hộp gió thứ nhất
16	Hộp gió thứ hai
18	Tầng sôi thứ nhất
19	Tầng sôi thứ hai
22	Cửa ra khí xả
24	Đường cấp chuyển khí đốt-xả
25	Đường hồi lưu cacbon-đioxit
30	Đường phân phối oxy
35	Đường dẫn thông
37	Cổng cấp nguyên liệu thô
41	Cửa ra khí sản phẩm
45	Đường phân phối khí sản phẩm
47	Bình xyclon
48	Thiết bị lọc khí
50	Cổng xả vật liệu không cháy
53	Đường phân phối metan
54	Máng
55	Nồi hơi
56	Tháp khử nhiệt độ
57	Bộ phận gom bụi
58	Thiết bị lọc khí
60	Đường cấp nước

- 61 Đường phân phối hydro
- 62 Máy phát điện không phát thải CO₂
- 65 Bộ phận giữ hydro
- 66 Van điều khiển lưu lượng hydro
- 70 Bộ phận giữ oxy
- 71 Van điều khiển lưu lượng oxy
- 75 Thiết bị đo cacbon đioxit
- 80 Bộ điều khiển
- 86 Nhiệt kế
- 87 Thiết bị đo nồng độ oxy
- 91 Đường hồi lưu khí sản phẩm
- 92 Đường hồi lưu metan

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xử lý nguyên liệu thô bao gồm:

lò tầng sôi có buồng nhiệt phân và buồng đốt trong đó, buồng nhiệt phân và buồng đốt được tách biệt bởi vách ngăn;

thiết bị điện phân được tạo kết cấu để điện phân nước để tạo ra hydro và oxy;

lò phản ứng metan hóa được tạo kết cấu để sản xuất khí metan từ cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt và hydro;

đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất được tạo kết cấu để cung cấp khí tầng sôi thứ nhất cho buồng nhiệt phân;

đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai được tạo kết cấu để đưa khí tầng sôi thứ hai tới buồng đốt, khí tầng sôi thứ hai bao gồm oxy và một phần cacbon đioxit;

bộ phận giữ hydro được tạo kết cấu để lưu trữ hydro được tạo ra bởi thiết bị điện phân;

van điều khiển lưu lượng hydro được tạo kết cấu để điều chỉnh lưu lượng hydro được phân phối từ bộ phận giữ hydro đến lò phản ứng metan hóa; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng hydro dựa trên lưu lượng của cacbon đioxit đi vào lò phản ứng metan hóa,

trong đó bộ phận giữ hydro và van điều khiển lưu lượng hydro được bố trí giữa thiết bị điện phân và lò phản ứng metan hóa.

2. Thiết bị xử lý nguyên liệu thô bao gồm:

lò tầng sôi có buồng nhiệt phân và buồng đốt trong đó, buồng nhiệt phân và buồng đốt được tách biệt bởi vách ngăn;

thiết bị điện phân được tạo kết cấu để điện phân nước để tạo ra hydro và oxy;

lò phản ứng metan hóa được tạo kết cấu để sản xuất khí metan từ cacbon đioxit được thải ra từ buồng đốt và hydro;

đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ nhất được tạo kết cấu để cung cấp khí tầng sôi thứ nhất cho buồng nhiệt phân;

đường cấp chuyển khí tầng sôi thứ hai được tạo kết cấu để đưa khí tầng sôi thứ

hai tới buồng đốt, khí tăng sôi thứ hai bao gồm oxy và một phần cacbon đioxit;

bộ phận giữ oxy được tạo kết cấu để lưu trữ oxy được tạo ra bởi thiết bị điện phân;

van điều khiển lưu lượng oxy được tạo kết cấu để điều chỉnh lưu lượng oxy được phân phối từ bộ phận giữ oxy đến buồng đốt; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều chỉnh mức độ mở của van điều khiển lưu lượng oxy sao cho nhiệt độ trong buồng đốt được duy trì trong khoảng định trước,

trong đó bộ phận giữ oxy và van điều khiển lưu lượng oxy được bố trí giữa thiết bị điện phân và buồng đốt.

3. Thiết bị xử lý theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị điện phân được nối điện với máy phát điện không phát thải CO₂.

