



(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) 
1-0020326

(51)⁷ C21B 13/00, 11/00

(13) B

(21) 1-2012-02219

(22) 19.08.2010

(86) PCT/KR2010/005483 19.08.2010

(87) WO2011/081276 07.07.2011

(30) 10-2009-0131399 28.12.2009 KR

(45) 25.01.2019 370

(43) 25.02.2013 299

(73) POSCO (KR)

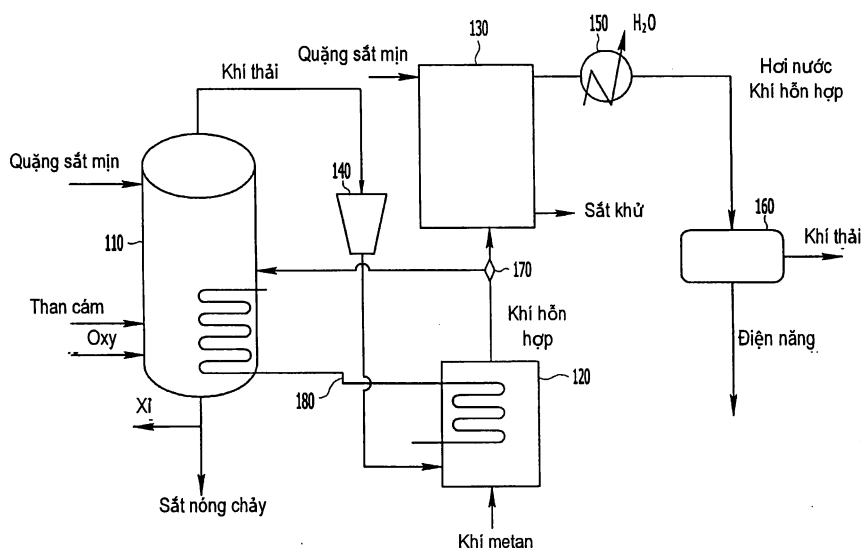
1, Goedong-dong, Nam-ku, Pohang-shi, Kyungsangbuk-do, 790-300, Republic of Korea

(72) JUNG, Jong-hwun (KR), KIM, Ki-Hyun (KR), SHIN, Myoung-Kyun (KR), LEE, Si-Hyung (KR), KIM, Sung-Man (KR)

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ SẢN XUẤT SẮT NÓNG CHẢY

(57) Sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất sắt nóng chảy bao gồm: bộ phận nấu chảy-khí hóa (110) để sản xuất sắt nóng chảy và tạo ra các khí thải; bộ phận biến đổi cacbon đioxit (120) để biến đổi các khí thải và tạo ra hydro và cacbon monoxit; và bộ phận khử quặng sắt (130) để tiếp nhận hydro và cacbon đioxit để khử quặng sắt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất sắt nóng chảy. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất sắt nóng chảy, mà có thể làm giảm được lượng cacbon đioxit được tạo ra và sản xuất nhiên liệu lỏng và điện năng trong quy trình sản xuất sắt nóng chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các khí thải được tạo ra trong quy trình sản xuất sắt nóng chảy là có hại đối với môi trường, và không mong muốn khi xét theo khía cạnh làm nguồn tài nguyên và hiệu suất năng lượng khi làm các chất phế thải là lãng phí nếu bị xả vào trong bầu khí quyển như khi chúng được thải ra.

Hơn nữa, cacbon đioxit nằm trong các khí thải gây ra biến đổi khí hậu, và cần được phục hồi và tái chế.

Thông tin nêu trên được bộc lộ trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế chỉ nhằm tăng cường hiểu biết về lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế và do đó nó có thể chứa thông tin, mà không tạo thành tình trạng kỹ thuật của sáng chế ở trong nước đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện nhằm đề xuất thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có các ưu điểm là làm giảm lượng cacbon đioxit được tạo ra trong quy trình sản xuất sắt nóng chảy và tái chế cacbon đioxit được tạo ra.

Ngoài ra, sáng chế được thực hiện nhằm đề xuất thiết bị sản xuất sắt nóng chảy, mà có thể tạo ra nhiên liệu lỏng và điện năng trong quy trình sản xuất sắt.

Một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế đề xuất thiết bị sản xuất sắt nóng chảy, bao gồm: bộ phận nấu chảy-khí hóa để sản xuất sắt nóng chảy và tạo ra các khí thải; bộ phận biến đổi cacbon đioxit để biến đổi các khí thải và tạo ra hydro và cacbon monoxit; và bộ phận khử quặng sắt để tiếp nhận hydro và cacbon đioxit để khử quặng sắt.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm phương tiện lọc khí thải được lắp

đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit, trong đó phương tiện lọc khí thải có thể lọc các chất có hại trong các khí thải. Ngoài ra, phương tiện lọc khí thải có thể bao gồm ít nhất một trong số: xyclon, bộ lọc, và tháp lọc khí.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận phân phối khí được lắp đặt giữa bộ phận biến đổi cacbon đioxit và bộ phận khử quặng sắt, trong đó bộ phận phân phối khí có thể cấp một phần hydro và cacbon monoxit được tạo ra bởi bộ phận biến đổi cacbon đioxit vào bộ phận nấu chảy-khí hóa và cấp lượng hydro và cacbon monoxit còn lại vào bộ phận khử quặng sắt.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất này có thể cấp nhiệt được tạo ra bởi bộ phận nấu chảy-khí hóa vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận tách hơi nước được nối với bộ phận khử quặng sắt, trong đó bộ phận tách hơi nước có thể tách và loại bỏ nước được tạo ra bởi bộ phận khử quặng sắt.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận phát điện được nối với bộ phận tách hơi nước, trong đó bộ phận phát điện có thể tiếp nhận hơi nước và khí hỗn hợp từ bộ phận tách hơi nước để tạo ra điện năng. Ngoài ra, bộ phận phát điện có thể là tuabin.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận biến đổi hơi nước được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit, trong đó bộ phận biến đổi hơi nước có thể đưa hơi nước có trong các khí thải vào phản ứng với cacbon monoxit để tạo ra hydro.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận tách cacbon đioxit được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit, trong đó bộ phận tách cacbon đioxit có thể tách cacbon đioxit khỏi các khí thải và chuyển cacbon đioxit này vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit, và chuyển các khí thải còn lại vào bộ phận nấu chảy-khí hóa. Bộ phận tách cacbon đioxit có thể là thiết bị PSA (pressure swing adsorption - hấp phụ thay đổi áp suất), hoặc có thể tách cacbon đioxit bằng cách sử dụng một trong số các quy trình: quy trình nhiệt độ thấp, quy trình hấp phụ amoniac/amin, quy trình có sử dụng chất hấp phụ, MOF (metal organic framework - khung hữu cơ kim loại), và quy trình tách màng.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận tạo nhiên liệu lỏng được nối với bộ phận khử quặng sắt, trong đó bộ phận tạo nhiên liệu lỏng có thể tiếp nhận khí hỗn hợp từ bộ phận khử quặng sắt và tạo ra nhiên liệu lỏng. Đồng thời, nhiên liệu lỏng được sản xuất bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng có thể bao gồm ít nhất một trong số metanol, di-metyl ete, và hydrocacbon. Ngoài ra, bộ phận tạo nhiên liệu lỏng có thể là lò phản ứng huyền phù đặc.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai này có thể cấp nhiệt được tạo ra bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận nén được lắp đặt giữa bộ phận khử quặng sắt và bộ phận tạo nhiên liệu lỏng.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận phát điện được nối với bộ phận tạo nhiên liệu lỏng, trong đó bộ phận phát điện có thể tiếp nhận hơi nước và khí hỗn hợp từ bộ phận tạo nhiên liệu lỏng và tạo ra điện. Bộ phận phát điện có thể là tuabin.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận tách cacbon đioxit được lắp đặt giữa bộ phận tạo nhiên liệu lỏng và bộ phận phát điện, trong đó bộ phận tách cacbon đioxit có thể tách cacbon đioxit khỏi khí hỗn hợp và chuyển cacbon đioxit vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit. Bộ phận tách cacbon đioxit có thể là thiết bị PSA, hoặc có thể tách cacbon đioxit bằng cách sử dụng một trong số các quy trình: quy trình nhiệt độ thấp, quy trình hấp phụ amoniac/amin, quy trình có sử dụng chất hấp phụ, MOF, và quy trình tách màng.

