



(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)



1-0028680

(51)⁷ C10B 53/00; C10B 49/02; C10J 3/66; (13) B
C10J 3/00; B09B 3/00

(21) 1-2017-02803

(22) 18/12/2015

(86) PCT/JP2015/085517 18/12/2015

(87) WO 2016/104371 30/06/2016

(30) 2014-261403 24/12/2014 JP

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/01/2018 358A

(73) TAKAHASHI SEISAKUSHO INC. (JP)

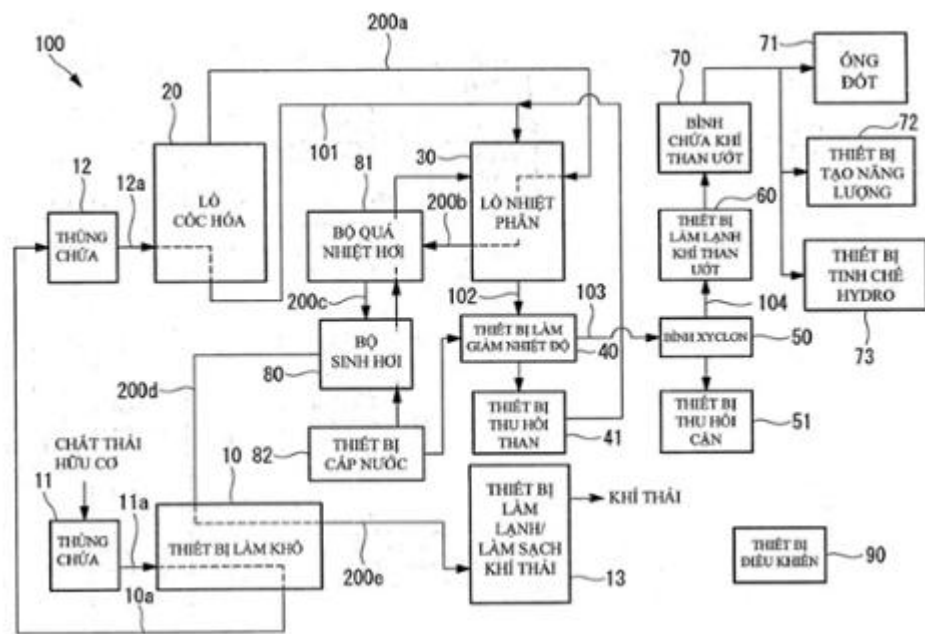
57-1, Shimoosaki, Shiraoka-shi, Saitama 349-0203, Japan

(72) IIJIMA, Mitsuyuki (JP); SATO, Hideo (JP).

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

(54) LÒ NHIỆT PHÂN, HỆ THỐNG TẠO KHÍ THAN ƯỚT, VÀ PHƯƠNG PHÁP
CUNG CẤP KHÍ ĐỐT CHÁY CHO HỆ THỐNG TẠO KHÍ THAN ƯỚT

(57) Sáng chế đề cập đến lò nhiệt phân có khả năng ngăn khí gia nhiệt thoát ra bên ngoài từ khoảng trống giữa bề mặt trên của phần thân của lò nhiệt phân và bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng ở đó xảy ra phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và tác nhân khí hóa, và có khả năng ngăn nhiệt độ của vùng ở đó xảy ra phản ứng nhiệt phân không bị giảm. Sáng chế đề cập đến hệ thống tạo khí than ướt cải thiện hiệu suất nhiệt mà không sử dụng nguồn nhiệt riêng để tạo ra hơi nước được sử dụng làm tác nhân khí hóa cho cacbua, xúc tiến phản ứng nhiệt phân, và nhờ đó, đạt được hiệu suất nhiệt vượt trội. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến lò nhiệt phân phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt hoặc khí than ướt bằng cách bố trí phần bít kín ở vị trí gần của phần thân, ống phản ứng, và phần cửa ra khí than ướt, v.v. của lò nhiệt phân, và duy trì nhiệt độ phản ứng nhiệt phân bằng cách bố trí cơ cấu xúc tiến nhiệt phân vào ống phản ứng. Sáng chế đề cập đến hệ thống tạo khí than ướt có hiệu suất nhiệt vượt trội và trong đó đường dẫn khí đốt cháy được tạo thành để cho phép khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa lưu thông qua lò cốc hóa, lò nhiệt phân, bộ quá nhiệt hơi, bộ sinh hơi, thiết bị làm khô, và các thiết bị tương tự. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp cung cấp khí đốt cháy cho hệ thống tạo khí than ướt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lò cốc hóa, lò nhiệt phân, hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng, có khả năng tạo điện năng nhờ sinh khối một cách hiệu quả hoặc nhờ nhiên liệu sinh khối một cách hiệu quả bằng cách sử dụng chất thải hữu cơ - một trong số các nguồn năng lượng tái sinh được. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp điều khiển các lò và hệ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một trong những vấn đề thiết yếu để thiết lập một xã hội phát triển bền vững cho con người mà không phá hủy hệ thống tuần hoàn nguyên liệu trên trái đất hạn hẹp là việc tạo ra năng lượng sạch tái sinh được mà không sử dụng nguồn tài nguyên có hạn như nhiên liệu hóa thạch hoặc urani hoặc không gây phá hủy tài nguyên môi trường. Tức là, cần phải có năng lượng tái sinh xả ra lượng nhỏ chất gây hại khi được biến đổi thành năng lượng hiệu quả như điện và nhiệt để con người sử dụng và được sản xuất bằng cách sử dụng các nguồn năng lượng có khả năng sử dụng lâu dài như ánh sáng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng nước, hơi tự nhiên, và sinh khối. Ứng dụng thực tiễn của các nguồn năng lượng này ngày càng tăng vì các đặc tính hấp dẫn của chúng. Tuy nhiên, trong trường hợp bất kỳ, có nhiều vấn đề cố hữu liên quan đến tổng chi phí cuối cùng.

Trong trường hợp trong đó sinh khối được sử dụng làm nguồn năng lượng, sự biến đổi năng lượng được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt thu được bằng cách đốt cháy trực tiếp chất thải hữu cơ có nguồn gốc từ nguồn tài nguyên sống, hoặc nhiên liệu được cốc hóa, hóa lỏng, hoặc khí hóa. Do đó, điều này góp phần đáng kể vào việc thiết lập xã hội dựa trên sự tái tuần hoàn,

mà dẫn đến việc tái sử dụng chất thải hoặc làm giảm chất thải, nhưng lại gặp phải các vấn đề không chỉ liên quan đến cấu trúc hạ tầng như cần có chi phí thu gom, phân phối, và quản lý các nguồn tài nguyên này vì các nguồn tài nguyên này phân tán trong phạm vi rộng, mà cả các vấn đề kỹ thuật như hiệu quả đốt cháy hoặc hiệu quả biến đổi thành nhiên liệu không cao, chẳng hạn. Do đó, các hệ thống khác nhau bao gồm hệ cốc hóa chất thải hữu cơ (NPL 1) và hệ thống sản xuất khí tổng hợp than củi (PTL 1) đã được phát triển.

Cụ thể, hệ thống được bộc lộ trong PTL 2, bao gồm: phân hủy chất thải hữu cơ thành khí (CO , H_2 , CH_4 , CO_2 , H_2O), cacbua, và hydrocacbon trong điều kiện oxy thấp ở nhiệt độ cao (từ 200 đến 600°C); tạo ra khí than ướt (khí hỗn hợp chứa khí hydro, khí cacbon monoxit, và khí cacbon đioxit làm thành phần chính) thông qua phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi nước quá nhiệt (sau đây, còn được gọi là "hơi") mà là tác nhân khí hóa; và sử dụng khí than ướt làm nhiên liệu để tạo năng lượng, đang được quan tâm làm quy trình sản xuất nhiên liệu sinh khối và hệ thống tạo năng lượng bao gồm chuỗi quy trình cốc hóa chất thải hữu cơ, quy trình khí hóa, và quy trình tạo năng lượng. Ngoài ra, NPL 2 thông báo nỗ lực sản xuất hydro từ khí than ướt được tạo ra bằng cách khí hóa trực tiếp sinh khối.

Do đó, đối với lò cốc hóa, lò nhiệt phân, và hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng bao gồm các lò này, các kỹ thuật sau đây thường được phát triển.

Ví dụ, lò cốc hóa đã được biết đến, lò này cốc hóa chất thải hữu cơ bằng nhiệt đốt cháy tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ. Khi chất thải hữu cơ được đốt cháy một phần trong lò cốc hóa này, sẽ tạo ra vật liệu rắn chứa nhiều cacbua và khí đốt cháy chứa khí dễ cháy. Cụ thể, lò cốc hóa được bộc lộ trong PTL 3 bao gồm thiết bị cốc hóa được tạo thành ở phần trên của vùng được tạo thành giữa thân chính gần như hình trụ và thân hình trụ được bố trí trong thân chính và cốc hóa vật liệu rắn chứa nhiều cacbua, và thiết bị không đốt cháy được tạo thành trong phần dưới của vùng này và dập tắt lửa đốt cháy cacbua. Lò cốc hóa này có thể đốt cháy khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy tạo

ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, trong thiết bị đốt cháy thứ cấp được bố trí ở phần trên của lò cốc hóa.

Tương tự, ví dụ, lò nhiệt phân đã được biết đến, lò này gây ra phản ứng nhiệt phân của cacbua, mà được tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, bằng cách gia nhiệt cacbua cùng với tác nhân khí hóa như hơi nước, và nhờ đó tạo ra khí than ướt. Cụ thể, lò khí hóa nhiệt phân được bộc lộ trong PTL 4 bao gồm phần hình trụ ngoài và phần hình trụ trong, và được tạo cấu hình để cung cấp cacbua và tác nhân khí hóa đến phía chu vi trong của phần hình trụ trong và cung cấp khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa vào khoảng trống giữa phần hình trụ ngoài và phần hình trụ trong. Khí đốt cháy nhiệt độ cao được cung cấp vào khoảng trống này. Do đó, bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ trong được gia nhiệt bằng khí đốt cháy, sao cho phản ứng nhiệt phân trên phía chu vi trong của phần hình trụ trong có thể được xúc tiến.

Ngoài ra, hệ thống tạo khí than ướt để tạo ra, trong lò nhiệt phân, khí than ướt từ cacbua được cung cấp từ lò cốc hóa, và ngoài ra, hệ thống tạo năng lượng sử dụng khí than ướt được bộc lộ trong PTL 2 và PTL 4, chẳng hạn.

Trong khi đó, như được bộc lộ trong NPL 2 chẳng hạn, kỹ thuật sản xuất khí hydro có thể sản xuất hydro từ khí nguyên liệu thô thu được bằng cách khí hóa trực tiếp mảnh vụn gỗ hoặc nhựa thải nhờ hơi nước nhiệt độ cao và chứa khí hydro và khí cacbon monoxit làm thành phần chính. Kỹ thuật này về cơ bản đạt được bằng cách bao gồm bộ phận khí hóa và bộ phận sản xuất hydro. Bộ phận khí hóa được tạo thành từ lò khí hóa, lò trùng chính, thiết bị gia nhiệt sơ bộ không khí, thiết bị làm lạnh khí đã trùng chính, thiết bị lọc bụi, tháp tinh chế/làm lạnh khí, bộ phận tinh chế khí, thiết bị bay hơi phản ứng nhiệt phân, thiết bị sinh hơi nhiệt độ cao, và các thiết bị tương tự. Bộ phận sản xuất hydro được tạo thành từ thiết bị xử lý sơ bộ, thiết bị biến đổi chuyển dịch cacbon monoxit, và các thiết bị tương tự.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1

Công bố đơn quốc tế số WO 2015/012301

PTL 2

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2015-165019

PTL 3

Công bố patent Nhật Bản số 4226066

PTL 4

Công bố patent Nhật Bản số 5342664

Tài liệu phi sáng chế

NPL 1

Youichi KOGA, et al., "Biomass Solid Fuel Production from Sewage Sludge with Pyrolysis and Co-firing in Coal Power Plant", Mitsubishi Heavy Industries Technical Review, vol. 44, No. 2, 2007, pp. 43-46

NPL 2

Koichi YAMAMOTO, "Device for Producing Hydrogen from Raw Material Gas of Unused Resources by Using High-temperature Water Steam" (non-official translation), Energia, No. 14, pp. 16-19

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các vấn đề chính của các lò cốc hóa thông thường bao gồm: 1) hydrocacbon polyme chứa trong khí dễ cháy tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ và được đông tụ, trong khi được làm lạnh, trở thành chất lỏng (được gọi là "hắc ín" trong một số trường hợp) có độ nhớt cao; 2) vấn đề xảy ra đám cháy do sự hư hại cơ cấu vận chuyển cacbua hoặc sự tiếp xúc giữa không khí và cacbua đã được xả, mà có thể gây ra bởi sự làm lạnh không đủ cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ; và 3) vấn đề về hiệu quả cốc hóa cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ.

Trước tiên, vấn đề hydrocacbon polyme là ở chỗ hydrocacbon polyme đã được đông tụ bị kết dính lên trên lò cốc hóa hoặc các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó nếu khí đốt cháy chứa lượng lớn hydrocacbon polyme. Do đó, mong muốn rằng hàm lượng của hydrocacbon polyme được làm giảm bằng cách cải thiện hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy.

Tuy nhiên, lò cốc hóa được bộc lộ trong PTL 3 cung cấp không khí vào thiết bị cốc hóa thông qua cửa cung cấp khí được bố trí trong thân chính và cửa cung cấp khí được bố trí trong thân hình trụ. Do đó, nếu lượng không khí được cung cấp vào thiết bị cốc hóa được điều chỉnh, lượng không khí được cung cấp vào thiết bị đốt cháy thứ cấp sẽ thay đổi tương ứng. Nếu lượng không khí được cung cấp vào thiết bị đốt cháy thứ cấp không thích hợp để đốt cháy khí dễ cháy trong thiết bị đốt cháy thứ cấp, khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy không thể được đốt cháy một cách thích hợp. Cụ thể, nếu lượng dư không khí được cung cấp vào thiết bị đốt cháy thứ cấp, nhiệt độ khí quyển của thiết bị đốt cháy thứ cấp bị giảm, và hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy bị giảm. Nếu hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy bị giảm và khí đốt cháy vẫn chứa lượng lớn hydrocacbon polyme, khiếm khuyết có thể xảy ra trong lò cốc hóa hoặc các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó.