4. Thiết bị xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đường cấp chuyển khí tăng sôi thứ nhất bao gồm đường cấp khí không có oxy được tạo kết cấu để cung cấp khí không có oxy dưới dạng khí tăng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân.

5. Thiết bị xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, còn bao gồm:

đường phân phối khí sản phẩm được ghép nối với cửa ra của khí sản phẩm của buồng nhiệt phân; và

đường hồi lưu khí sản phẩm kéo dài từ đường phân phối khí sản phẩm tới đường cấp chuyển khí tăng sôi thứ nhất.

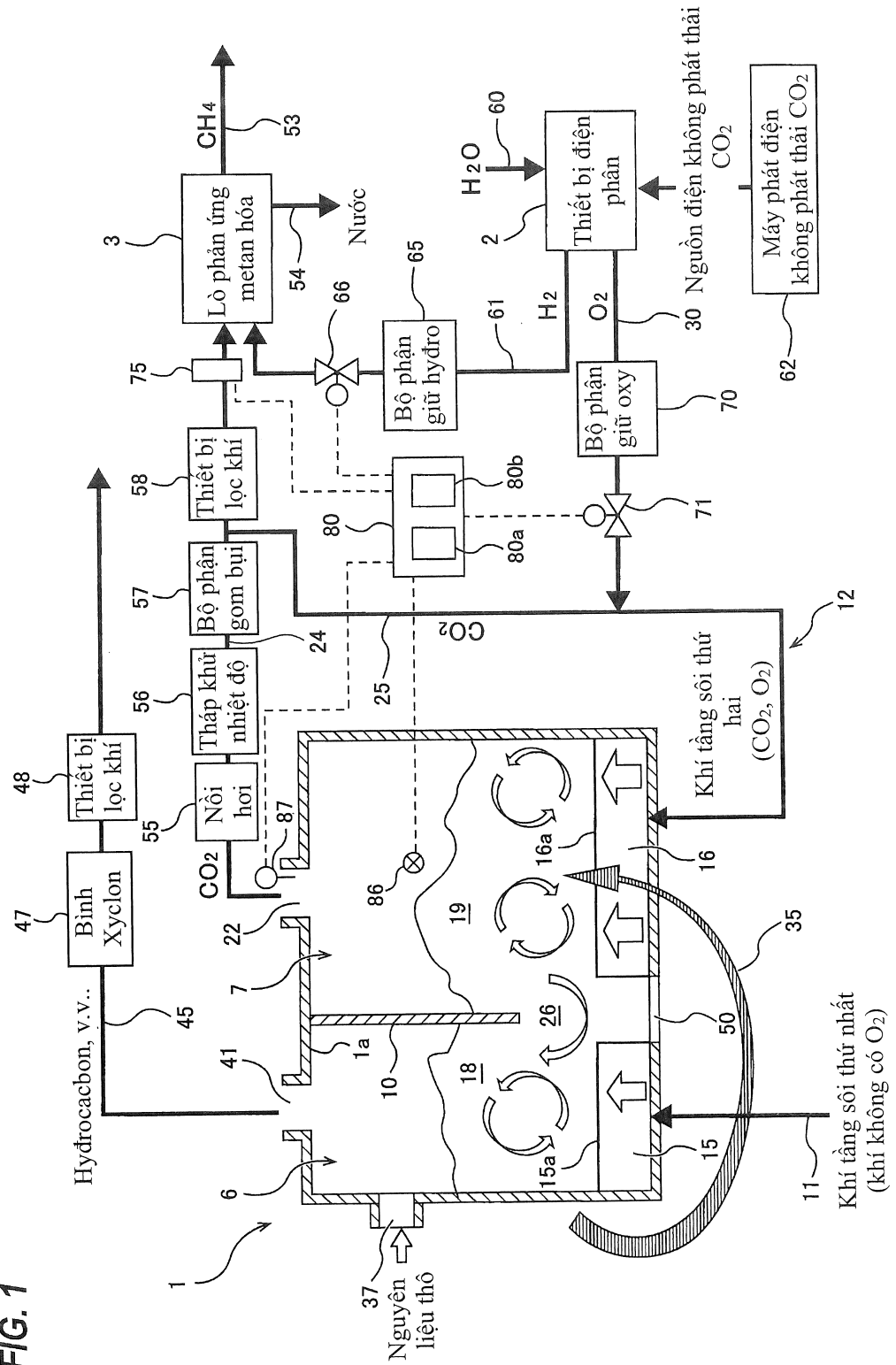
6. Thiết bị xử lý theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, còn bao gồm:

đường phân phối metan được tạo kết cấu để phân phối metan được tạo ra bởi lò phản ứng metan hóa; và

đường hồi lưu metan kéo dài từ đường phân phối metan tới đường cấp chuyển khí tăng sôi thứ nhất.