Một phương án thực hiện làm ví dụ khác của sáng chế là đề xuất thiết bị sản xuất sắt nóng chảy bao gồm: bộ phận khử quặng sắt thứ nhất để khử quặng sắt và sản xuất sắt khử; bộ phận nấu chảy-khí hóa để tiếp nhận sắt khử để tạo ra sắt nóng chảy và tạo ra các khí thải; bộ phận biến đổi cacbon đioxit để biến đổi các khí thải và tạo ra hydro và cacbon monoxit; và bộ phận khử quặng sắt thứ hai để tiếp nhận hydro và cacbon monoxit để khử quặng sắt.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm phương tiện lọc khí thải được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit, trong đó phương tiện lọc khí thải có thể lọc các chất có hại trong các khí thải.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy có thể còn bao gồm bộ phận phân phối khí được lắp

đặt giữa bộ phận biến đổi cacbon đioxit và bộ phận khử quặng sắt, trong đó bộ phận phân phối khí có thể cấp một phần hydro và cacbon monoxit được tạo ra bởi bộ phận biến đổi cacbon đioxit vào bộ phận khử quặng sắt thứ nhất và cấp lượng hydro và cacbon monoxit còn lại vào bộ phận khử quặng sắt thứ hai.

Bộ phận khử quặng sắt thứ nhất hoặc bộ phận khử quặng sắt thứ hai có thể là lò khử kiểu tăng sôi.

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, có thể khử lượng cacbon đioxit được tạo ra trong quy trình sản xuất sắt và tái quay vòng cacbon đioxit được sinh ra này.

Ngoài ra, theo các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, có thể sản xuất nhiên liệu lỏng và điện năng trong quy trình sản xuất sắt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ hai của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ ba của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tư của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ năm của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ sáu của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ bảy của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tám của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

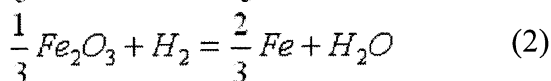
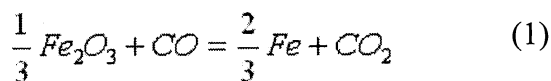
Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế được thể hiện. Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này nhận thấy, các phương án thực hiện được mô tả có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau, nhưng tất cả không nằm ngoài nguyên lý hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, về bản chất các hình vẽ và phần mô tả được xem có tính minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế. Các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận tương tự trong bản mô tả.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ nhất của sáng chế.

Trên Fig.1, thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo một phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế bao gồm bộ phận nấu chảy-khí hóa 110, bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120, bộ phận khử quặng sắt 130, phương tiện lọc khí thải 140, bộ phận tách hơi nước 150, và bộ phận phát điện 160.

Bộ phận nấu chảy-khí hóa 110 là phương tiện để sản xuất sắt nóng chảy và xỉ và tạo ra các khí thải bằng cách sử dụng nguyên liệu chứa sắt và nguyên liệu chứa cacbon.

Nguyên liệu chứa sắt có thể là quặng sắt và nguyên liệu chứa cacbon có thể là than đá. Nguyên liệu chứa sắt được khử bởi cacbon monoxit (CO) và hydro (H₂) trong bộ phận nấu chảy-khí hóa 110, và các phản ứng khử nguyên liệu chứa sắt được biểu diễn bằng các công thức hóa học 1 và 2 dưới đây:



Tỷ lệ mol H₂/CO của các khí thải có thể lớn hơn 0,5 ở nhiệt độ 350°C hoặc cao hơn.

Các khí thải được cấp vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 qua phương tiện lọc khí thải 140. Phương tiện lọc khí thải 140 được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa 110 và bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120, và là phương tiện để loại bỏ các chất có hại có mặt trong các khí thải, như các hạt, nitơ oxit (NO_x), lưu huỳnh oxit (SO_x), và thủy ngân. Phương tiện lọc khí thải 140 loại bỏ các chất có hại bằng cách sử dụng xyclon, bộ lọc, hoặc tháp lọc

khí.

Bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 biến đổi các khí thải và tạo ra hydro và cacbon monoxit. Tức là, bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 là bộ phận mang metan và cacbon đioxit vào phản ứng và tạo ra hydro và cacbon monoxit, và phản ứng biến đổi được biểu diễn bằng công thức hóa học 3 dưới đây:



Lò phản ứng kiểu tầng sôi có thể được sử dụng làm bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120. Bằng cách sử dụng lò phản ứng kiểu tầng sôi, việc khử hoạt tính chất xúc tác do lắng đọng cacbon có thể được ngăn chặn và hiệu suất của hydro và cacbon monoxit tạo ra có thể được nâng cao.

Hydro và cacbon monoxit được tạo ra bởi bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 được trộn với các khí thải để tạo ra khí hỗn hợp, và tỷ lệ giữa hydro với cacbon monoxit (H_2/CO) trong khí hỗn hợp tăng lên.

Khí hỗn hợp này được cấp vào bộ phận phân phối khí 170. Bộ phận phân phối khí 170 cấp một phần lượng khí hỗn hợp vào bộ phận nấu chảy-khí hóa 110 và lượng khí hỗn hợp còn lại vào bộ phận khử quặng sắt 130.