Tiếp theo, vấn đề xảy ra đám cháy là ở chỗ, khi dừng nạp chất thải hữu cơ từ cửa nạp đến vùng được tạo thành giữa thân chính và thân hình trụ trong lò cốc hóa được bộc lộ trong PTL 3, hoặc ví dụ, nếu dừng vận hành lò cốc hóa, nhiệt độ của cacbua được xả từ lò cốc hóa không được làm giảm đủ, trong khi đó khi chất thải hữu cơ được nạp liên tục từ cửa nạp, nhiệt độ của cacbua được xả từ lò cốc hóa được làm giảm xuống nhiệt độ nhất định hoặc thấp hơn vì lửa đốt cháy cacbua được tạo ra trong thiết bị cốc hóa được dập tắt trong thiết bị không đốt cháy. Tức là, trong trường hợp này, cacbua, chưa được làm giảm đủ nhiệt độ, được xả từ lò cốc hóa ra bên ngoài. Điều này gây ra vấn đề là tạo ra nhiệt dư gây hư hại cơ cấu vận chuyển cacbua xả từ lò cốc hóa, hoặc cacbua đã được xả được tiếp xúc với không khí và lại gây cháy. Nguyên nhân của điều này là vì lượng chất thải hữu cơ tích lũy trong vùng được tạo thành giữa thân

chính và thân hình trụ giảm dần dần khiến cho vùng thực hiện chức năng làm thiết bị không đốt cháy để dập tắt lửa đốt cháy cacbua bị thu hẹp.

Cuối cùng, vấn đề về hiệu quả cốc hóa là ở chỗ hiệu quả cốc hóa của chất thải hữu cơ bị giảm vì nhiệt độ khí quyển của thiết bị cốc hóa bị làm giảm bởi không khí bên ngoài, mà thường được cung cấp thông qua cửa cung cấp khí được bố trí trong lò cốc hóa vì không khí này cần cho sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ. Chẳng hạn, để khắc phục vấn đề này, lò cốc hóa được bộc lộ trong PTL 3 cung cấp không khí bên ngoài vào thiết bị cốc hóa thông qua cửa cung cấp khí được bố trí trong thân hình trụ. Lò cốc hóa bao gồm buồng gia nhiệt sơ bộ được tạo thành bằng cách tạo cấu hình thân hình trụ để có cấu trúc thành kép. Tuy nhiên, nhiệt độ của không khí bên ngoài được cung cấp cho thiết bị cốc hóa không được kiểm soát đầy đủ trong một số trường hợp. Do đó, khó giải quyết ổn thỏa sự giảm hiệu quả cốc hóa.

Tiếp theo, các vấn đề chính của lò nhiệt phân thông thường bao gồm: 1) vấn đề về dòng chảy thoát, ra bên ngoài, của khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa và được cung cấp vào khoảng trống giữa phần hình trụ ngoài và phần hình trụ trong, và của khí than ướt được tạo ra bởi lò nhiệt phân; và 2) vấn đề về hiệu suất của khí than ướt.

Trước tiên, vấn đề dòng chảy thoát của khí đốt cháy ra bên ngoài là như sau. Trong cấu trúc bao gồm phần hình trụ ngoài (phần thân chính) và phần hình trụ trong (ống phản ứng) như được bộc lộ trong PTL 4, cacbua và tác nhân khí hóa được cung cấp vào phía chu vi trong của phần hình trụ trong và khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa được cung cấp vào khoảng trống giữa phần hình trụ ngoài và phần hình trụ trong. Trong cấu trúc này, khi khí đốt cháy nhiệt độ cao được cung cấp vào khoảng trống, bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ trong được gia nhiệt bằng khí đốt cháy sao cho phản ứng nhiệt phân được xúc tiến trên phía chu vi trong của phần hình trụ trong. Do đó, vấn đề này bị gây ra do độ chênh lệch giãn nở nhiệt giữa phần hình trụ trong và phần hình trụ ngoài.

Trong lò nhiệt phân như vậy, như được minh họa trên Fig. 1 của PTL 4, bề mặt chu vi trong của phần hình trụ ngoài được gia nhiệt bằng khí đốt cháy. Do đó, vật liệu cách nhiệt, v.v. có thể được gắn lên trên bề mặt chu vi trong của phần hình trụ ngoài xét về độ bền, và do đó, bề mặt chu vi trong được bảo vệ khỏi nhiệt khí đốt cháy. Tuy nhiên, sự gắn vật liệu cách nhiệt như trong phần thân chính không thể được thực hiện trên phần hình trụ trong, mà cũng được gia nhiệt, xét về hiệu suất của khí than ướt, v.v.. Do đó, sự giãn nở nhiệt của phần hình trụ trong lớn hơn so với sự giãn nở nhiệt của phần hình trụ ngoài. Ngoài ra, chiều dài của phần hình trụ trong theo phương thẳng đứng thay đổi đáng kể theo sự giãn nở nhiệt vì phần hình trụ trong được tạo thành ở dạng hình trụ dọc theo phương thẳng đứng (chiều dọc). Do đó, trong lò nhiệt phân được bộc lộ trong PTL 4, đầu trên của phần hình trụ trong bị tạo thành hình dạng nhô ra từ bề mặt trên của phần hình trụ ngoài. Nếu phần hình trụ trong giãn nở do nhiệt, khí đốt cháy trong khoảng trống chảy thoát khỏi phần tại đó bề mặt trên tương ứng của phần hình trụ trong và phần hình trụ ngoài tiếp xúc với nhau. Ngoài ra, vì đầu dưới của phần hình trụ trong nhô ra từ bề mặt dưới của phần hình trụ ngoài, cũng xuất hiện vấn đề giống như vậy trong phần tại đó đầu dưới của phần hình trụ trong và bề mặt dưới của phần hình trụ ngoài tiếp xúc với nhau.

Ngoài ra, vấn đề hiệu suất của khí than ướt liên quan đến mức hiệu suất thấp do vùng khí hóa hẹp ở đó phản ứng nhiệt phân thông thường được gây ra.

Ví dụ, lò nhiệt phân được bộc lộ trong PTL 4 có đoạn nhô trừ nhiệt được bố trí ở phía đầu dưới của phần bên trong của phần hình trụ trong. Nhiệt bức xạ của đoạn nhô trừ nhiệt có thể làm đồng đều sự phân bố nhiệt độ của cacbua trong vùng khí hóa giữa đoạn nhô trừ nhiệt và phần hình trụ trong để gây ra phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và tác nhân khí hóa. Do đó, tỷ lệ thành phần của khí nhiệt phân có thể được làm đồng đều. Tuy nhiên, ngay cả vùng khí hóa trong lò nhiệt phân được bộc lộ trong PTL 4 không được xem là vùng khí hóa đủ lớn và hiệu suất của khí than ướt của nó tất yếu không cao.

Ngoài ra, PTL 4 đề xuất hệ thống tạo khí than ướt trong đó lò cốc hóa và lò nhiệt phân được kết hợp. Hệ thống tạo khí than ướt này đưa vào quá trình đốt cháy lò nhiệt phân, khí đốt cháy được tạo ra cùng với cacbua trong lò cốc hóa, sử dụng khí đốt cháy làm nguồn nhiệt cho phản ứng nhiệt phân, và sử dụng hơi nước làm tác nhân khí hóa cho cacbua. Tuy nhiên, PTL 4 không bộc lộ cụ thể nguồn nhiệt để tạo ra hơi nước được sử dụng làm tác nhân khí hóa từ nước. Nếu sử dụng nguồn nhiệt riêng để tạo ra hơi nước, hiệu suất nhiệt của toàn bộ hệ thống bao gồm lò cốc hóa, lò nhiệt phân, và nguồn nhiệt trở nên không đủ cao, và do đó, vẫn cần phải cải tiến. Ngoài ra, do các vấn đề nêu trên của lò cốc hóa và lò nhiệt phân, hệ thống khó tạo ra khí than ướt độ tinh khiết cao một cách hiệu quả.

Để giải quyết vấn đề hiệu suất nhiệt nêu trên, PTL 2 bộc lộ hệ thống tạo năng lượng từ sinh khối, hệ này sử dụng khí thải đốt cháy được cung cấp từ lò cốc hóa hoặc lò nhiệt phân làm nguồn nhiệt cho hơi nước được sử dụng làm tác nhân khí hóa và sử dụng khí than ướt được tạo ra bởi tổ hợp của lò cốc hóa và lò nhiệt phân. Tuy nhiên, do các vấn đề nêu trên của lò cốc hóa và lò nhiệt phân, hệ thống khó tạo ra khí than ướt độ tinh khiết cao một cách hiệu quả, và do đó, khó tạo năng lượng một cách hiệu quả.

Mặt khác, trong hệ thống tạo khí hydro được bộc lộ trong NPL 2, tỷ lệ thu hồi bằng 99,9% hydro đạt đến khoảng 60%. Tuy nhiên, vì chất thải hữu cơ được khí hóa thông qua phản ứng nhiệt phân gây ra bởi hơi nước nhiệt độ cao, khí tạo ra chứa lượng lớn hydrocacbon phân tử thấp (metan, etan, v.v.) và hydrocacbon polyme (hắc ín), ngoài khí hydro và khí cacbon monoxit. Chi phí cho thiết bị cần để tách và trùng chỉnh hydrocacbon tăng.

Sáng chế đã được tạo ra dựa trên các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất lò cốc hóa, lò nhiệt phân, hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng được nêu tóm tắt như sau.

Trước tiên, liên quan đến lò cốc hóa, mục đích của sáng chế là đề xuất: lò cốc hóa có khả năng ngăn ngừa các khiếm khuyết trong lò hoặc các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó, bằng cách cải thiện hiệu quả đốt cháy của khí để

cháy chứa trong khí đốt cháy tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ; lò cốc hóa có khả năng xả cacbua thu được bằng sự đốt cháy chất thải hữu cơ sao cho cacbua được xả sau khi nhiệt độ của nó đã được làm giảm thích hợp; lò cốc hóa có khả năng cải thiện hiệu quả cốc hóa chất thải hữu cơ trong khi cung cấp khí bên ngoài làm khí để đốt cháy chất thải hữu cơ; và phương pháp điều khiển các lò này.

Tiếp theo, liên quan đến lò nhiệt phân, mục đích của sáng chế là đề xuất: lò nhiệt phân bao gồm ống phản ứng trong đó phản ứng nhiệt phân được gây ra bằng cách gia nhiệt khí lưu thông giữa phần thân và ống phản ứng và có khả năng ngăn chặn dòng chảy thoát của khí gia nhiệt ra bên ngoài từ khoảng trống giữa bề mặt trên của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng khi ống phản ứng giãn nở do nhiệt; và lò nhiệt phân có khả năng ngăn chặn sự tạo thành vùng ở đó xảy ra sự giảm nhiệt độ do phản ứng thu nhiệt gây ra bởi sự nhiệt phân, trong khi mở rộng vùng ở đó phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và tác nhân khí hóa được gây ra.

Ngoài ra, liên quan đến hệ thống tạo khí than ướt, mục đích của sáng chế là đề xuất: hệ thống tạo khí than ướt có khả năng cải thiện hiệu suất nhiệt mà không sử dụng nguồn nhiệt riêng để tạo ra hơi nước được sử dụng làm tác nhân khí hóa cho cacbua, có khả năng xúc tiến phản ứng nhiệt phân trong lò nhiệt phân, sử dụng lò cốc hóa có hiệu quả cốc hóa cao và được tạo cấu hình để xả cacbua có hiệu quả đốt cháy cao và thu được bằng sự đốt cháy chất thải hữu cơ sao cho cacbua được xả sau khi nhiệt độ của nó đã được làm giảm thích hợp, và sử dụng lò nhiệt phân trong đó dòng chảy thoát của khí gia nhiệt ra bên ngoài được ngăn chặn và phản ứng nhiệt phân được xúc tiến; và phương pháp cung cấp khí đốt cháy cho hệ thống tạo khí than ướt này.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống tạo khí hydro hiệu quả và hệ thống tạo năng lượng hiệu quả sử dụng khí than ướt được sản xuất bởi hệ thống tạo khí than ướt.

Biện pháp giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế áp dụng các giải pháp khác nhau được mô tả dưới đây. Phần mô tả được đưa ra theo thứ tự lò cốc hóa, lò nhiệt phân, hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng.

Trước tiên, phần mô tả về lò cốc hóa theo sáng chế được đưa ra. Trước tiên, lò cốc hóa theo một khía cạnh của sáng chế có khả năng cải thiện hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy, để làm giảm hàm lượng của hydrocacbon polyme. Lò cốc hóa này bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cốc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cốc hóa chất thải hữu cơ, thiết bị cung cấp khí thứ nhất để cung cấp khí đốt cháy sơ cấp để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống, thiết bị cung cấp khí thứ hai để cung cấp vào phần thân khí đốt cháy thứ cấp để đốt cháy khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy được tạo ra bằng cách đốt cháy chất thải hữu cơ, phần xả khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy được xả, thiết bị phát hiện nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ của khí đốt cháy được xả từ phần xả khí đốt cháy, và thiết bị điều khiển để điều khiển thiết bị cung cấp khí thứ nhất và thiết bị cung cấp khí thứ hai. Tốt hơn nếu, thiết bị điều khiển điều khiển lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp từ thiết bị cung cấp khí thứ hai sao cho nhiệt độ của khí đốt cháy được phát hiện bởi thiết bị phát hiện nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất. Tốt hơn nữa nếu, khi thiết bị điều khiển điều khiển lượng xả cacbua, thiết bị điều khiển này làm giảm lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp để làm tăng nhiệt độ của khí đốt cháy đến nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất hoặc cao hơn, và khi nhiệt độ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai, thiết bị điều khiển làm tăng lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp để làm giảm nhiệt độ của khí đốt cháy xuống nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất thứ hai hoặc thấp hơn. Vẫn tốt hơn nữa nếu nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất nằm trong khoảng từ 900

đến 1000°C và nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai nằm trong khoảng từ 1200 đến 1300°C .

Phương pháp điều khiển lò cốc hóa theo một khía cạnh của sáng chế có khả năng làm giảm hàm lượng của hydrocacbon polyme. Phương pháp điều khiển là phương pháp điều khiển dùng cho lò cốc hóa bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cốc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cốc hóa chất thải hữu cơ, thiết bị cung cấp khí thứ nhất để cung cấp khí đốt cháy sơ cấp để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống, thiết bị cung cấp khí thứ hai để cung cấp vào phần thân khí đốt cháy thứ cấp để đốt cháy khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy được tạo ra bằng cách đốt cháy chất thải hữu cơ, và phần xả khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy được xả ra bên ngoài. Phương pháp điều khiển bao gồm bước phát hiện nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ của khí đốt cháy được xả từ phần xả khí đốt cháy, và bước điều khiển để điều khiển lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp từ thiết bị cung cấp khí thứ hai sao cho nhiệt độ của khí đốt cháy được phát hiện ở bước phát hiện nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất.