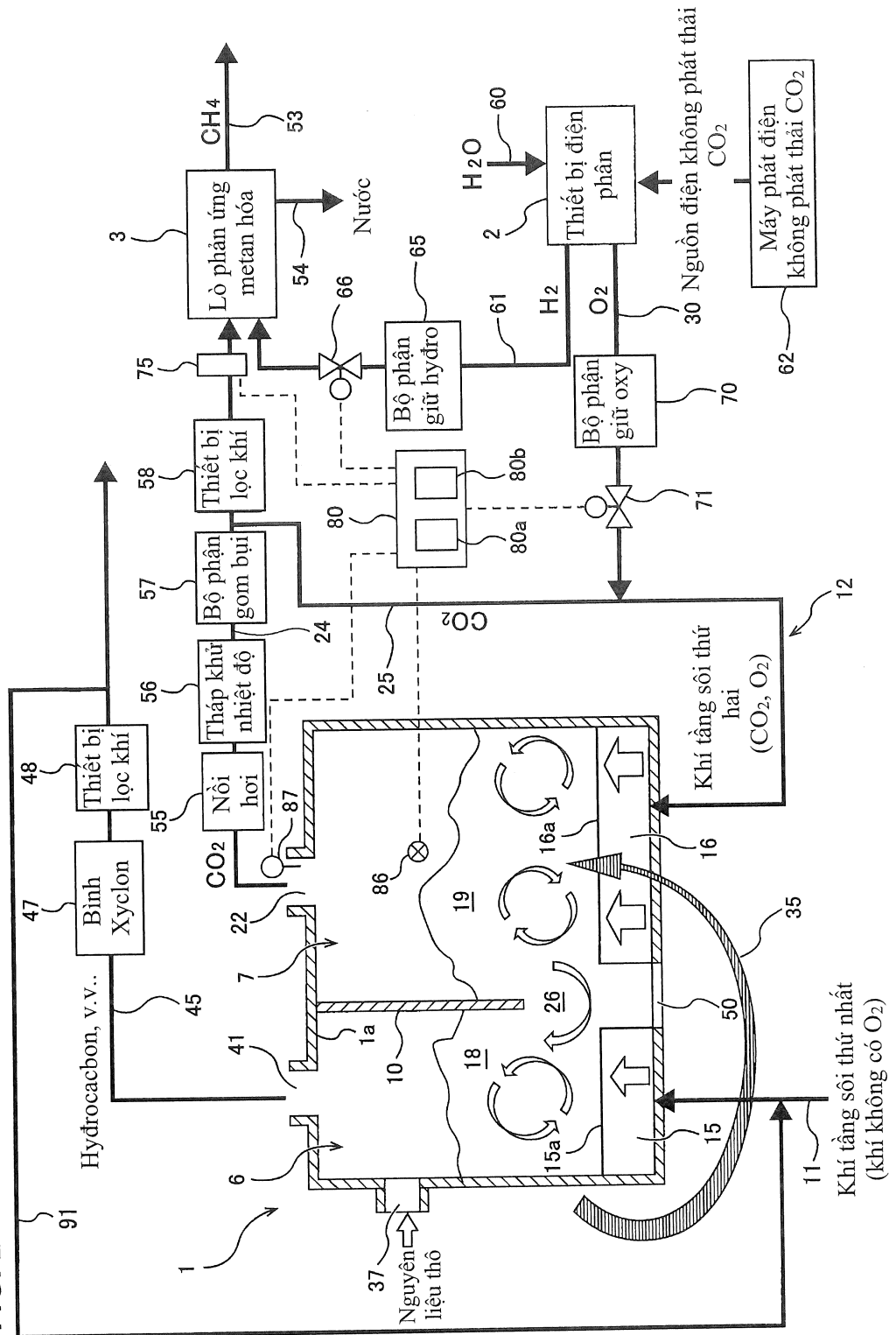
1/3

FIG. 1



2/3

FIG. 2



3/3