Vì khí hỗn hợp được cấp vào bộ phận nấu chảy-khí hóa được cấp cùng với nhiệt, nên lượng sắt nóng chảy tạo ra có thể được tăng lên hơn nữa.

Bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất 180 có thể được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa 110 và bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120. Bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất 180 cấp nhiệt được tạo ra bởi bộ phận nấu chảy-khí hóa 110 cho bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120.

Bộ phận khử quặng sắt 130 là bộ phận để tiếp nhận khí hỗn hợp từ bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 để khử quặng sắt và tạo ra sắt khử. Tức là, khí hỗn hợp dùng làm chất khử trong bộ phận khử quặng sắt 130.

Quặng sắt được cấp vào bộ phận khử quặng sắt 130 có thể có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn so với cỡ hạt của quặng sắt được cấp vào bộ phận nấu chảy-khí hóa 110. Ví dụ, quặng sắt mịn hoặc quặng sắt siêu mịn có cỡ hạt trung bình không lớn hơn 1 mm có thể được cấp vào bộ phận khử quặng sắt 130.

Bộ phận khử quặng sắt 130 có thể là lò phản ứng kiểu tầng sôi có thể được hoạt động ở nhiệt độ không thấp hơn 700°C và áp suất không thấp hơn 3 bar (0,3 MPa). Ví dụ, lò phản ứng kiểu tầng sôi có thể là kiểu sục khí, chảy rối, hoặc là ống đứng. Lò phản ứng kiểu tầng sôi kiểu dòng ngược, vùng quặng sắt siêu mịn được khử và các ống đứng chứa khí khử tổng hợp có thể được sử dụng.

Lượng sắt trong sắt khử có thể được điều chỉnh hoặc tốc độ khử của sắt khử có thể được tăng lên bằng cách nối một số lò phản ứng song song hoặc nối tiếp để kéo dài thời gian lưu của quặng sắt trong các lò phản ứng.

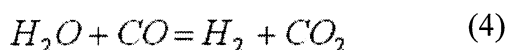
Bộ phận tách hơi nước 150 có thể được nối với bộ phận khử quặng sắt 130. Bộ phận tách hơi nước 150 có thể tách và loại bỏ hơi nước được tạo ra trong quy trình khử quặng sắt, và cũng có thể thu hồi nhiệt.

Bộ phận phát điện 160 được nối với bộ phận tách hơi nước 150 để tiếp nhận hơi nước và khí hỗn hợp và tạo ra điện. Điện được tạo ra có thể được cấp cho từng bộ phận tạo thành thiết bị sản xuất sắt nóng chảy. Bộ phận phát điện 160 có thể là tuabin.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ hai của sáng chế.

Trên Fig.2, các bộ phận cơ bản của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ hai của sáng chế là giống như các bộ phận cơ bản của phương án thực hiện làm ví dụ thứ nhất, ngoại trừ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ hai còn bao gồm bộ phận biến đổi hơi nước 210.

Bộ phận biến đổi hơi nước 210 được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa 110 và bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120. Bộ phận biến đổi hơi nước 210 đưa hơi nước trong các khí thải vào phản ứng với cacbon monoxit để tạo ra hydro. Phản ứng biến đổi được biểu diễn bằng công thức hóa học 4 dưới đây:



Bằng cách bổ sung hơi nước vào trong bộ phận biến đổi hơi nước 210, lượng hydro có thể được tăng lên và cacbon lắng đọng có thể được khử. Bộ phận biến đổi hơi nước 210 có thể không những là lò phản ứng kiểu tầng sôi mà cũng có thể là lò phản ứng tầng cố định. Khi lò phản ứng kiểu tầng sôi được sử dụng, thì lò phản ứng phục hồi chất xúc tác có thể

được lắp đặt để bù, luân chuyển, và phục hồi chất xúc tác.

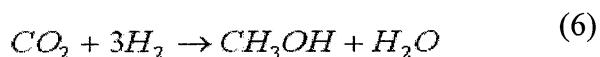
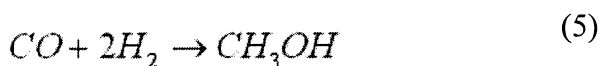
Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ ba của sáng chế.

Trên Fig.3, các bộ phận cơ bản của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ ba của sáng chế là giống như thiết bị của phương án thực hiện làm ví dụ thứ hai ngoại trừ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ ba còn bao gồm bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310.

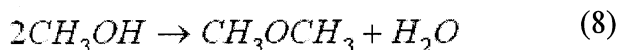
Bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310 được nối với bộ phận khử quặng sắt 130 để tiếp nhận khí hỗn hợp và sản xuất nhiên liệu lỏng. Hơi nước trong khí hỗn hợp được tạo ra bởi bộ phận khử quặng sắt 130 được tách ra và được loại bỏ bằng bộ phận tách hơi nước 150, và lượng khí hỗn hợp còn lại được cấp vào trong bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310. Lượng hỗn hợp còn lại có thể được nén bởi bộ phận nén 320 trước khi được cấp vào trong bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310.

Nhiên liệu lỏng tạo ra có thể là metanol, di-metyl ete, hydrocacbon, v.v..

Metanol cuối cùng được tạo ra qua phản ứng hydro hóa của cacbon monoxit (CO), phản ứng hydro hóa của cacbon đioxit (CO₂), và phản ứng chuyển khí nước. Các phản ứng tương ứng được biểu diễn bởi các công thức hóa học từ 5 đến 7 như sau:



Di-metyl ete có thể được tạo ra từ metanol, và được biểu diễn bằng công thức hóa học 8 như sau:



Lò phản ứng huyền phù đặc là một trong số các lò phản ứng kiểu tầng sôi có thể được sử dụng làm bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 120 để ngăn ngừa việc khử hoạt tính của chất xúc tác do cacbon lắng đọng.

Lò phản ứng huyền phù đặc chứa chất xúc tác kim loại trạng thái rắn và sáp hydrocacbon lỏng và các khí thải chứa cacbon đioxit, cacbon monoxit, và hydro, và các khí

thải phản ứng với chất xúc tác để tạo ra nhiên liệu lỏng như metanol.

Sáp hydrocacbon lỏng là môi trường để chuyển nhiệt và nguyên liệu, và bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai 330 có thể được lắp đặt để thu được nhiệt được tạo ra qua phản ứng tỏa nhiệt. Bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai 330 là bộ phận thu hồi nhiệt được tạo ra bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310 và chuyển nhiệt vào khí metan được cấp cho bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120. Hiệu suất nhiệt có thể được tăng lên bởi hoạt động của bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai 330.

Trong khi đó, kết cấu của bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310 không chỉ bị giới hạn ở lò phản ứng huyền phù, và có thể bao gồm lò phản ứng tầng cố định bằng cách sử dụng các khí thải và lớp xúc tác.