Thứ hai, lò cốc hóa theo một khía cạnh của sáng chế có thể giải quyết vấn đề xảy ra đám cháy mà có thể gây ra bởi sự hư hại cơ cấu vận chuyển cacbua hoặc sự tiếp xúc giữa không khí và cacbua đã được xả khi cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ không được làm lạnh một cách đầy đủ. Lò cốc hóa này bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cốc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả

cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cóc hóa chất thải hữu cơ, thiết bị cung cấp không khí để cung cấp khí đốt cháy để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống, thiết bị phát hiện nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ của cacbua tích lũy ở phía đầu dưới của khoảng trống, và thiết bị điều khiển để điều khiển lượng xả cacbua được xả bởi thiết bị xả cacbua, theo nhiệt độ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện nhiệt độ. Tốt hơn nếu trong lò cóc hóa, thiết bị xả cacbua bao gồm cửa xả thông qua đó cacbua được xả, thân quay được bố trí ở vị trí đối diện với phần đầu dưới của khoảng trống và dẫn hướng cacbua từ phần đầu dưới của khoảng trống đến cửa xả bằng cách quay xung quanh đường trục, và thiết bị truyền động quay thân quay quanh đường trục. Tốt hơn nữa nếu thiết bị điều khiển điều khiển tốc độ quay tại đó thiết bị truyền động quay thân quay, theo nhiệt độ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện nhiệt độ. Vẫn tốt hơn nữa nếu khi nhiệt độ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ định trước, thiết bị điều khiển điều khiển thiết bị truyền động để quay thân quay ở tốc độ quay thứ nhất, và khi nhiệt độ được phát hiện bởi thiết bị phát hiện nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ định trước, thiết bị điều khiển điều khiển thiết bị truyền động để quay thân quay ở tốc độ quay thứ hai thấp hơn tốc độ quay thứ nhất.

Trong phương pháp điều khiển lò cóc hóa theo một khía cạnh của sáng chế, nhiệt độ của cacbua được kiểm soát bằng sự phát hiện nhiệt độ của cacbua. Phương pháp điều khiển này là phương pháp điều khiển dùng cho lò cóc hóa bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cóc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cóc hóa chất thải hữu cơ, và thiết bị cung cấp không khí để cung cấp khí đốt cháy để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống. Phương pháp điều khiển này bao gồm bước phát hiện nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ của cacbua tích lũy ở phía đầu dưới của

khoảng trống, và bước điều khiển để điều khiển lượng xả cacbua được xả bởi thiết bị xả cacbua, theo nhiệt độ được phát hiện ở bước phát hiện nhiệt độ.

Lò cốc hóa theo một khía cạnh của sáng chế cũng có thể giải quyết vấn đề xảy ra đám cháy mà có thể gây ra bởi sự hư hại cơ cấu vận chuyển cacbua hoặc sự tiếp xúc giữa không khí và cacbua đã được xả khi cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ không được làm lạnh một cách đầy đủ. Lò cốc hóa này bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cốc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cốc hóa chất thải hữu cơ, thiết bị cung cấp không khí để cung cấp khí đốt cháy để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống, thiết bị phát hiện lượng lắng đọng để phát hiện lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống, và thiết bị điều khiển để điều khiển lượng xả cacbua được xả bởi thiết bị xả cacbua, theo lượng lắng đọng được phát hiện bởi thiết bị phát hiện lượng lắng đọng. Tốt hơn nếu, trong lò cốc hóa, thiết bị xả cacbua bao gồm cửa xả thông qua đó cacbua được xả, thân quay được bố trí ở vị trí đối diện với phần đầu dưới của khoảng trống và dẫn hướng cacbua từ phần đầu dưới của khoảng trống đến cửa xả bằng cách quay xung quanh đường trục, và thiết bị truyền động quay thân quay quanh đường trục. Tốt hơn nữa nếu thiết bị điều khiển điều khiển tốc độ quay tại đó thiết bị truyền động quay thân quay, theo lượng lắng đọng được phát hiện bởi thiết bị phát hiện lượng lắng đọng. Vẫn tốt hơn nữa nếu, khi lượng lắng đọng được phát hiện bởi thiết bị phát hiện lượng lắng đọng bằng hoặc lớn hơn lượng lắng đọng định trước, thiết bị điều khiển điều khiển thiết bị truyền động để quay thân quay ở tốc độ quay thứ nhất, và khi lượng lắng đọng được phát hiện bởi thiết bị phát hiện lượng lắng đọng bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng lắng đọng định trước, thiết bị điều khiển điều khiển thiết bị truyền động để quay thân quay ở tốc độ quay thứ hai thấp hơn tốc độ quay thứ nhất.

Trong phương pháp điều khiển lò cốc hóa theo khía cạnh khác của sáng chế, nhiệt độ của cacbua được kiểm soát bằng sự phát hiện lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ. Phương pháp điều khiển này là phương pháp điều khiển dùng cho lò cốc hóa bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cốc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cốc hóa chất thải hữu cơ, và thiết bị cung cấp không khí để cung cấp khí đốt cháy để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống. Phương pháp điều khiển này bao gồm bước phát hiện lượng lắng đọng để phát hiện lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống, và bước điều khiển để điều khiển lượng xả cacbua được xả ra bên ngoài bởi thiết bị xả cacbua, theo lượng lắng đọng được phát hiện ở bước phát hiện lượng lắng đọng.

Thứ ba, lò cốc hóa theo một khía cạnh của sáng chế giải quyết vấn đề hiệu quả cốc hóa cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ. Lò cốc hóa này bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, phần hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục và có bề mặt chu vi ngoài tạo thành khoảng trống để cốc hóa chất thải hữu cơ, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của phần hình trụ, phần nạp thông qua đó chất thải hữu cơ được nạp vào khoảng trống, thiết bị xả cacbua để xả, từ khoảng trống, cacbua thu được bằng cách cốc hóa chất thải hữu cơ, và thiết bị cung cấp không khí để cung cấp khí đốt cháy cho chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ. Thiết bị cung cấp không khí bao gồm thiết bị quạt gió thổi không khí được đưa từ bên ngoài, thiết bị gia nhiệt để gia nhiệt không khí được thổi từ thiết bị quạt gió, và cửa cung cấp khí thông qua đó khí được gia nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt được cung cấp vào khoảng trống. Ngoài ra, lò cốc hóa bao gồm phần nắp được bố trí trên phía chu vi ngoài của khoảng trống và tạo thành, giữa mặt chu vi ngoài của phần thân và phần nắp, khoảng không gian kín kéo dài xung quanh

đường trục. Thiết bị quạt gió thổi không khí được đưa từ bên ngoài đến khoảng không gian kín. Thiết bị gia nhiệt được bố trí trong khoảng không gian kín và gia nhiệt khí được cung cấp đến khoảng không gian kín bởi thiết bị quạt gió. Khí được gia nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt trong khoảng không gian kín được cung cấp vào khoảng trống thông qua cửa cung cấp khí.

Trong lò cốc hóa nêu trên, thiết bị gia nhiệt có bộ phận truyền nhiệt để truyền nhiệt ra môi trường trong khoảng trống thông qua bề mặt chu vi ngoài của phần thân. Bộ phận truyền nhiệt này được bố trí bên dưới cửa cung cấp khí, nhằm mục đích gia nhiệt không khí được cung cấp đến khoảng không gian kín bởi thiết bị quạt gió. Do đó, tốt hơn nếu thiết bị quạt gió thổi không khí được đưa từ bên ngoài theo hướng bề mặt chu vi ngoài, của phần thân, ở vị trí trên phía chu vi ngoài bên dưới của khoảng trống, sao cho khoảng cách từ bề mặt chu vi trong đến bề mặt chu vi ngoài của phần thân ở vị trí tại đó bộ phận truyền nhiệt được bố trí ngắn hơn khoảng cách từ bề mặt chu vi trong đến bề mặt chu vi ngoài của phần thân ở vị trí tại đó cửa cung cấp khí được bố trí. Cho cùng mục đích như vậy, tốt hơn nữa nếu bộ phận truyền nhiệt là cánh tản nhiệt hình vành khuyên tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của phần thân và kéo dài xung quanh đường trục và dọc theo bề mặt chu vi ngoài, và cánh tản nhiệt được bố trí ở nhiều vị trí. Vẫn tốt hơn nữa nếu bộ phận truyền nhiệt là cánh tản nhiệt tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của phần thân và tạo thành đường đi hình xoắn ốc xoáy lên quanh đường trục và dọc theo bề mặt chu vi ngoài.

Tiếp theo, phần mô tả về lò nhiệt phân được đưa ra. Trước tiên, lò nhiệt phân theo một khía cạnh của sáng chế có thể giải quyết vấn đề dòng chảy thoát, ra bên ngoài, của khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa và được cung cấp vào khoảng trống giữa phần hình trụ ngoài (phần thân) và phần hình trụ trong (ống phản ứng). Lò nhiệt phân này bao gồm phần thân (phần hình trụ ngoài) có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, ống phản ứng (phần hình trụ trong) có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục, có bề mặt chu vi ngoài tạo thành, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, đường dẫn khí gia nhiệt để tuần hoàn khí gia nhiệt qua đó, và có đầu

trên nhô ra từ bề mặt trên của phần thân và đầu dưới nhô ra từ bề mặt đáy của phần thân, phần cung cấp thông qua đó cacbua và tác nhân khí hóa được cung cấp vào ống phản ứng để tạo ra khí than ướt trong ống phản ứng, phần cửa ra của khí than ướt được gắn ở đầu dưới của ống phản ứng và thông qua đó khí than ướt được tạo ra bằng phản ứng nhiệt phân của cacbua trong ống phản ứng được dẫn hướng ra bên ngoài, phần bít kín thứ nhất được bố trí bên dưới bề mặt trên của phần thân để tiếp xúc với bề mặt trên, mà có bề mặt chu vi trong tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, và phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt từ bề mặt trên của phần thân, và phần bít kín thứ hai được bố trí bên trên bề mặt đáy của phần thân để tiếp xúc với bề mặt đáy, mà có bề mặt chu vi trong tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, và phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt từ bề mặt đáy của phần thân.

Ngoài ra, trong lò nhiệt phân, các phần ở đó dòng chảy thoát của khí than ướt có thể xảy ra được cung cấp giải pháp được mô tả dưới đây. Tức là, lò nhiệt phân theo một khía cạnh của sáng chế là lò nhiệt phân đã được mô tả trên đây còn bao gồm phần bít kín thứ ba có bề mặt chu vi trong tiếp xúc, ở vị trí gắn của đầu dưới của ống phản ứng và phần cửa ra của khí than ướt, với bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng và với bề mặt chu vi ngoài của phần cửa ra của khí than ướt, và phong bế dòng chảy thoát của khí than ướt từ vị trí gắn.

Trong lò nhiệt phân theo sáng chế, bề mặt trên của phần thân có thể được tạo thành từ tấm trên, phần mặt bích thứ nhất có thể được bố trí ở đầu trên của mặt bên của phần thân, và tấm trên và phần mặt bích thứ nhất có thể được gắn chặt với nhau bằng các bộ phận gắn chặt ở nhiều vị trí xung quanh đường trục sao cho phần bít kín thứ tư được bố trí giữa tấm trên và phần mặt bích thứ nhất. Trong lò nhiệt phân theo sáng chế, bề mặt đáy của phần thân có thể được tạo thành từ tấm đáy, phần mặt bích thứ hai có thể được bố trí ở đầu dưới của mặt bên của phần thân, và tấm đáy và phần mặt bích thứ hai có thể được gắn chặt với nhau bằng các bộ phận gắn chặt ở nhiều vị trí xung quanh đường trục sao cho phần bít kín thứ năm được bố trí giữa tấm đáy và phần mặt bích thứ hai. Ngoài ra trong lò nhiệt phân theo sáng chế, phần mặt bích thứ ba có thể

được bố trí ở đầu trên của ống phản ứng, phần mặt bích thứ tư có thể được bố trí ở đầu dưới của phần cung cấp, và phần mặt bích thứ ba và phần mặt bích thứ tư có thể được gắn chặt với nhau bằng các bộ phận gắn chặt ở nhiều vị trí xung quanh đường trục sao cho phần bích thứ sáu được bố trí giữa phần mặt bích thứ ba và phần mặt bích thứ tư.

Thứ hai, lò nhiệt phân theo một khía cạnh của sáng chế có thể giải quyết vấn đề hiệu suất của khí than ướt. Lò nhiệt phân này bao gồm phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó, ống phản ứng có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục, có bề mặt chu vi ngoài tạo thành, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, phần cung cấp thông qua đó cacbua và tác nhân khí hóa được cung cấp vào ống phản ứng để tạo ra khí than ướt trong ống phản ứng, phần cửa ra của khí than ướt được gắn ở đầu dưới của ống phản ứng và thông qua đó khí than ướt được tạo ra trong ống phản ứng được dẫn hướng ra bên ngoài, phần cung cấp khí gia nhiệt được bố trí ở phần bên trên của phần thân và thông qua đó khí gia nhiệt được cung cấp vào đường dẫn khí gia nhiệt, phần xả khí gia nhiệt được bố trí ở phần bên dưới của phần thân và thông qua đó khí gia nhiệt được xả từ đường dẫn khí gia nhiệt, và cơ cấu xúc tiến nhiệt phân được bố trí trong ống phản ứng và xúc tiến phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và tác nhân khí hóa bằng cách dẫn hướng, theo cách từng bước từ phía đầu trên đến phía đầu dưới của bộ phận hình trụ, cacbua được cung cấp từ đầu trên của ống phản ứng.

Tốt hơn nếu cơ cấu xúc tiến nhiệt phân bao gồm nhiều tấm nghiêng thứ nhất mỗi tấm tạo thành bề mặt nghiêng thứ nhất mà được làm nghiêng để dẫn hướng cacbua từ một đầu của bề mặt chu vi trong của ống phản ứng đến phần lỗ hổng thứ nhất được bố trí ở đầu kia của ống phản ứng, nhiều tấm nghiêng thứ hai mỗi tấm tạo thành bề mặt nghiêng thứ hai mà được làm nghiêng để dẫn hướng, từ đầu kia đến phần lỗ hổng thứ hai được bố trí ở một đầu, cacbua rơi xuống từ phần lỗ hổng thứ nhất bởi tấm nghiêng thứ nhất, và phần giữ để giữ nhiều tấm nghiêng thứ nhất và nhiều tấm nghiêng thứ hai sao cho tấm nghiêng thứ nhất và tấm nghiêng thứ hai được bố trí xen kẽ dọc theo đường trục, và

phần giữ được tạo thành từ bộ phận giống như thanh kéo dài dọc theo đường trục, và nhiều tấm nghiêng thứ nhất và nhiều tấm nghiêng thứ hai được giữ, ở nhiều vị trí được sắp xếp dọc theo đường trục, bởi bộ phận giống như thanh. Tốt hơn nữa nếu cơ cấu xúc tiến nhiệt phân có thể gắn với/có thể tháo khỏi bộ phận hình trụ.