Nhiên liệu lỏng như metanol được sản xuất bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310 và nước được tách ra trong bộ tách nhiên liệu lỏng/nước 340, và khí hỗn hợp tạo ra được cấp vào bộ phận phát điện 160.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tư của sáng chế.

Trên Fig.4, các bộ phận cơ bản của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tư của sáng chế là giống như các bộ phận của phương án thực hiện làm ví dụ thứ ba, ngoại trừ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tư còn bao gồm bộ phận tách cacbon đioxit 410.

Bộ phận tách cacbon đioxit 410 được lắp đặt giữa bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310 và bộ phận phát điện 160. Bộ phận tách cacbon đioxit 410 tách cacbon đioxit khỏi khí hỗn hợp được tạo ra bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 310, và cấp cacbon đioxit vào bộ phận phân phối 420. Bộ phận phân phối cacbon đioxit 420 đưa một phần cacbon đioxit vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 và chuyển lượng cacbon đioxit còn lại vào thiết bị cô đặc và lưu giữ cacbon đioxit (không được thể hiện).

Bộ phận hấp phụ thay đổi áp suất (PSA - pressure swing adsorption) có thể được sử dụng làm bộ phận tách cacbon đioxit 410. Ngoài ra, các bộ phận có sử dụng quy trình nhiệt độ thấp, quy trình hấp phụ amoniac/amin, quy trình có sử dụng chất hấp phụ, khung hữu cơ kim loại (MOF - metal organic framework), và quy trình tách màng có thể được sử dụng làm

bộ phận tách cacbon đioxit 410.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ năm của sáng chế.

Trên Fig.5, các bộ phận cơ bản của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ năm của sáng chế là giống như các bộ phận của phương án thực hiện làm ví dụ thứ nhất, ngoại trừ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ năm còn bao gồm bộ phận tách cacbon đioxit 510.

Bộ phận tách cacbon đioxit 510 được lắp đặt giữa phương tiện lọc khí thải 140 và bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120. Bộ phận tách cacbon đioxit 510 chỉ thu hồi cacbon đioxit từ các khí thải và cấp cacbon đioxit vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120, và cấp lượng khí thải còn lại vào bộ phận nấu chảy-khí hóa 110.

Bộ phận tách cacbon đioxit 510 có thể là thiết bị PSA. Bộ phận tách cacbon đioxit 510 có thể là bộ phận dùng để tách cacbon đioxit bằng cách sử dụng một trong số các quy trình: quy trình nhiệt độ thấp, quy trình hấp phụ amoniac/amin, quy trình có sử dụng chất hấp phụ, khung hữu cơ kim loại (MOF - metal organic framework), và quy trình tách màng.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ sáu của sáng chế.

Trên Fig.6, các bộ phận cơ bản của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ sáu của sáng chế là giống như các bộ phận cơ bản của phương án thực hiện làm ví dụ thứ năm ngoại trừ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ sáu còn bao gồm bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 610.

Phần mô tả bộ phận tạo nhiên liệu lỏng 610 là giống với bộ phận của phương án thực hiện làm ví dụ thứ ba và vì vậy sẽ được bỏ qua.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ bảy của sáng chế.

Trên Fig.7, các bộ phận cơ bản của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ bảy của sáng chế là giống như các bộ phận cơ bản của phương án thực hiện làm ví dụ thứ sáu, ngoại trừ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ bảy còn bao gồm bộ phận tách cacbon đioxit 710.

Phần mô tả của bộ phận tách cacbon đioxit 710 là giống với bộ phận của các phương án thực hiện làm ví dụ thứ tư và thứ năm và vì vậy sẽ được bỏ qua.

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tám của sáng chế.

Phần mô tả của các bộ phận tương tự với hoặc giống với các bộ phận của phương án thực hiện làm ví dụ thứ nhất trong số các bộ phận của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo phương án thực hiện làm ví dụ thứ tám của sáng chế sẽ được bỏ qua.

Bộ phận khử quặng sắt thứ nhất 810 là bộ phận để khử quặng sắt và sản xuất sắt khử. Bộ phận nấu chảy-khí hóa 820 tiếp nhận sắt khử để tạo ra sắt nóng chảy.

Bộ phận phân phối khí 170 cấp một phần hydro và cacbon monoxit được tạo ra bởi bộ phận biến đổi cacbon đioxit 120 vào bộ phận khử quặng sắt thứ nhất 810 và cấp lượng hydro và cacbon đioxit còn lại vào bộ phận khử quặng sắt thứ hai 830. Bộ phận khử quặng sắt thứ nhất 810 hoặc bộ phận khử quặng sắt thứ hai 830 có thể là lò khử kiểu tầng sôi.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả liên quan tới các phương án thực hiện làm ví dụ mang tính thực tiễn, song cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện đã được bộc lộ, dự định sẽ bao gồm nhiều cải biến khác nhau và các cách bố trí tương đương cũng vẫn nằm trong nguyên lý và phạm vi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy bao gồm:

bộ phận nấu chảy-khí hóa (110) để sản xuất sắt nóng chảy và tạo ra các khí thải;

bộ phận biến đổi cacbon đioxit (120) để biến đổi các khí thải và tạo ra hydro và cacbon monoxit; và

bộ phận khử quặng sắt (130) để tiếp nhận hydro và cacbon đioxit để khử quặng sắt,

phương tiện lọc khí thải (140) được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa (110) và bộ phận biến đổi cacbon đioxit (120),

trong đó phương tiện lọc khí thải (140) lọc các chất có hại trong các khí thải.

2. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó:

phương tiện lọc khí thải (140) bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận: xyclon, bộ lọc, và tháp lọc khí.

3. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận phân phối khí (170) được lắp đặt giữa bộ phận biến đổi cacbon đioxit và bộ phận khử quặng sắt,

trong đó bộ phận phân phối khí (170) cấp một phần hydro và cacbon monoxit được tạo ra bởi bộ phận biến đổi cacbon đioxit vào bộ phận nấu chảy-khí hóa và cấp lượng hydro và cacbon monoxit còn lại vào bộ phận khử quặng sắt.

4. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất (180),

trong đó bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất (180) cấp nhiệt được tạo ra bởi bộ phận nấu chảy-khí hóa vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit.

5. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận tách hơi nước (150) được nối với bộ phận khử quặng sắt,

trong đó bộ phận tách hơi nước (150) tách và loại bỏ nước được tạo ra bởi bộ phận khử quặng sắt.

6. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 5, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận phát điện (160) được nối với bộ phận tách hơi nước,

trong đó bộ phận phát điện (160) tiếp nhận hơi nước và khí hỗn hợp từ bộ phận tách hơi nước để tạo ra điện.

7. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 6, trong đó bộ phận phát điện (160) là tuabin.

8. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận biến đổi hơi nước (210) được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit,

trong đó bộ phận biến đổi hơi nước (210) đưa hơi nước trong khí thải vào phản ứng với cacbon monoxit để tạo ra hydro.

9. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận tách cacbon đioxit (410) được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit,

trong đó bộ phận tách cacbon đioxit (410) tách cacbon đioxit từ các khí thải và chuyển cacbon đioxit này vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit, và chuyển lượng khí thải còn lại vào bộ phận nấu chảy-khí hóa.

10. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 9, trong đó:

bộ phận tách cacbon đioxit (410) là thiết bị PSA (pressure swing adsorption - hấp phụ thay đổi áp suất), hoặc tách cacbon đioxit bằng cách sử dụng một trong số các quy trình: quy trình nhiệt độ thấp, quy trình hấp phụ amoniac/amin, quy trình có sử dụng chất hấp phụ, MOF (metal organic framework - khung hữu cơ kim loại), và quy trình tách màng.

11. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận tạo nhiên liệu lỏng (610) được nối với bộ phận khử quặng sắt,

trong đó bộ phận tạo nhiên liệu lỏng (610) tiếp nhận khí hỗn hợp từ bộ phận khử quặng sắt và tạo ra nhiên liệu lỏng.

12. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 11, trong đó:

nhiên liệu lỏng được tạo ra bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng (610) bao gồm ít nhất một trong số metanol, di-metyl ete, và hydrocacbon.

13. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 11, trong đó bộ phận tạo nhiên liệu lỏng là lò

phản ứng huyền phù đặc.

14. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 11, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai (330),

trong đó bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai này cấp nhiệt được tạo ra bởi bộ phận tạo nhiên liệu lỏng vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit.

15. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 11, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận nén được lắp đặt giữa bộ phận khử quặng sắt và bộ phận tạo nhiên liệu lỏng.

16. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 11, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận phát điện được nối với bộ phận tạo nhiên liệu lỏng,

trong đó bộ phận phát điện tiếp nhận hơi nước và khí hỗn hợp từ bộ phận tạo nhiên liệu lỏng và tạo ra điện.

17. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 16, trong đó bộ phận phát điện là tuabin.

18. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 16, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận tách cacbon đioxit được lắp đặt giữa bộ phận tạo nhiên liệu lỏng và bộ phận phát điện,

trong đó bộ phận tách cacbon đioxit tách cacbon đioxit khỏi khí hỗn hợp và chuyển cacbon đioxit này vào bộ phận biến đổi cacbon đioxit.

19. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 18, trong đó:

bộ phận tách cacbon đioxit là thiết bị PSA (pressure swing adsorption - hấp phụ thay đổi áp suất), hoặc tách cacbon đioxit bằng cách sử dụng một trong số các quy trình: quy trình nhiệt độ thấp, quy trình hấp phụ amoniac/amin, quy trình có sử dụng chất hấp phụ, MOF (metal organic framework - khung hữu cơ kim loại), và quy trình tách màng.

20. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy bao gồm:

bộ phận khử quặng sắt thứ nhất để khử quặng sắt và sản xuất sắt khử;

bộ phận nấu chảy-khí hóa để tiếp nhận sắt khử để tạo ra sắt nóng chảy và tạo ra các khí thải;

bộ phận biến đổi cacbon đioxit để biến đổi các khí thải và tạo ra hydro và cacbon

monoxit;

bộ phận khử quặng sắt thứ hai để tiếp nhận hydro và cacbon monoxit để khử quặng sắt; và

phương tiện lọc khí thải được lắp đặt giữa bộ phận nấu chảy-khí hóa và bộ phận biến đổi cacbon đioxit,

trong đó phương tiện lọc khí thải lọc các chất có hại trong các khí sản phẩm phụ.

21. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 20, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận phân phối khí được lắp đặt giữa bộ phận biến đổi cacbon đioxit và bộ phận khử quặng sắt,

trong đó bộ phận phân phối khí cấp một phần hydro và cacbon monoxit được tạo ra bởi bộ phận biến đổi cacbon đioxit vào bộ phận khử quặng sắt thứ nhất và cấp lượng hydro và cacbon monoxit còn lại vào bộ phận khử quặng sắt thứ hai.

22. Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy theo điểm 20 hoặc 21, trong đó:

bộ phận khử quặng sắt thứ nhất hoặc bộ phận khử quặng sắt thứ hai là lò khử kiểu tầng sôi.