Ngoài ra, hệ thống tạo khí than ướt theo một khía cạnh của sáng chế có khả năng tạo ra một cách hiệu quả khí than ướt độ tinh khiết cao. Hệ thống tạo khí than ướt này bao gồm lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, lò nhiệt phân tạo ra khí than ướt bằng cách gia nhiệt, bằng khí đốt cháy, hơi nước và cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa, bộ sinh hơi tạo ra hơi nước bằng cách gia nhiệt nước bằng khí đốt cháy, bộ quá nhiệt hơi để làm quá nhiệt, bằng khí đốt cháy, hơi nước tạo ra bởi bộ sinh hơi và cung cấp hơi nước đã gia nhiệt đến lò cốc hóa, thiết bị làm khô để làm khô chất thải hữu cơ nhờ khí đốt cháy và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa, và đường dẫn khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa được cung cấp vào lò nhiệt phân, khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi, khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi được cung cấp vào bộ sinh hơi, và khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi được cung cấp vào thiết bị làm khô. Tốt hơn nếu hệ thống tạo khí than ướt còn bao gồm thiết bị thu hồi than để thu hồi cacbua không được phản ứng nhưng xả từ lò nhiệt phân, và cung cấp cacbua không được phản ứng trở lại lò nhiệt phân. Tốt hơn nữa nếu hệ thống tạo khí than ướt còn bao gồm đường dẫn khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô được cung cấp vào thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải để loại bỏ chất gây hại khỏi khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô, để khử độc khí đốt cháy.

Trong hệ thống tạo khí than ướt, sử dụng lò cốc hóa có bộ phận có khả năng giải quyết các vấn đề cố hữu mà các lò cốc hóa thông thường gặp phải như đã được mô tả trên đây, đạt được hiệu quả đốt cháy cao, xả cacbua đã được đốt cháy có nhiệt độ đã được làm giảm một cách thích hợp, và đạt được hiệu quả cốc hóa cao, và lò nhiệt phân có bộ phận có khả năng giải quyết các vấn đề

cổ hữu của các lò nhiệt phân thông thường như được mô tả trên đây và trong đó dòng chảy thoát của khí gia nhiệt ra bên ngoài được ngăn chặn và phản ứng nhiệt phân được xúc tiến. Do đó, có thể tạo ra một cách hiệu quả khí than ướt có độ tinh khiết cao hơn.

Phương pháp cung cấp khí đốt cháy cho hệ thống tạo khí than ướt theo một khía cạnh của sáng chế điều khiển hệ thống tạo khí than ướt nêu trên. Phương pháp cung cấp này là phương pháp cung cấp cho hệ thống tạo khí than ướt bao gồm lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, lò nhiệt phân tạo ra khí than ướt bằng cách gia nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước và cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa, bộ sinh hơi tạo ra hơi nước bằng cách gia nhiệt nước nhờ khí đốt cháy, bộ quá nhiệt hơi để làm quá nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước tạo ra bởi bộ sinh hơi và cung cấp hơi nước quá nhiệt đến lò cốc hóa, và thiết bị làm khô để làm khô chất thải hữu cơ nhờ khí đốt cháy và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa. Phương pháp cung cấp này bao gồm bước thứ nhất là cung cấp khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa đến lò nhiệt phân, bước thứ hai là cung cấp khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân đến bộ quá nhiệt hơi, bước thứ ba là cung cấp khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi đến bộ sinh hơi, và bước thứ tư là cung cấp khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi đến thiết bị làm khô. Tốt hơn nữa nếu phương pháp cung cấp còn bao gồm bước thứ năm là cung cấp khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô đến thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải.

Do sử dụng khí than ướt độ tinh khiết cao được sản xuất bởi hệ thống tạo khí than ướt theo sáng chế, có thể sản xuất một cách hiệu quả khí hydro độ tinh khiết cao và có thể tạo ra năng lượng một cách hiệu quả.

Hệ thống tạo khí hydro theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, lò nhiệt phân tạo ra khí than ướt bằng cách gia nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước và cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa, bộ sinh hơi tạo ra hơi nước bằng cách gia nhiệt nước nhờ khí đốt cháy, bộ quá nhiệt hơi để làm quá nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước tạo ra bởi bộ sinh hơi và cung cấp hơi nước đã gia nhiệt đến lò

cốc hóa, thiết bị làm khô để làm khô chất thải hữu cơ nhờ khí đốt cháy và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa, đường dẫn khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa được cung cấp vào lò nhiệt phân, khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi, khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi được cung cấp vào bộ sinh hơi, và khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi được cung cấp vào thiết bị làm khô, bình xyclon để loại bỏ cặn chứa trong khí than ướt, và thiết bị tinh chế hydro để tinh chế khí than ướt được tạo ra bởi lò nhiệt phân để tạo ra hydro. Tốt hơn nữa nếu hệ thống tạo khí hydro bao gồm thiết bị làm lạnh khí than ướt và bình chứa khí than ướt để tích trữ khí than ướt.

Hệ thống tạo năng lượng theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, lò nhiệt phân tạo ra khí than ướt bằng cách gia nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước và cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa, bộ sinh hơi tạo ra hơi nước bằng cách gia nhiệt nước nhờ khí đốt cháy, bộ quá nhiệt hơi để làm quá nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước tạo ra bởi bộ sinh hơi và cung cấp hơi nước đã gia nhiệt đến lò cốc hóa, thiết bị làm khô để làm khô chất thải hữu cơ nhờ khí đốt cháy và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa, đường dẫn khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa được cung cấp vào lò nhiệt phân, khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi, khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi được cung cấp vào bộ sinh hơi, và khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi được cung cấp vào thiết bị làm khô, bình xyclon để loại bỏ cặn chứa trong khí than ướt, và thiết bị tạo năng lượng vận hành bằng cách sử dụng, làm nhiên liệu, khí than ướt được tạo ra bởi lò nhiệt phân. Tốt hơn nữa nếu hệ thống tạo năng lượng còn bao gồm thiết bị làm lạnh khí than ướt và bình chứa khí than ướt để tích trữ khí than ướt. Tốt hơn nếu thiết bị tạo năng lượng là động cơ chạy khí vận hành bằng cách đốt cháy khí than ướt.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra hiệu quả có lợi bao gồm các hiệu quả có lợi nêu dưới đây.

Theo hiệu quả có lợi thứ nhất, sáng chế có thể đề xuất lò cốc hóa có khả năng cải thiện hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, và nhờ đó, ngăn ngừa khiếm khuyết của lò cốc hóa hoặc các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó, và cũng có thể đề xuất phương pháp điều khiển lò cốc hóa này.

Theo hiệu quả có lợi thứ hai, sáng chế có thể đề xuất lò cốc hóa có khả năng xả cacbua thu được bằng sự đốt cháy chất thải hữu cơ sao cho cacbua được xả sau khi nhiệt độ của nó đã được làm giảm thích hợp, và cũng có thể đề xuất phương pháp điều khiển lò cốc hóa.

Theo hiệu quả có lợi thứ ba, sáng chế có thể đề xuất lò cốc hóa có khả năng cải thiện hiệu quả cốc hóa chất thải hữu cơ trong khi cung cấp không khí bên ngoài làm khí để đốt cháy chất thải hữu cơ.

Theo hiệu quả có lợi thứ tư, sáng chế có thể đề xuất lò nhiệt phân bao gồm ống phản ứng trong đó phản ứng nhiệt phân được gây ra bằng cách gia nhiệt khí lưu thông giữa phần thân và ống phản ứng và có khả năng ngăn chặn dòng chảy thoát của khí gia nhiệt ra bên ngoài từ khoảng trống giữa bề mặt trên của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng khi ống phản ứng giãn nở do nhiệt.

Theo hiệu quả có lợi thứ năm, sáng chế có thể đề xuất lò nhiệt phân có khả năng ngăn chặn sự tạo thành vùng ở đó xảy ra sự giảm nhiệt độ do phản ứng thu nhiệt gây ra bởi sự nhiệt phân, trong khi mở rộng vùng ở đó phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và tác nhân khí hóa được gây ra.

Theo hiệu quả có lợi thứ sáu, sáng chế có thể đề xuất hệ thống tạo khí than ướt có khả năng cải thiện hiệu suất nhiệt mà không sử dụng nguồn nhiệt riêng để tạo ra hơi nước được sử dụng làm tác nhân khí hóa cho cacbua và xúc tiến phản ứng nhiệt phân trong lò nhiệt phân, và cũng có thể đề xuất phương pháp cung cấp khí đốt cháy cho hệ thống tạo khí than ướt. Do sử dụng ít nhất

một trong số các lò cốc hóa tạo ra hiệu quả có lợi thứ nhất, thứ hai, và thứ ba và lò nhiệt phân tạo ra hiệu quả có lợi thứ tư và thứ năm, hệ thống tạo khí than ướt có thể tạo ra một cách rất hiệu quả khí than ướt với độ tinh khiết cao hơn. Mặc dù loại chất thải hữu cơ và chi phí của hệ thống cần phải được cân nhắc, sáng chế có thể đề xuất hệ thống tạo khí than ướt khả thi trong công nghiệp có khả năng xử lý được tất cả các loại chất thải hữu cơ, bằng cách sử dụng lò cốc hóa và lò nhiệt phân tạo ra được tất cả các hiệu quả có lợi từ thứ nhất đến thứ năm.

Theo hiệu quả có lợi thứ bảy, sáng chế có thể tạo cấu hình hệ thống tạo khí hydro có khả năng sản xuất với hiệu quả rất cao, bằng cách sử dụng thiết bị tinh chế hydro thông thường, khí hydro độ tinh khiết cao, loại khí được mong đợi là năng lượng sạch tái sinh được, từ sinh khối có khả năng sử dụng và tái sử dụng thường xuyên, mà không gây ra sự phá hủy môi trường, vì hệ thống tạo khí than ướt theo sáng chế tạo ra một cách hiệu quả khí than ướt độ tinh khiết cao mà không xả ra chất gây hại.

Theo hiệu quả có lợi thứ tám, như trong hệ thống tạo khí hydro theo sáng chế, hệ thống tạo năng lượng theo sáng chế có thể tạo ra một cách hiệu quả điện năng nhờ thiết bị tạo năng lượng thông thường, bằng cách sử dụng khí than ướt được tạo ra từ sinh khối làm nhiên liệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ toàn bộ cấu hình minh họa một phương án của hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng.

Fig. 2 là hình chiếu mặt cắt dọc của lò cốc hóa được minh họa trên Fig. 1.

Fig. 3 là sơ đồ phóng đại phần chính của lò cốc hóa được minh họa trên Fig. 2.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa máy đập nghiền clinke được minh họa trên Fig. 3, trong đó Fig. 4(a) là hình chiếu bằng và Fig. 4(b) là hình chiếu từ đầu mút dọc theo mũi tên C-C trên Fig. 4(a).

Fig. 5 là hình chiếu từ đầu mút của lò cốc hóa được minh họa trên Fig. 2, trong đó Fig. 5(a) là hình chiếu từ đầu mút dọc theo mũi tên A-A và Fig. 5(b) là hình chiếu từ đầu mút dọc theo mũi tên B-B.

Fig. 6 là hình chiếu mặt cắt dọc của biến thể thứ nhất của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp của lò cốc hóa.

Fig. 7 là hình chiếu mặt cắt dọc của biến thể thứ hai của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp của lò cốc hóa.

Fig. 8 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển nhờ đó thiết bị điều khiển lò cốc hóa điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp.

Fig. 9 là lưu đồ thể hiện phương pháp điều khiển nhờ đó thiết bị điều khiển lò cốc hóa điều khiển tốc độ quay của bàn xoay.

Fig. 10 là hình chiếu mặt cắt dọc của lò nhiệt phân được minh họa trên Fig. 1.

Fig. 11 là hình chiếu mặt cắt ngang của ống phản ứng của lò nhiệt phân được minh họa trên Fig. 10, trong đó Fig. 11(a) là hình chiếu từ đầu mút dọc theo mũi tên D-D và Fig. 11(b) là hình chiếu từ đầu mút dọc theo mũi tên E-E.

Fig. 12 là hình chiếu mở rộng của phần chính của lò nhiệt phân được minh họa trên Fig. 10.

Fig. 13 là sơ đồ cấu hình minh họa lò nhiệt phân, thiết bị làm giảm nhiệt độ, bình xyclon, bộ sinh hơi, và bộ quá nhiệt hơi được minh họa trên Fig. 1.

Fig. 14 là sơ đồ cấu hình minh họa thiết bị làm khô được minh họa trên Fig. 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ.

Hệ thống tạo khí than ướt 100 theo phương án này tạo ra khí than ướt (khí hỗn hợp chứa khí hydro, khí cacbon monoxit, và khí cacbon dioxit làm các thành phần chính) bằng cách cốc hóa chất thải hữu cơ, mà là chất thải chứa

cacbon, để tạo ra cacbua, và sau đó gây ra phản ứng nhiệt phân của cacbua bằng cách sử dụng hơi nước quá nhiệt (sau đây, còn được gọi là "hơi") làm tác nhân khí hóa.

Chất thải hữu cơ là chất thải thực phẩm, chất thải xây dựng, bụi hủy giấy, chất thải vật nuôi, chất thải gỗ như vật liệu gỗ mỏng hoặc các cành cây cắt xén, chất thải bùn đặc hoặc chất thải thông thường được xả từ các hộ gia đình. Các loại chất thải hữu cơ khác nhau bao gồm các loại đã được đề cập trên đây có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô để tạo ra khí than ướt. Tuy nhiên, chất thải gỗ (được gọi là "sinh khối gỗ" trong một số trường hợp) được đặc biệt ưu tiên sử dụng.