FIG.1

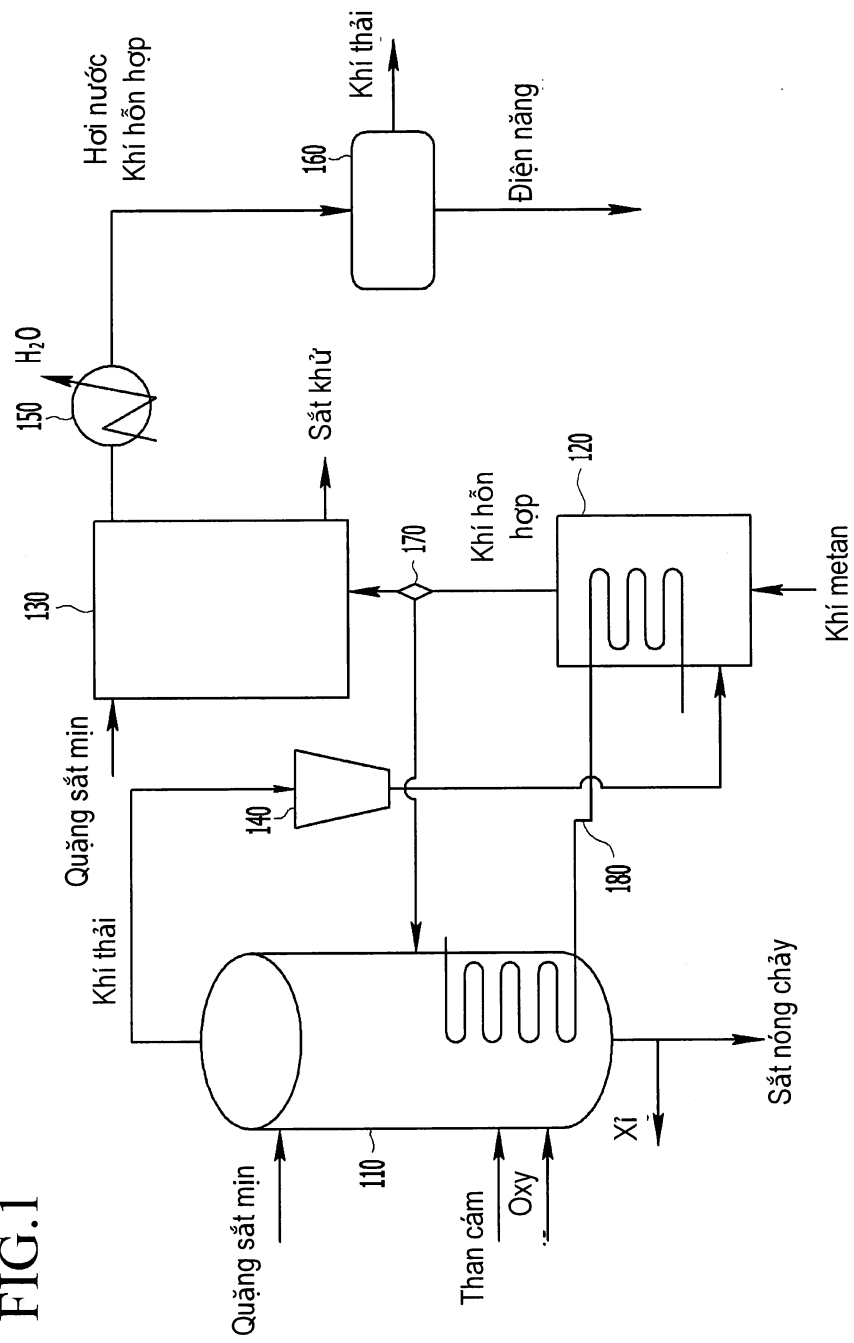
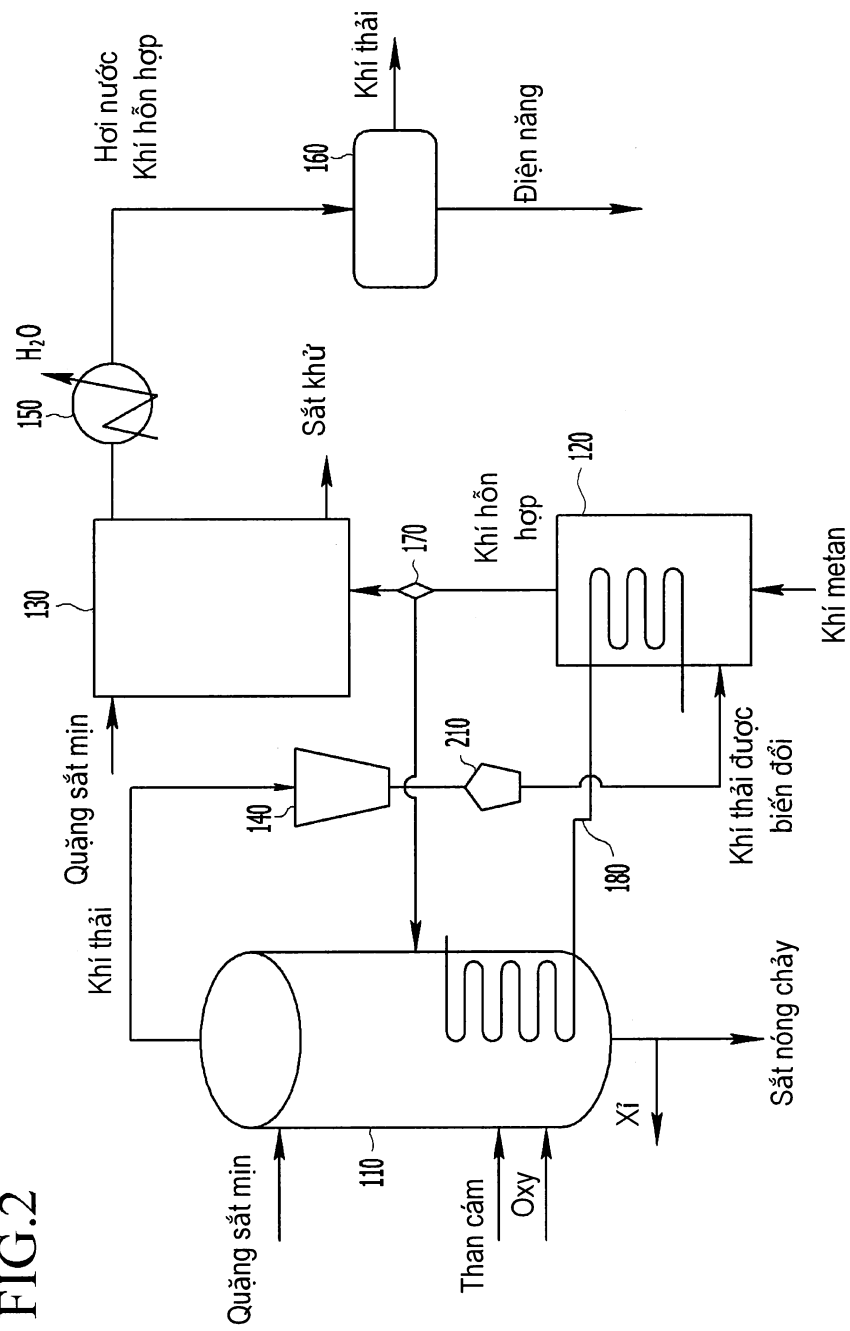
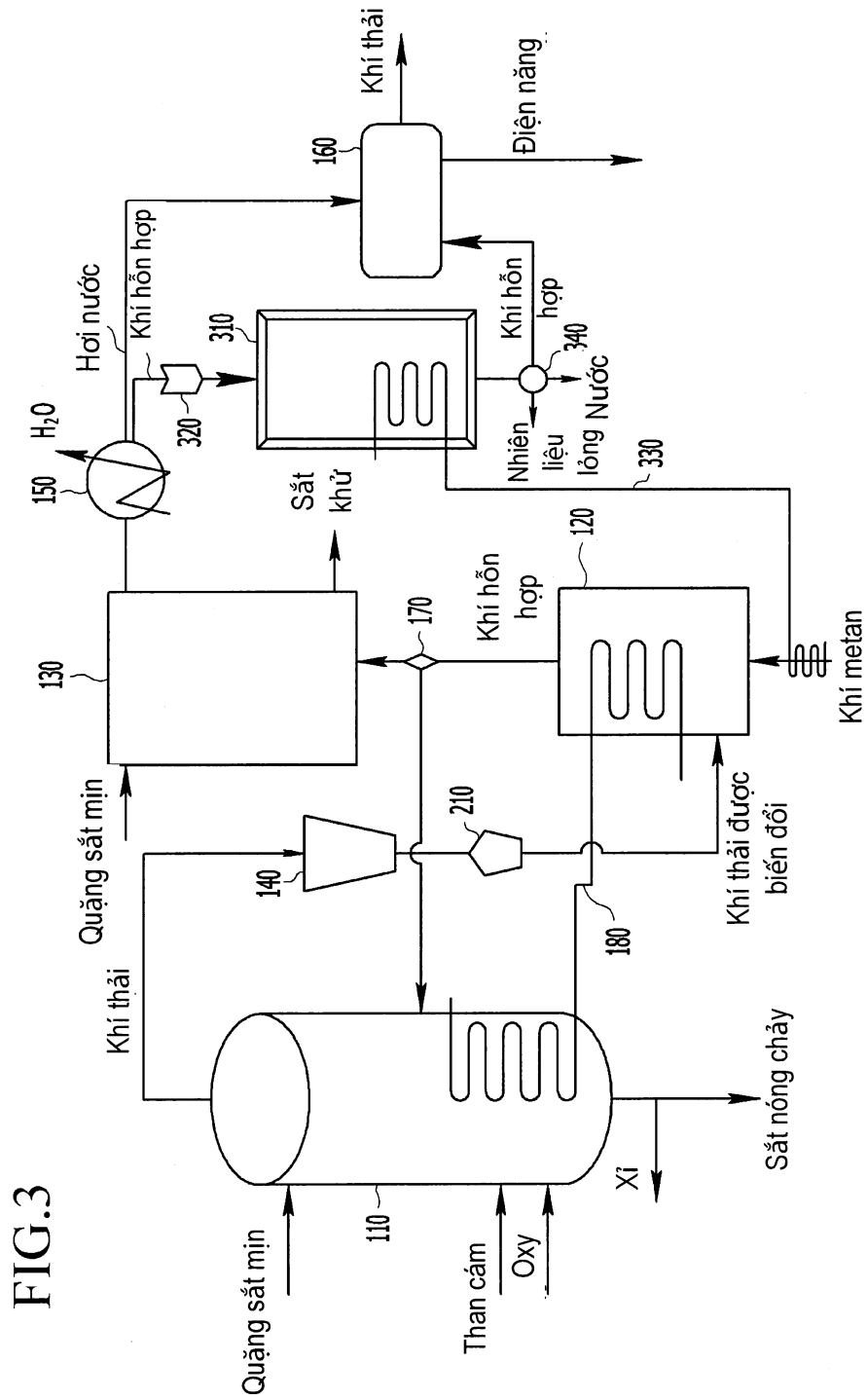
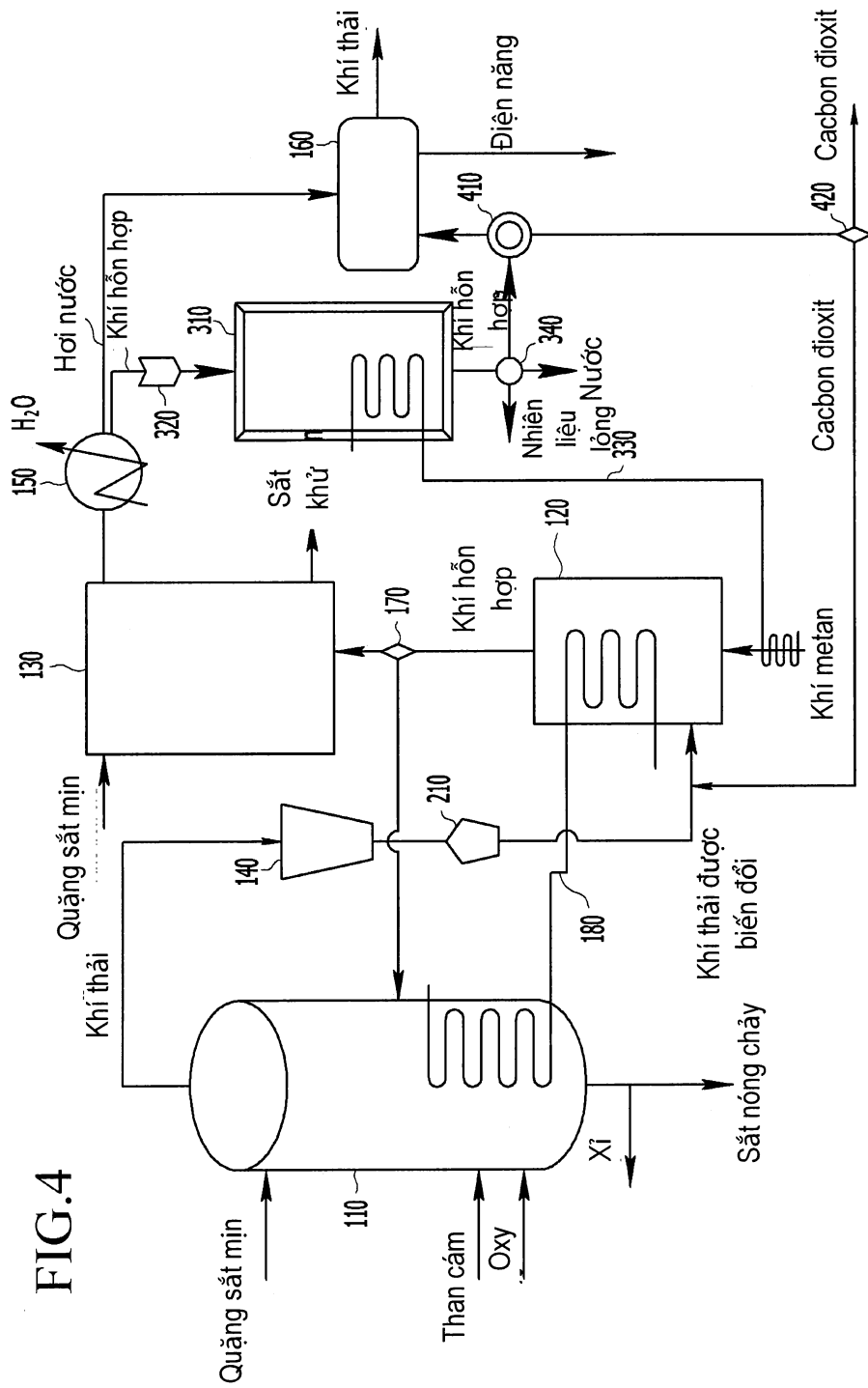
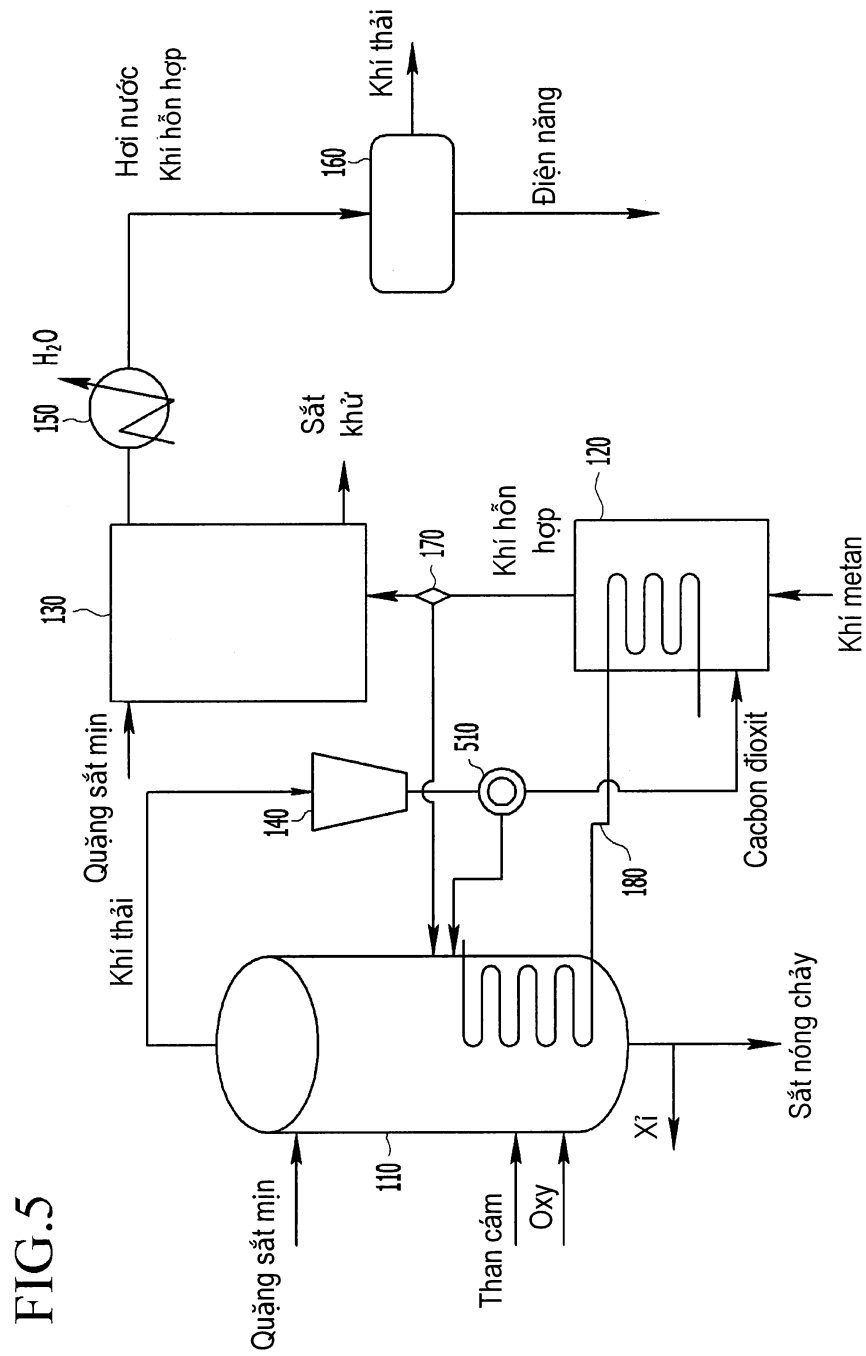