Như được minh họa trong sơ đồ toàn bộ cấu hình trên Fig. 1, hệ thống tạo khí than ướt 100 bao gồm thiết bị làm khô 10 để làm khô chất thải hữu cơ, thùng chứa 11 để tích trữ chất thải hữu cơ cần được nạp vào thiết bị làm khô 10, thùng chứa 12 để tích trữ chất thải hữu cơ được làm khô bởi thiết bị làm khô 10, lò cốc hóa 20 tạo ra cacbua từ chất thải hữu cơ đã được làm khô, lò nhiệt phân 30 trong đó phản ứng nhiệt phân của cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 với tác nhân khí hóa được gây ra, thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 để làm lạnh khí than ướt được tạo ra bởi lò nhiệt phân 30, thiết bị thu hồi than 41 để thu hồi cacbua không được đốt cháy xả từ lò cốc hóa 20, bình xyclon 50 để loại bỏ cặn khỏi khí than ướt được cung cấp từ thiết bị làm giảm nhiệt độ 40, và thiết bị thu hồi cặn 51 để thu hồi cặn được loại bỏ bởi bình xyclon 50.

Hệ thống tạo khí than ướt 100 còn bao gồm thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 để làm lạnh khí than ướt đã được loại bỏ cặn bởi bình xyclon 50, bình chứa khí than ướt 70 để tích trữ khí than ướt đã được làm lạnh bởi thiết bị làm lạnh khí than ướt 60, ống đốt 71 để thực hiện xử lý đốt trên khí than ướt dư, v.v., thiết bị tạo năng lượng 72 để tạo ra năng lượng bằng cách sử dụng khí than ướt làm nhiên liệu, thiết bị tinh chế hydro 73 để tinh chế khí than ướt để tạo ra khí hydro, bộ sinh hơi 80 để tạo ra hơi bão hòa từ nước, bộ quá nhiệt hơi 81 để làm quá nhiệt hơi tạo ra bởi bộ sinh hơi 80, thiết bị cấp nước 82 để cung

cấp nước đến bộ sinh hơi 80, và thiết bị điều khiển 90 để điều khiển toàn bộ hệ thống tạo khí than ướt 100.

Sau đây, các thành phần được bao gồm trong hệ thống tạo khí than ướt 100 được mô tả.

Thiết bị làm khô 10 làm khô chất thải hữu cơ bằng cách sử dụng khí đốt cháy, và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa 20. Chất thải hữu cơ được cung cấp từ thùng chứa 11, tích trữ chất thải hữu cơ trong đó, đến thiết bị làm khô 10 thông qua đường dẫn cung cấp nguyên liệu 11a. Ngoài ra, khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi 80 được cung cấp, để làm nguồn nhiệt để làm khô chất thải hữu cơ, đến thiết bị làm khô 10 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200d.

Chất thải hữu cơ cần được cung cấp từ thùng chứa 11 đến thiết bị làm khô 10 là các mảnh gỗ vụn mỗi mảnh có chiều dài bằng 5 mm hoặc lớn hơn và 60 mm hoặc ít hơn, chẳng hạn. Chất thải hữu cơ chứa hơi ẩm ở tỷ lệ khối lượng bằng khoảng 55%, chẳng hạn, được sử dụng. Thiết bị làm khô 10 gia nhiệt và làm khô các mảnh gỗ vụn chứa hơi ẩm ở tỷ lệ khối lượng bằng khoảng 55%, sao cho tỷ lệ khối lượng của hơi ẩm chứa trong chất thải hữu cơ được làm giảm xuống khoảng 15%.

Thiết bị làm khô 10 cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô bởi nhiệt của khí đốt cháy, đến thùng chứa 12 thông qua đường dẫn cung cấp nguyên liệu 10a. Ngoài ra, thiết bị làm khô 10 cung cấp khí đốt cháy đã được sử dụng làm nguồn nhiệt để làm khô chất thải hữu cơ, đến thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200e. Nhiệt độ của khí đốt cháy cần được cung cấp từ thiết bị làm khô 10 đến thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 được điều chỉnh ở 150°C hoặc cao hơn và 210°C hoặc thấp hơn.

Thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 khử độc khí đốt cháy bằng cách loại bỏ các chất gây hại như lưu huỳnh oxit (SO_x), axit sulfuric (H_2SO_4), và axit clohydric (HCl) chứa trong khí đốt cháy. Thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 làm lạnh khí đốt cháy đã được loại bỏ chất gây hại (khí thải), trong quá trình khử độc, và sau đó, xả khí đốt cháy đã được làm lạnh ra môi trường. Thiết

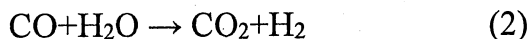
bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 là thiết bị lọc khí, chẳng hạn, và điều chỉnh nhiệt độ của khí đốt cháy được xả ra môi trường, ở 120°C hoặc cao hơn 180°C hoặc thấp hơn.

Lò cốc hóa 20 tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ đã được làm khô. Chất thải hữu cơ đã được làm khô được cung cấp từ thùng chứa 12, tích trữ chất thải hữu cơ trong đó, đến lò cốc hóa 20 thông qua đường dẫn cung cấp nguyên liệu 12a. Lò cốc hóa 20 cung cấp cacbua được tạo ra bằng cách đốt cháy chất thải hữu cơ đến lò nhiệt phân 30 thông qua đường dẫn cung cấp cacbua 101. Ngoài ra, lò cốc hóa 20 cung cấp khí đốt cháy được tạo ra bằng cách đốt cháy chất thải hữu cơ đến lò nhiệt phân 30 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200a.

Lò nhiệt phân 30 gia nhiệt cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa 20, cùng với hơi quá nhiệt bằng cách sử dụng khí đốt cháy, gây ra phản ứng nhiệt phân của cacbua, và nhờ đó, tạo ra khí than ướt. Cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 thông qua đường dẫn cung cấp cacbua 101. Ngoài ra, hơi quá nhiệt được tạo ra bằng bộ quá nhiệt hơi 81 được cung cấp, làm tác nhân khí hóa, đến lò nhiệt phân 30. Ngoài ra, khí đốt cháy được cung cấp, làm nguồn nhiệt để xúc tiến phản ứng nhiệt phân, đến lò nhiệt phân 30 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200a.

Lò nhiệt phân 30 tạo ra khí than ướt chứa khí hydro, khí cacbon monoxit, và khí cacbon dioxit làm các thành phần chính, bằng cách gây ra phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt. Phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt chủ yếu được biểu diễn bằng các phương trình (1) và (2) dưới đây. Phản ứng khí than ướt được biểu diễn bởi phương trình (1) là phản ứng thu nhiệt. Phản ứng chuyển dịch khí than ướt được biểu diễn bởi phương trình (2) là phản ứng tỏa nhiệt. Lượng thu nhiệt trong phản ứng thu nhiệt được biểu diễn bởi phương trình (1) lớn hơn so với lượng tỏa nhiệt trong phản ứng thu nhiệt được biểu diễn bởi phương trình (2). Vì lý do này, phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt nhìn chung tạo ra phản ứng thu nhiệt.





Nhiệt độ của cacbua cần được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 được điều chỉnh đến nhiệt độ thông thường (ví dụ, 25°C) hoặc cao hơn và 350°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, nhiệt độ của hơi quá nhiệt cần được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 được điều chỉnh đến 730°C hoặc cao hơn và 830°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, nhiệt độ của khí đốt cháy cần được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 được điều chỉnh đến 900°C hoặc cao hơn và 1300°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, nhiệt độ của khí than ướt được tạo ra bởi lò nhiệt phân 30 được điều chỉnh đến 650°C hoặc cao hơn và 850°C hoặc thấp hơn.

Lò nhiệt phân 30 cung cấp cặn, cacbua không được phản ứng, và khí than ướt được tạo ra bằng phản ứng nhiệt phân đến thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 102. Ngoài ra, lò nhiệt phân 30 cung cấp khí đốt cháy đã được sử dụng làm nguồn nhiệt cho phản ứng nhiệt phân, đến bộ quá nhiệt hơi 81 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200b. Nhiệt độ của khí đốt cháy cần được cung cấp đến bộ quá nhiệt hơi 81 được điều chỉnh đến 820°C hoặc cao hơn và 920°C hoặc thấp hơn.

Thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 làm giảm nhiệt độ của khí than ướt được cung cấp từ đường dẫn cung cấp khí than ướt 102, bằng cách phun nước là chất lỏng. Nước được cung cấp từ thiết bị cấp nước 82 đến thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 thông qua bơm cấp nước (không được minh họa). Thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 cung cấp khí than ướt nhiệt độ của nó đã được làm giảm, đến bình xyclon 50 thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 103. Ngoài ra, thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 cung cấp đến thiết bị thu hồi than 41 cacbua không được phản ứng và cặn được cung cấp thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 102. Thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 điều chỉnh lượng nước phun sao cho nhiệt độ của khí than ướt, mà đã được điều chỉnh đến 650°C hoặc cao hơn và 850°C hoặc thấp hơn bởi lò nhiệt phân 30, xuống 220°C hoặc cao hơn và 280°C hoặc thấp hơn.

Thiết bị thu hồi than 41 thu hồi cacbua không được phản ứng và cung cấp cacbua không được phản ứng trở lại lò nhiệt phân 30. Do bố trí thiết bị thu

hồi than 41, tránh được trường hợp trong đó cacbua không được phản ứng bị loại bỏ mà không được sử dụng để tạo ra khí than ướt. Do đó, do bố trí thiết bị thu hồi than 41, hiệu suất của khí than ướt từ cacbua được cải thiện.

Bình xyclon 50 loại bỏ cặn được bao gồm trong khí than ướt được cung cấp thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 103. Bình xyclon 50 tách, nhờ lực ly tâm, cặn được bao gồm trong khí than ướt được cung cấp thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 103, bằng cách làm cho khí than ướt cuộn xoáy trong bình xyclon 50, và dẫn hướng cặn đã được tách xuống dưới để được cung cấp vào thiết bị thu hồi cặn 51. Ngoài ra, bình xyclon 50 dẫn hướng khí than ướt, đã được loại bỏ cặn, đi lên để được cung cấp vào thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 104.

Thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 làm giảm nhiệt độ của khí than ướt được cung cấp thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 104, bằng cách phun nước là chất lỏng. Thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 thu hồi nước làm lạnh đã được phun vào khí than ướt, và tuần hoàn nước làm lạnh thông qua bơm tuần hoàn (không được minh họa) để được phun trở lại vào khí than ướt.

Thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 cung cấp khí than ướt đã được làm lạnh đến bình chứa khí than ướt 70. Thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ (không được minh họa) được tạo cấu hình để phát hiện nhiệt độ của khí than ướt được cung cấp vào bình chứa khí than ướt 70, và điều khiển lượng nước làm lạnh cần được tuần hoàn thông qua bơm tuần hoàn (không được minh họa) sao cho nhiệt độ phát hiện được bằng nhiệt độ đích. Thiết bị làm lạnh khí than ướt 60 điều chỉnh lượng nước phun sao cho nhiệt độ của khí than ướt, mà đã được điều chỉnh đến 220°C hoặc cao hơn và 280°C hoặc thấp hơn bởi thiết bị làm giảm nhiệt độ 40, trở nên bằng 30°C hoặc cao hơn và 50°C hoặc thấp hơn.

Bình chứa khí than ướt 70 tích trữ khí than ướt được cung cấp từ thiết bị làm lạnh khí than ướt 60. Bình chứa khí than ướt 70 có khả năng cung cấp khí than ướt đã được tích trữ đến ống đốt 71, thiết bị tạo năng lượng 72, và thiết bị tinh chế hydro 73, một cách riêng rẽ.

Ổng đốt 71 thực hiện xử lý đốt khí than ướt dư được tạo ra, ví dụ, khí lượng tích trữ trong bình chứa khí than ướt 70 trở nên dư thừa. Trong ống đốt 71, việc đốt cháy được thực hiện liên tục bằng cách sử dụng nhiên liệu như khí thiên nhiên hóa lỏng. Do đó, khí than ướt được cung cấp vào ống đốt 71, việc xử lý đốt được thực hiện trên khí than ướt.

Thiết bị tạo năng lượng 72 điều khiển thiết bị tạo năng lượng bằng cách sử dụng khí than ướt làm nhiên liệu, và nhờ đó, thu được năng lượng đầu ra. Để làm nguồn năng lượng nhờ đó thiết bị tạo năng lượng 72 điều khiển thiết bị tạo năng lượng, sử dụng động cơ chạy khí được tạo cấu hình để vận hành bằng cách đốt cháy của khí than ướt, chẳng hạn. Tuy nhiên, nguồn năng lượng không bị giới hạn ở đó.

Thiết bị tinh chế hydro 73 tinh chế khí than ướt để thu được khí hydro với độ tinh khiết cao (ví dụ, khí hydro với độ tinh khiết bằng 99,995% hoặc cao hơn) bằng cách loại bỏ các thành phần như khí cacbon monoxit và khí cacbon dioxit chứa trong khí than ướt. Ví dụ, thiết bị tinh chế hydro 73 tinh chế khí than ướt để thu được khí hydro với độ tinh khiết cao bằng cách nén khí than ướt đến áp suất định trước nhờ máy nén (không được minh họa), và cung cấp khí than ướt đã được nén đến tháp hấp thụ (không được minh họa) được nạp đầy chất hấp thụ (thích hợp để loại bỏ các thành phần như khí cacbon monoxit và khí cacbon dioxit) sao cho chất hấp thụ hấp thụ và loại bỏ các thành phần như khí cacbon monoxit và khí cacbon dioxit. Sau khi hoàn thành việc hấp thụ, tháp hấp thụ của thiết bị tinh chế hydro 73 được giảm áp, và do đó, các thành phần như khí cacbon monoxit và khí cacbon dioxit được khử hấp thụ. Hydro có thể thu được thông qua tinh chế và được phân phối liên tục bằng cách sử dụng nhiều tháp hấp thụ luân phiên. Để làm thiết bị tinh chế hydro 73, có thể sử dụng ngăn tinh chế hydro sử dụng màng hợp kim paladi mà không cho phép chuyển chất bất kỳ khác với hydro.

Bộ sinh hơi 80 tạo ra hơi nước bão hòa bằng cách gia nhiệt nước nhờ khí đốt cháy để làm bay hơi nước. Nước được cung cấp từ thiết bị cấp nước 82 đến bộ sinh hơi 80 thông qua bơm cấp nước (không được minh họa). Ngoài ra khí

đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi 81 được cung cấp vào bộ sinh hơi 80 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200c. Nhiệt độ của khí đốt cháy cần được cung cấp đến bộ sinh hơi 80 được điều chỉnh đến 750°C hoặc cao hơn và 850°C hoặc thấp hơn.