FIG.2









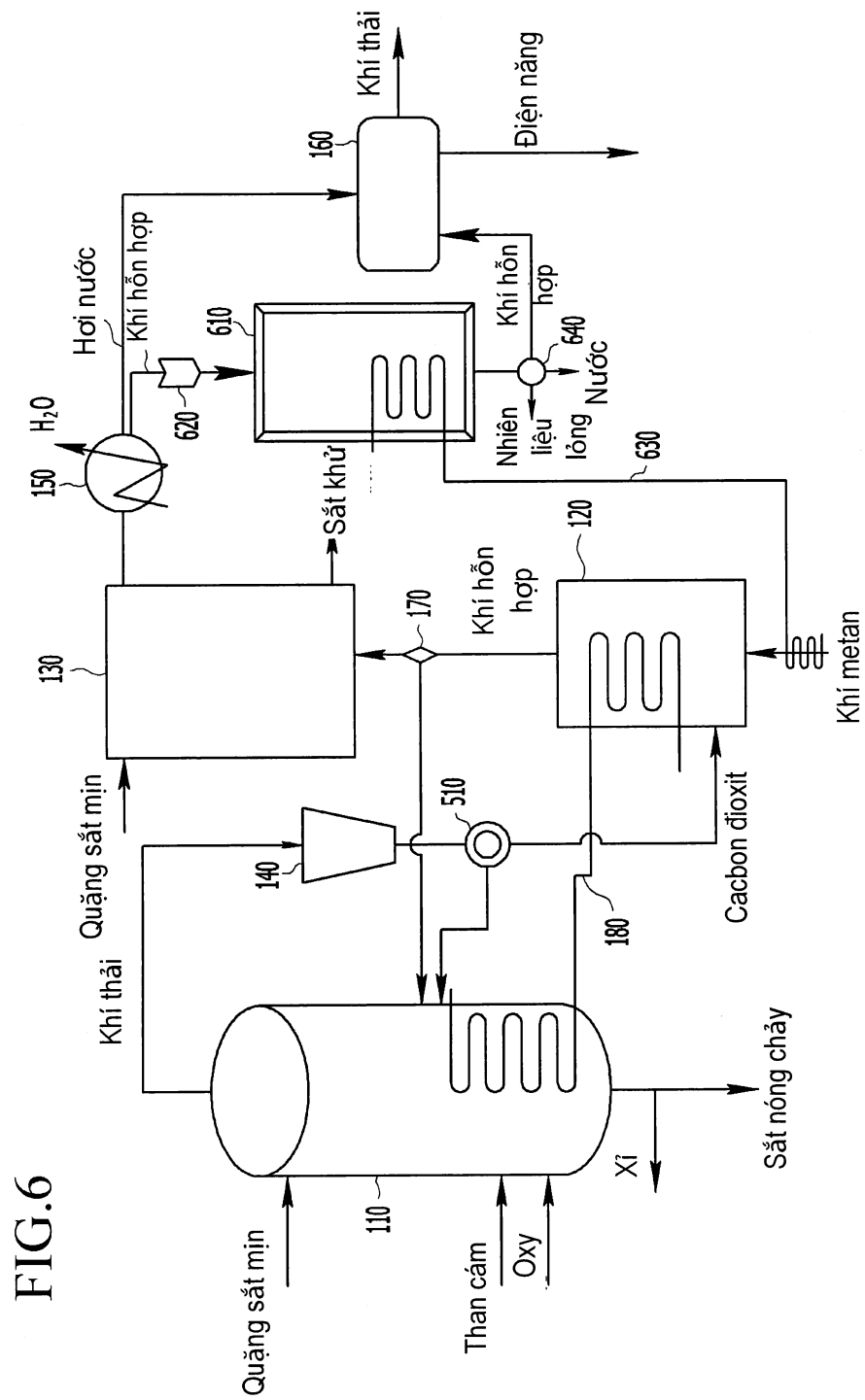


FIG. 7