Hơi nước bão hòa tạo ra bởi bộ sinh hơi 80 được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi 81. Ngoài ra, khí đốt cháy đã được sử dụng làm nguồn nhiệt để làm bay hơi nước trong bộ sinh hơi 80 được cung cấp vào thiết bị làm khô 10 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200d. Nhiệt độ của khí đốt cháy được cung cấp vào thiết bị làm khô 10 được điều chỉnh đến 540°C hoặc cao hơn và 640°C hoặc thấp hơn.

Bộ quá nhiệt hơi 81 tạo ra hơi quá nhiệt từ hơi nước bão hòa bằng cách gia nhiệt hơi nước bão hòa nhờ khí đốt cháy. Hơi nước bão hòa tạo ra bởi bộ sinh hơi 80 được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi 81. Ngoài ra, khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân 30 được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi 81 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200b. Nhiệt độ của khí đốt cháy cần được cung cấp đến bộ quá nhiệt hơi 81 được điều chỉnh đến 820°C hoặc cao hơn và 920°C hoặc thấp hơn. Hơi quá nhiệt được tạo ra bằng bộ quá nhiệt hơi 81 được cung cấp, làm tác nhân khí hóa, đến lò nhiệt phân 30. Ngoài ra, khí đốt cháy đã được sử dụng làm nguồn nhiệt để tạo ra hơi quá nhiệt trong bộ quá nhiệt hơi 81 được cung cấp vào bộ sinh hơi 80 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200c.

Thiết bị điều khiển 90 điều khiển hệ thống tạo khí than ướt 100. Thiết bị điều khiển 90 có thể nối với các thiết bị điều khiển tương ứng (không được minh họa) được cung cấp cho các thành phần được bao gồm trong hệ thống tạo khí than ướt 100. Thiết bị điều khiển 90 được tạo cấu hình để điều khiển các thành phần được bao gồm trong hệ thống tạo khí than ướt 100 bằng cách truyền các lệnh điều khiển đến các thiết bị điều khiển tương ứng được cung cấp cho các thành phần này. Ngoài ra, thiết bị điều khiển 90 có thể nhận, từ các thành phần được bao gồm trong hệ thống tạo khí than ướt 100, các tín hiệu thể hiện tình trạng bao gồm nhiệt độ hoặc áp suất của các thành phần. Thiết bị điều khiển 90 có thể làm cho các thành phần được bao gồm trong hệ thống tạo khí

than ướt 100 thực hiện các hoạt động mong muốn, bằng cách đọc ra và thực hiện chương trình điều khiển được trữ trong đơn vị lưu trữ (không được minh họa).

Trong hệ thống tạo khí than ướt 100 được minh họa trên Fig. 1, khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 lưu thông qua đường dẫn khí đốt cháy được tạo thành từ đường dẫn khí đốt cháy 200a, 200b, 200c, 200d, và 200e, theo cách sau đây. Trước tiên khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200a. Thứ hai, khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân 30 được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi 81 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200b. Thứ ba, khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi 81 được cung cấp vào bộ sinh hơi 80 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200c. Thứ tư, khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi 80 được cung cấp vào thiết bị làm khô 10 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200d. Thứ năm, khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô 10 được cung cấp vào thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200e. Thứ sáu, khí đốt cháy đã được khử độc nhờ thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 được xả vào môi trường nhờ thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13.

Ở đây, khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 mà không trao đổi nhiệt với môi trường nhiệt bất kỳ khác, sao cho khí đốt cháy được giữ ở nhiệt độ cao được sử dụng để xúc tiến phản ứng nhiệt phân trong lò nhiệt phân 30 để cải thiện hiệu suất của khí than ướt từ cacbua. Nhiệt độ trong lò nhiệt phân 30 trong trường hợp này có thể được giữ ở nhiệt độ cao hơn, so với trường hợp trong đó khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 sau khi trao đổi nhiệt với môi trường nhiệt khác. Do đó, phản ứng nhiệt phân được xúc tiến sao cho hiệu suất của khí than ướt từ cacbua được cải thiện.

Tiếp theo, lò cốc hóa 20 theo phương án này được mô tả chi tiết dựa vào các Fig. 2 đến 5.

Fig. 2 là hình chiếu mặt cắt dọc của lò cốc hóa 20 được minh họa trên Fig. 1. Trên Fig. 2, đường trục X thể hiện phương thẳng đứng (hướng trọng

lực) vuông góc với bề mặt lắp đặt (không được minh họa) trên đó lò cốc hóa 20 được lắp đặt.

Như được minh họa trên Fig. 2, lò cốc hóa 20 theo phương án này bao gồm phần thân 21, phần hình trụ 22 (phần hình trụ), phần nạp chất thải hữu cơ 23 (phần nạp), thiết bị xả cacbua 24, thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25, thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26, phần xả khí đốt cháy 27, bộ cảm biến nhiệt độ 28a (thiết bị phát hiện nhiệt độ), bộ cảm biến nhiệt độ 28b (thiết bị phát hiện nhiệt độ), bộ cảm biến nhiệt độ 28c (thiết bị phát hiện nhiệt độ), bộ cảm biến mức 28d (thiết bị phát hiện lượng lắng đọng), mô đốt 20c, và thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 (thiết bị điều khiển).

Phần thân 21 có dạng gần như hình trụ kéo dài dọc theo đường trục X, và là bộ phận ngoài của lò cốc hóa 20. Trong phần thân 21, vùng đốt cháy sơ cấp R2 trong đó thực hiện sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ và vùng đốt cháy thứ cấp R4 trong đó thực hiện sự đốt cháy khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy được tạo ra từ chất thải hữu cơ được tạo thành. Phần thân 21 bao gồm vỏ hộp kim loại (ví dụ, làm từ sắt) 21a tạo thành phần ngoài của lò cốc hóa 20, vật liệu cách nhiệt 21b được gắn trên bề mặt chu vi trong của vỏ hộp 21a, và vật liệu chịu lửa 21c được gắn trên bề mặt chu vi trong của vật liệu cách nhiệt 21b.

Phần hình trụ 22 là bộ phận có dạng gần như hình trụ kéo dài dọc theo đường trục X. Phần hình trụ 22 có bề mặt chu vi ngoài 22a tạo thành, so với bề mặt chu vi trong 21d của phần thân 21, khoảng trống 20a trong đó cacbua được tạo ra bằng cách đốt cháy chất thải hữu cơ. Phần hình trụ 22 tốt hơn là được tạo thành từ vật liệu chịu lửa (ví dụ, vật liệu kim loại như vật liệu không gỉ) vì nhiệt độ trong đó trở nên cao trong quá trình đốt cháy chất thải hữu cơ. Như được minh họa trên Fig. 2, phần bên trong của phần hình trụ 22 là khoảng không gian kín rỗng. Khoảng không gian kín này không liên thông với khoảng không gian bất kỳ khác. Do đó, lượng nhiệt nhất định có thể được tích trữ trong phần hình trụ 22, và phần hình trụ 22 ít nhạy cảm hơn với sự thay đổi nhiệt độ bên ngoài.

Phần hình trụ 22 được lắp trên bàn xoay 24a (được mô tả sau đây), và được tạo cấu hình để quay quanh đường trục X theo sự quay của bàn xoay 24a quanh đường trục X. Thông qua sự quay của phần hình trụ 22 quanh đường trục X, chất thải hữu cơ trong và bên trên khoảng trống 20a được dẫn hướng xuống dưới dọc theo khoảng trống 20a.

Chất thải hữu cơ được cung cấp vào khoảng trống 20a được đốt cháy một phần, trong vùng đốt cháy sơ cấp R2, nhờ khí đốt cháy sơ cấp được cung cấp từ thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25, sao cho chất rắn chứa nhiều cacbua và khí đốt cháy chứa khí dễ cháy được tạo ra. Chất rắn chứa nhiều cacbua được dẫn hướng xuống dưới, dọc theo khoảng trống 20a, đến vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1. Khí đốt cháy chứa khí dễ cháy được dẫn hướng đến vùng đốt cháy thứ cấp R4. Phía bên trên của vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 được bao phủ bằng chất thải hữu cơ, và khí đốt cháy sơ cấp từ thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 không được cung cấp đến vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1. Do đó, cacbua được làm lạnh và làm sạch trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1.

Phần nạp chất thải hữu cơ 23 là phần lỗ hổng được bố trí trong phần thân 21 và thông qua đó chất thải hữu cơ (không được minh họa) được cung cấp từ thùng chứa 12 thông qua đường dẫn cung cấp nguyên liệu 12a được nạp vào phần thân 21. Ở mặt dưới của phần nạp chất thải hữu cơ 23, bề mặt nghiêng 23a được làm nghiêng xuống theo hướng đường trục X. Chất thải hữu cơ được cung cấp từ phần nạp chất thải hữu cơ 23 được dẫn hướng, dọc theo bề mặt nghiêng 23a, đến bề mặt trên 22b của phần hình trụ 22 và khoảng trống 20a.

Như được minh họa trên Fig. 2, vùng trong đó phần nạp chất thải hữu cơ 23 được bố trí là vùng nạp nguyên liệu R3. Trong vùng nạp nguyên liệu R3, cửa sổ kiểm tra 20b được bố trí trên phía đối diện với phía phần nạp chất thải hữu cơ 23 đối với đường trục X. Thông qua cửa sổ kiểm tra 20b, phần bên trong của lò cốc hóa 20 là có thể nhìn thấy được.

Thiết bị xả cacbua 24 là cơ cấu xả cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ trong khoảng trống 20a ra đường dẫn cung cấp cacbua 101. Cacbua xả từ thiết bị xả cacbua 24 đến đường dẫn cung cấp cacbua 101, được cung cấp vào lò nhiệt phân 30. Như được minh họa trên Fig. 2 và 4, thiết bị xả cacbua 24 bao gồm bàn xoay 24a (thân quay), thiết bị truyền động 24b, và cửa xả cacbua 24c.

Như được minh họa trên Fig. 3, bàn xoay 24a là bộ phận được bố trí ở vị trí đối diện với đầu dưới, trong đường trục X, của khoảng trống 20a, và là thân quay hình vành khuyên kéo dài theo hướng chu vi xung quanh đường trục X. Bàn xoay 24a quay quanh đường trục X bởi lực truyền động truyền từ thiết bị truyền động 24b. Như được minh họa trên Fig. 3, bề mặt của bàn xoay 24a đối diện đầu dưới của khoảng trống 20a được làm nghiêng xuống cách xa đường trục X. Do đó, tạo thành khoảng trống giữa đầu dưới của khoảng trống 20a và bề mặt nghiêng của bàn xoay 24a.

Theo sự quay của bàn xoay 24a quanh đường trục X, cacbua (không được minh họa) tồn tại ở đầu dưới của khoảng trống 20a được chuyển động hướng xuống dọc theo bề mặt nghiêng của bàn xoay 24a đến cửa xả cacbua 24c. Do đó, khi tốc độ quay của bàn xoay 24a tăng, lượng cacbua được dẫn hướng từ đầu dưới của khoảng trống 20a đến cửa xả cacbua 24c cũng tăng theo. Tương tự, khi tốc độ quay của bàn xoay 24a làm giảm, lượng cacbua được dẫn hướng từ đầu dưới của khoảng trống 20a đến cửa xả cacbua 24c cũng giảm theo.

Thiết bị truyền động 24b truyền lực truyền động đến bàn xoay 24a để quay bàn xoay 24a quanh đường trục X. Như được minh họa trên Fig. 2, thiết bị truyền động 24b bao gồm động cơ dẫn động 24e, thiết bị giảm tốc 24f, đai truyền động 24g, và trục truyền động 24h.

Động cơ dẫn động 24e là động cơ đảo tốc độ quay của nó được điều khiển bởi tín hiệu điều khiển truyền từ thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29. Năng lượng quay của động cơ dẫn động 24e được truyền đến thiết bị giảm tốc 24f thông qua đai truyền động 24g. Thiết bị giảm tốc 24f làm tăng mômen trong

khi làm giảm tốc độ quay của năng lượng quay truyền từ động cơ dẫn động 24e thông qua đai truyền động 24g. Thiết bị giảm tốc 24f truyền năng lượng quay với mômen tăng, đến trục truyền động 24h kéo dài xung quanh đường trục X. Bàn xoay 24a được nối với trục truyền động 24h. Do đó, sự quay trục truyền động 24h quanh đường trục X làm quay bàn xoay 24a quanh đường trục X.

Cửa xả cacbua 24c là phần lỗ hồng thông qua đó cacbua được xả vào đường dẫn cung cấp cacbua 101. Cacbua xả từ cửa xả cacbua 24c đến đường dẫn cung cấp cacbua 101 được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 thông qua đường dẫn cung cấp cacbua 101.

Máy đập nghiền clinke 24d đập nghiền clinke mà là các khối lớn hơn khoảng không được tạo thành giữa đầu dưới của khoảng trống 20a và bề mặt nghiêng của bàn xoay 24a. Ở đây, tro đốt cháy được tạo ra do sự đốt cháy chất thải hữu cơ trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 được làm nóng chảy để tạo thành các khối, gọi là clinke. Như được minh họa trên Fig. 4(a), máy đập nghiền clinke 24d là bộ phận gần như hình vành khuyên được bố trí xung quanh đường trục X, và được bố trí các mẫu kẹp 24i, ở nhiều vị trí theo hướng chu vi của máy đập nghiền clinke 24d, nhô vào trong hướng tâm. Như được minh họa trên Fig. 4(b) (hình chiếu từ đầu mút dọc theo mũi tên C-C trên Fig. 4(a)), mỗi mẫu kẹp 24i có hình dạng uốn cong hướng lên dọc theo bề mặt nghiêng của bàn xoay 24a.

Như được minh họa trên Fig. 3, máy đập nghiền clinke 24d được gắn trên phần thân 21 bằng các bulông định vị. Máy đập nghiền clinke 24d vẫn cố định với phần thân 21 ngay cả khi bàn xoay 24a quay quanh đường trục X. Khi clinke chuyển động nhờ sự quay của bàn xoay 24a, clinke va chạm với mẫu kẹp 24i và được đập vụn.

Tiếp theo, thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được mô tả. Thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 cung cấp khí đốt cháy sơ cấp cho chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ. Thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 bao gồm quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a (thiết bị quạt gió), phần nắp 25b, và cửa cung cấp khí 25c.

Quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a thổi không khí được đưa từ bên ngoài (khí quyển), và bao gồm động cơ đảo (không được minh họa) và quạt gió (không được minh họa) được dẫn động bằng động cơ đảo. Quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a có thể điều chỉnh lượng không khí cần được thổi, bằng cách điều khiển tốc độ quay của động cơ đảo.

Phần nắp 25b là bộ phận tạo thành khoảng không gian kín 25d trong đó không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a được đưa vào và cung cấp không khí đến cửa cung cấp khí 25c. Như được minh họa trên Fig. 5(a) (hình chiếu từ đầu mút của lò cốc hóa 20 dọc theo mũi tên A-A trên Fig. 2), khoảng không gian kín 25d kéo dài xung quanh đường trục X được tạo thành giữa phần nắp 25b và bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21.

Cửa cung cấp khí 25c là đường dẫn thông qua đó không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a đến khoảng không gian kín 25d được cung cấp từ khoảng không gian kín 25d đến vùng đốt cháy sơ cấp R2 trong phần thân 21. Như được minh họa trên Fig. 2, trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 trong đó chất thải hữu cơ được đốt cháy một phần nhờ khí đốt cháy sơ cấp, cửa cung cấp khí 25c được bố trí ở nhiều vị trí theo phương thẳng đứng dọc theo đường trục X.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig. 5(a), cửa cung cấp khí 25c được bố trí, trong phần thân 21, ở các khoảng cách bằng nhau (trên Fig. 5(a), ở các khoảng cách 30°) theo hướng chu vi xung quanh đường trục X. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig. 5(a), cửa cung cấp khí 25c là các đường dẫn thẳng mỗi đường kéo dài từ bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 theo hướng đường trục X. Theo phương án được minh họa trên Fig. 5(a), cửa cung cấp khí 25c được bố trí ở các khoảng cách 30° theo hướng chu vi xung quanh đường trục X. Theo cách khác, cửa cung cấp khí 25c có thể được bố trí ở các khoảng cách khác (ví dụ, các khoảng cách bằng 20° hoặc 45° , v.v.), hoặc ở các khoảng cách bất kỳ không bằng nhau.

Thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được minh họa trên Fig. 2 bao gồm thiết bị gia nhiệt (không được minh họa) để gia nhiệt không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a. Thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 cung

cấp khí được gia nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt đến cửa cung cấp khí 25c. Do đó, so với trường hợp trong đó không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a không được gia nhiệt, nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2 trong trường hợp này có thể được giữ ở nhiệt độ cao hơn.

Để làm thiết bị gia nhiệt được bao gồm trong thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25, có thể sử dụng cánh tản nhiệt 25e được minh họa trên Fig. 6 và 7. Các biến thể của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25, được minh họa trên Fig. 6 và 7, mỗi biến thể bao gồm cánh tản nhiệt 25e để gia nhiệt không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a bằng cách sử dụng nhiệt truyền từ khoảng trống 20a của lò cốc hóa 20 thông qua phần thân 21. Như được minh họa trên Fig. 6 và 7, cánh tản nhiệt 25e là bộ phận hình vành khuyên tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 và kéo dài dọc theo bề mặt chu vi ngoài 21e xung quanh đường trục X. Cánh tản nhiệt 25e được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục X. Cánh tản nhiệt 25e được gắn trên bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 bằng cách hàn, v.v..

Fig. 6 là hình chiếu mặt cắt dọc minh họa biến thể thứ nhất của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25. Phần nắp 25b của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được minh họa trên Fig. 2 được bố trí chỉ ở vị trí gần như giống với, theo hướng đường trục X, vị trí của cửa cung cấp khí 25c. Trái lại, phần nắp 25b của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được minh họa trên Fig. 6 được bố trí trên vùng bao gồm không chỉ vị trí gần như giống với, theo hướng đường trục X, vị trí của cửa cung cấp khí 25c mà cả vị trí bên dưới cửa cung cấp khí 25c.

Cánh tản nhiệt 25e được minh họa trên Fig. 6 là bộ phận truyền nhiệt mà nhiệt có nhiệt độ khí quyển của khoảng trống 20a được truyền vào đó thông qua bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21. Mặc dù bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 được bảo vệ bằng vật liệu chịu lửa 21c và vật liệu cách nhiệt 21b để ngăn cho vỏ hộp 21a không bị gia nhiệt quá mức, bề mặt chu vi 21e ở trạng thái được gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 50 đến 70°C.

Do đó, cánh tản nhiệt 25e có thể gia nhiệt không khí (khí quyển) được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a.

Như được minh họa trên Fig. 6, quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a thổi không khí được đưa từ bên ngoài theo hướng bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 trên phía chu vi bên ngoài của phần bên dưới của khoảng trống 20a. Lý do để tạo cấu hình như vậy là vì bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 trên phía chu vi bên ngoài của phần bên dưới của khoảng trống 20a cần được làm lạnh bởi không khí được đưa từ bên ngoài.

Như được minh họa trên Fig. 6, phần bên dưới của khoảng trống 20a nằm trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1. Trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1, cacbua được tạo ra trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 được làm sạch trong khi được làm lạnh. Do đó, mong muốn rằng nhiệt độ của vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 được giữ ở mức thấp nhất định. Do đó, theo phương án này, phần mà không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a hướng về đó được điều chỉnh sao cho vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 được làm lạnh.

Fig. 7 là hình chiếu mặt cắt ngang của biến thể thứ hai của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25. Biến thể thứ hai của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được minh họa trên Fig. 7 là giống với biến thể thứ nhất được minh họa trên Fig. 6 ngoại trừ độ dày, của vật liệu cách nhiệt 21b, ở vị trí tại đó mỗi cánh tản nhiệt 25e được bố trí và vị trí của bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21.

Như được minh họa trên Fig. 7, trong phần được bố trí của cung cấp khí 25c, khoảng cách từ bề mặt chu vi trong 21d đến bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 được xác định là khoảng cách D1. Mặt khác, trong phần tại đó cánh tản nhiệt 25e được bố trí, khoảng cách từ bề mặt chu vi trong 21d đến bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 được xác định là khoảng cách D2. Như được minh họa trên Fig. 7, khoảng cách D2 ngắn hơn khoảng cách D1.

Theo biến thể thứ hai của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được minh họa trên Fig. 7, nhiệt độ khí quyển của khoảng trống 20a được truyền một cách dễ dàng hơn, trong phần được bố trí cánh tản nhiệt 25e, đến bề mặt chu vi ngoài 21e, so với biến thể thứ nhất của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25

được minh họa trên Fig. 6. Vì lý do này, theo biến thể thứ hai, cánh tản nhiệt 25e được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn so với trong biến thể thứ nhất. Do đó, theo thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 của biến thể thứ hai, không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a ở trạng thái được gia nhiệt ở nhiệt độ cao hơn có thể được cung cấp đến cửa cung cấp khí 25c.

Cánh tản nhiệt 25e được minh họa trên Fig. 6 và 7 là bộ phận hình vành khuyên kéo dài xung quanh đường trục X. Tuy nhiên, các phương án khác của cánh tản nhiệt 25e có thể được chấp nhận. Ví dụ, cánh tản nhiệt 25e có thể được tạo cấu hình để tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 và tạo thành đường đi hình xoắn ốc xoáy lên quanh đường trục X và dọc theo bề mặt chu vi ngoài 21e.

Tiếp theo, thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 được mô tả. Thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 cung cấp, vào phần thân 21, khí đốt cháy thứ cấp để đốt cháy khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy tạo ra do sự đốt cháy chất thải hữu cơ trong vùng đốt cháy sơ cấp R2. Như được minh họa trên Fig. 2, thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 được bố trí trong vùng đốt cháy thứ cấp R4, và cung cấp khí đốt cháy thứ cấp về phía vùng đốt cháy thứ cấp R4. Thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 bao gồm quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a, phần nắp 26b, và cửa cung cấp khí 26c.

Quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a thổi không khí được đưa từ bên ngoài (khí quyển), và bao gồm động cơ đảo (không được minh họa) và quạt gió (không được minh họa) được dẫn động bằng động cơ đảo. Quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a có thể điều chỉnh lượng không khí cần được thổi, bằng cách điều khiển tốc độ quay của động cơ đảo.

Phần nắp 26b là bộ phận tạo thành khoảng không gian kín 26d trong đó không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a được đưa vào và cung cấp không khí đến cửa cung cấp khí 26c. Như được minh họa trên Fig. 5(b) (hình chiếu từ đầu mút của lò cốc hóa 20 dọc theo mũi tên B-B trên Fig. 2), khoảng không gian kín 26d kéo dài xung quanh đường trục X được tạo thành giữa phần nắp 26b và bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21.

Cửa cung cấp khí 26c là các đường dẫn thông qua đó không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a đến khoảng không gian kín 26d được cung cấp từ khoảng không gian kín 26d đến vùng đốt cháy thứ cấp R4 trong phần thân 21. Như được minh họa trên Fig. 2, trong vùng đốt cháy thứ cấp R4 trong đó khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy được đốt cháy nhờ khí đốt cháy thứ cấp, cửa cung cấp khí 26c được bố trí ở nhiều vị trí theo phương thẳng đứng dọc theo đường trục X.

Ngoài ra như được minh họa trên Fig. 5(b), cửa cung cấp khí 26c được bố trí, trong phần thân 21, ở các khoảng cách bằng nhau (trên Fig. 5(b), ở các khoảng cách 30°) theo hướng chu vi xung quanh đường trục X. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig. 5(b), cửa cung cấp khí 26c là các đường dẫn thẳng mỗi đường kéo dài từ bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 theo hướng đường trục X. Theo phương án được minh họa trên Fig. 5(b), cửa cung cấp khí 26c được bố trí ở các khoảng cách 30° theo hướng chu vi xung quanh đường trục X. Theo cách khác, cửa cung cấp khí 26c có thể được bố trí ở các khoảng cách khác (ví dụ, các khoảng cách bằng 20° hoặc 45° , v.v.), hoặc ở các khoảng cách bất kỳ không bằng nhau.

Phần xả khí đốt cháy 27 là cửa xả thông qua đó khí đốt cháy, đã được tạo ra trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 và các thành phần khí dễ cháy của nó đã được đốt cháy, được xả vào đường dẫn khí đốt cháy 200a. Khí đốt cháy được xả vào đường dẫn khí đốt cháy 200a được cung cấp vào lò nhiệt phân 30 để sử dụng làm nguồn nhiệt cho phản ứng nhiệt phân.

Bộ cảm biến nhiệt độ 28a phát hiện nhiệt độ của khí đốt cháy được xả thông qua phần xả khí đốt cháy 27. Bộ cảm biến nhiệt độ 28a truyền, đến thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, tín hiệu phát hiện nhiệt độ biểu thị nhiệt độ phát hiện được. Như được minh họa trên Fig. 2, bộ cảm biến nhiệt độ 28a được bố trí trong phần gần đường dẫn khí đốt cháy 200a trong vùng đốt cháy thứ cấp R4. Do đó, nhiệt độ khí đốt cháy Tg được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a gần như phù hợp với nhiệt độ của khí đốt cháy được xả vào đường dẫn khí đốt cháy 200a.

Bộ cảm biến nhiệt độ 28b phát hiện nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2. Bộ cảm biến nhiệt độ 28b truyền, đến thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, tín hiệu phát hiện nhiệt độ biểu thị nhiệt độ phát hiện được.

Bộ cảm biến nhiệt độ 28c phát hiện nhiệt độ cacbua T_c mà là nhiệt độ của cacbua tích lũy ở phía đầu dưới của khoảng trống 20a. Bộ cảm biến nhiệt độ 28c truyền, đến thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, tín hiệu phát hiện nhiệt độ biểu thị nhiệt độ cacbua phát hiện được T_c .

Bộ cảm biến mức 28d phát hiện lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a. Trong vùng đốt cháy sơ cấp R2, bộ cảm biến mức 28d phát hiện lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tồn tại theo hướng đường trục Y thể hiện trên Fig. 2, bằng cách thu được tín hiệu đầu ra tương ứng với lượng lắng đọng. Bộ cảm biến mức 28d có thể là bộ cảm biến loại phản xạ mà phát hiện lượng lắng đọng bằng cách nhận ánh sáng phản xạ hoặc siêu âm, v.v. của ánh sáng hoặc siêu âm phát ra từ bộ cảm biến mức 28d. Theo cách khác, bộ cảm biến mức 28d có thể là bộ cảm biến loại truyền dẫn có thiết bị nhận được bố trí trên phần hình trụ 22 để nhận tia X phát ra từ bộ cảm biến mức 28d.

Như được mô tả sau đây, bộ cảm biến mức 28d là bộ cảm biến để phát hiện rằng lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tồn tại trong khoảng trống 20a đã được làm giảm khi, ví dụ, ngừng nạp chất thải hữu cơ mới từ phần cung cấp chất thải hữu cơ 23. Do đó, bộ cảm biến mức 28d phát hiện lượng lắng đọng dọc theo đường trục Y kéo dài từ vị trí gắn của bộ cảm biến mức 28d hướng về mặt dưới theo phương thẳng đứng. Khi bộ cảm biến mức 28d cung cấp tín hiệu phát hiện biểu thị rằng lượng lắng đọng A_o , mà là lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d, bằng zero, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 xác định rằng lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tồn tại trong khoảng trống 20a đã được làm giảm xuống lượng lắng đọng thứ nhất định trước A_{o1} hoặc ít hơn.

Mỏ đốt 20c được sử dụng để bắt cháy chất thải hữu cơ vào lúc bắt đầu đốt cháy chất thải hữu cơ trong lò cốc hóa 20. Như được minh họa trên Fig. 2,

mỏ đốt 20c được bố trí ở các phía đầu dưới của khoảng trống 20a. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig. 2, mỏ đốt 20c được bố trí ở hai vị trí đối diện với nhau đối với đường trục X.

Mỏ đốt 20c tạo ra lửa bằng cách sử dụng nhiên liệu bắt cháy như dầu hỏa để đốt cháy chất thải hữu cơ tích lũy ở phía đầu dưới của khoảng trống 20a. Mỏ đốt 20c tạo ra lửa vào lúc bắt đầu đốt cháy chất thải hữu cơ trong lò cốc hóa 20 theo hướng dẫn điều khiển từ thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29. Ngoài ra, theo hướng dẫn điều khiển từ thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, mỏ đốt 20c dừng tạo ra lửa tại thời điểm định trước.

Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển các thành phần được bao gồm trong lò cốc hóa 20 bằng cách nhận, từ các thành phần này, các tín hiệu phát hiện thể hiện tình trạng của các thành phần tương ứng, và bằng cách truyền tín hiệu điều khiển đến các thành phần tương ứng trên cơ sở của tín hiệu phát hiện. Ngoài ra, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền, đến thiết bị điều khiển 90, tín hiệu biểu thị tình trạng của lò cốc hóa 20, và điều khiển lò cốc hóa 20 theo tín hiệu điều khiển truyền từ thiết bị điều khiển 90.

Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 nhận tín hiệu phát hiện nhiệt độ biểu thị nhiệt độ tương ứng được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a, 28b, và 28c, và nhận tín hiệu phát hiện lượng lắng đọng biểu thị lượng lắng đọng Ao của chất thải hữu cơ được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d. Ngoài ra, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền, đến thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25, tín hiệu điều khiển để điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a. Ngoài ra, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền, đến thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26, tín hiệu điều khiển để điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a. Ngoài ra, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền tín hiệu điều khiển đến mỏ đốt 20c, để làm cho mỏ đốt 20c tạo ra lửa vào lúc bắt đầu đốt cháy chất thải hữu cơ, và truyền, tại thời điểm định trước, tín hiệu điều khiển đến mỏ đốt 20c để làm cho mỏ đốt 20c dừng tạo ra lửa. Ngoài ra, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền, đến động cơ dẫn động 24e, tín hiệu điều khiển để điều khiển tốc độ quay của bàn xoay 24a.

Tiếp theo, phương pháp điều khiển nhờ đó thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a, được mô tả. Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a trên cơ sở của nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2 được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28b. Lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a phù hợp với lượng không khí của khí đốt cháy sơ cấp được cung cấp từ cửa cung cấp khí 25c đến vùng đốt cháy sơ cấp R2 trong lò cốc hóa 20. Vì lý do này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 có thể điều chỉnh lượng không khí của khí đốt cháy thứ nhất cần được thổi đến vùng đốt cháy sơ cấp R2, bằng cách điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a.

Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a trên cơ sở của nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2 được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28b, để duy trì trạng thái đốt cháy thích hợp để cốc hóa chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a. Cụ thể, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a sao cho nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2 nằm trong khoảng từ 1000°C hoặc cao hơn đến 1200°C hoặc thấp hơn.

Tiếp theo, phương pháp điều khiển nhờ đó thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a được mô tả dựa vào lưu đồ của Fig. 8. Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a trên cơ sở của nhiệt độ khí đốt cháy Tg được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a. Lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a phù hợp lượng không khí của khí đốt cháy thứ cấp được cung cấp từ cửa cung cấp khí 26c đến vùng đốt cháy thứ cấp R4 trong lò cốc hóa 20. Vì lý do này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 có thể điều chỉnh lượng không khí của khí đốt cháy thứ cấp cần được thổi đến vùng đốt cháy thứ cấp R4 bằng cách điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a.

Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a trên cơ sở của nhiệt độ khí đốt cháy Tg được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a để duy trì trạng thái đốt cháy thích hợp để đốt cháy

khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy trong vùng đốt cháy thứ cấp R4. Cụ thể, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a theo lưu đồ thể hiện trên Fig. 8. Quy trình của lưu đồ thể hiện trên Fig. 8 được thực hiện bởi thiết bị thao tác (không được minh họa) được bao gồm trong thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện chương trình điều khiển được trữ trong đơn vị lưu trữ (không được minh họa).

Trước quy trình được thể hiện trên lưu đồ của Fig. 8, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, vào lúc bắt đầu đốt cháy chất thải hữu cơ trong lò cốc hóa 20, làm cho mỏ đốt 20c tạo ra lửa để bắt đầu đốt cháy chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a. Sau đó, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 làm cho quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a bắt đầu thổi không khí bên ngoài (khí quyển). Thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a thổi lượng không khí cố định cho đến khi nhiệt độ khí đốt cháy T_g được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a đạt đến nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} . Sau khi nhiệt độ khí đốt cháy T_g được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a đạt đến nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} , quy trình được thể hiện trên lưu đồ của Fig. 8 được bắt đầu.

Lượng khí đốt cháy thứ cấp thổi từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a cho đến khi nhiệt độ khí đốt cháy T_g đạt đến nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} hoặc cao hơn là bằng lượng thu được bằng cách bổ sung lượng dư cố định vào lượng cần để đốt cháy hoàn toàn khí dễ cháy mà được cho là tồn tại trong vùng đốt cháy thứ cấp R4.

Ở bước S800, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 phát hiện nhiệt độ khí đốt cháy T_g , mà là nhiệt độ của khí đốt cháy xả từ phần xả khí đốt cháy 27, bằng cách nhận tín hiệu phát hiện nhiệt độ truyền từ bộ cảm biến nhiệt độ 28a.

Ở bước S801, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 xác định xem nhiệt độ khí đốt cháy T_g được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a có thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} hay không. Khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy T_g thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} , thiết bị điều khiển lò

cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S802. Nếu không, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S803.

Ở bước S802, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền, đến quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a, tín hiệu điều khiển để làm giảm lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a. Khi nhận được tín hiệu điều khiển từ thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a làm giảm lượng thổi khí. Ở đây, lý do tại sao lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a được làm giảm khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy Tg thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1, là như sau.

Lượng khí đốt cháy thứ cấp được cung cấp từ thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 đến vùng đốt cháy thứ cấp R4 tốt hơn là lớn hơn, nhờ lượng cố định, so với lượng cần để đốt cháy hoàn toàn khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy tồn tại trong vùng đốt cháy thứ cấp R4. Tức là, tỷ lệ không khí dư trong vùng đốt cháy thứ cấp R4 tốt hơn là được điều chỉnh ở giá trị cố định lớn hơn 1,0.

Tuy nhiên, lượng khí dễ cháy tồn tại trong vùng đốt cháy thứ cấp R4 nhìn chung thay đổi do các đặc tính của chất thải hữu cơ, trạng thái đốt cháy của chất thải hữu cơ trong vùng đốt cháy sơ cấp R2, và các yếu tố tương tự. Do đó, nếu lượng khí đốt cháy thứ cấp được cung cấp từ thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 đến vùng đốt cháy thứ cấp R4 được giữ cố định, lượng không khí thích hợp để đốt cháy hoàn toàn khí dễ cháy có thể không được duy trì.

Trong trường hợp trong đó lượng khí đốt cháy thứ cấp quá lớn so với lượng cần để đốt cháy hoàn toàn khí dễ cháy, lượng lớn khí dư không được sử dụng để đốt cháy khí dễ cháy được cung cấp vào vùng đốt cháy thứ cấp R4. Vì nhiệt độ của không khí (khí quyển) được thổi từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a thấp hơn nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy thứ cấp R4, lượng lớn khí dư làm giảm nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy thứ cấp R4.

Trong trường hợp này, hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy trong vùng đốt cháy thứ cấp R4 bị giảm sao cho khí đốt cháy chứa nhiều khí dễ cháy được xả từ phần xả khí đốt cháy 27. Khí đốt cháy chứa hydrocacbon polyme mà tạo

thành hắc ín bằng cách đông tụ. Do đó, nếu khí đốt cháy chứa lượng lớn thành phần mà trở thành hắc ín bằng cách đông tụ, khí đốt cháy có thể gây hư hại lò cốc hóa 20 và các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó. Vì lý do này, mong muốn rằng khí đốt cháy được ngăn không chứa lượng lớn thành phần mà tạo thành hắc ín bằng cách đông tụ để ngăn lò cốc hóa 20 và các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó không bị hư hại. Do đó, khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy Tg thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 làm giảm lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a để làm giảm lượng khí dư được cung cấp đến vùng đốt cháy thứ cấp R4.

Ở bước S803, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 xác định xem nhiệt độ khí đốt cháy Tg được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a có cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2 hay không. Khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy Tg phát hiện được cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S804. Nếu không, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S801.

Ở bước S804, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 truyền, đến quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a, tín hiệu điều khiển để làm tăng lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a. Khi nhận được tín hiệu điều khiển từ thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a làm tăng lượng thổi khí. Sau khi quy trình của lưu đồ được thể hiện trên Fig. 8 kết thúc, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 lại bắt đầu thực hiện quy trình được thể hiện trên Fig. 8. Ở đây, lý do tại sao lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a được làm tăng khi nhiệt độ khí đốt cháy Tg được xác định là cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2, là như sau.

Khi lò cốc hóa 20 được vận hành mà không xác định giới hạn trên của nhiệt độ khí đốt cháy Tg, lò cốc hóa 20 và đường dẫn khí đốt cháy 200a cần được thiết kế trên cơ sở của giả thuyết dựa trên nhiệt độ khí cao nhất có thể mong đợi sao cho độ bền nhiệt đủ được duy trì ngay cả ở nhiệt độ khí cao nhất có thể mong đợi. Trong trường hợp này, vì lò cốc hóa 20, v.v. cần phải được sản xuất bằng cách sử dụng bộ phận đắt tiền có độ bền nhiệt cao, chi phí sản

xuất đối với lò cốc hóa 20, v.v. tăng. Để ngăn ngừa sự tăng chi phí sản xuất đối với lò cốc hóa 20, v.v., tốt hơn nếu nhiệt độ khí đốt cháy Tg được điều khiển ở nhiệt độ giới hạn trên định trước hoặc thấp hơn.

Vì lý do này, khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy Tg cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 làm tăng lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a. Như được mô tả trên đây, khi lượng lớn khí dư được cung cấp vào vùng đốt cháy thứ cấp R4 do sự tăng lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a, nhiệt độ khí quyền của vùng đốt cháy thứ cấp R4 được làm giảm.

Theo cách này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng thổi khí từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a trên cơ sở của nhiệt độ khí đốt cháy Tg được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a. Do đó, nhiệt độ khí đốt cháy Tg được điều khiển ở nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 hoặc cao hơn và nhiệt độ khí đốt cháy Tg2 hoặc thấp hơn. Ở đây, ví dụ, nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 và nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2 có thể được điều chỉnh lần lượt ở 900°C và 1300°C.

Lý do tại sao nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 được điều chỉnh ở 900°C là vì hầu hết hydrocacbon polyme có thể được loại bỏ khỏi khí đốt cháy khi nhiệt độ của vùng đốt cháy thứ cấp R4 được giữ ở 900°C hoặc cao hơn. Hydrocacbon polyme là thành phần nằm trong khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy và trở thành hắc ín bằng cách đông tụ. Do đó, việc loại bỏ hầu hết hydrocacbon polyme khỏi khí đốt cháy có thể ngăn chặn được sự hư hại của lò cốc hóa 20 và các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó.

Theo cách khác, chẳng hạn, nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 và nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2 có thể được điều chỉnh lần lượt ở 1000°C và 1200°C. Theo cách khác, chẳng hạn, cả nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 và nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2 có thể được điều chỉnh ở 1100°C. Trong trường hợp này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a sao cho lượng thổi khí được làm giảm khi nhiệt độ khí đốt cháy Tg

thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} , và lượng thổi khí được làm tăng khi nhiệt độ khí đốt cháy T_g cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai T_{g2} .

Tiếp theo, phương pháp điều khiển nhờ đó thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển tốc độ quay của bàn xoay 24a được mô tả dựa vào lưu đồ trên Fig. 9. Quy trình của lưu đồ thể hiện trên Fig. 9 được thực hiện bởi thiết bị thao tác (không được minh họa) được bao gồm trong thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện chương trình điều khiển được trữ trong đơn vị lưu trữ (không được minh họa).

Trên lưu đồ thể hiện trên Fig. 9, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng xả của cacbua xả từ thiết bị xả cacbua 24. Theo phương án này, lượng xả của cacbua xả từ thiết bị xả cacbua 24 được điều khiển để ngăn ngừa sự tăng nhiệt độ của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24, mà có thể được thực hiện bằng cách ngừng nạp chất thải hữu cơ từ phần nạp chất thải hữu cơ 23 vào khoảng trống 20a.

Khi lượng chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a dần dần trở nên ít hơn, vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 để dập tắt lửa đốt cháy cacbua trở nên hẹp hơn. Trong trường hợp này, khi tốc độ quay của bàn xoay 24a được giữ cố định, cacbua không được làm lạnh đủ được xả từ đầu dưới của khoảng trống 20a. Nguyên nhân của điều này là vì cacbua, nhiệt độ của nó trở nên cao sau khi trải qua sự cốc hóa trong vùng đốt cháy sơ cấp R2, không được làm lạnh một cách đầy đủ trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1. Vì lý do này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng xả của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24, và nhờ đó, điều chỉnh nhiệt độ của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24.

Theo phương án này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều chỉnh nhiệt độ của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24, bằng cách sử dụng cả bộ cảm biến nhiệt độ 28c và bộ cảm biến mức 28d. Bộ cảm biến nhiệt độ là bộ cảm biến phát hiện trực tiếp nhiệt độ của cacbua, và bộ cảm biến mức là bộ cảm biến phát hiện gián tiếp rằng nhiệt độ của cacbua trở nên cao, trên cơ sở lượng lắng đọng của cacbua.

Các bước của lưu đồ trên Fig. 9 được mô tả dưới đây. Ở bước S900, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 phát hiện nhiệt độ cacbua T_c , mà là nhiệt độ của cacbua tích lũy ở phía đầu dưới của khoảng trống 20a, bằng cách nhận tín hiệu phát hiện nhiệt độ truyền từ bộ cảm biến nhiệt độ 28c. Ở bước S901, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 phát hiện lượng lắng đọng A_o , mà là lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a, bằng cách nhận tín hiệu phát hiện lượng lắng đọng truyền từ bộ cảm biến mức 28d.

Ở bước S902, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 xác định xem nhiệt độ cacbua T_c được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c có bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ cacbua thứ nhất T_{c1} hay không. Khi xác định được rằng nhiệt độ cacbua phát hiện được T_c bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ cacbua thứ nhất T_{c1} , thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S903. Nếu không, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S904. Ở đây, nhiệt độ cacbua thứ nhất T_{c1} có thể được điều chỉnh ở nhiệt độ bất kỳ trong khoảng từ 250°C hoặc cao hơn đến 300°C hoặc thấp hơn, chẳng hạn.

Ở bước S903, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển thiết bị truyền động 24b để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ hai $Rs2$. Tốc độ quay thứ hai $Rs2$ thấp hơn tốc độ quay thứ nhất $Rs1$ (được mô tả sau đây). Ở đây, tốc độ quay thứ nhất $Rs1$ được điều chỉnh để làm cho thiết bị xả cacbua 24 xả lượng yêu cầu của cacbua để duy trì trạng thái hoạt động bình thường của lò cốc hóa 20. Ở bước S903, tốc độ quay của bàn xoay 24a được điều chỉnh ở tốc độ quay thứ hai $Rs2$ thấp hơn tốc độ quay thứ nhất $Rs1$, sao cho nhiệt độ của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24 được làm giảm khi nhiệt độ cacbua T_c được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c trở nên bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ cacbua thứ nhất T_{c1} . Do sự giảm tốc độ quay của bàn xoay 24a, khoảng thời gian trong đó cacbua lưu trú trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua $R1$ trở nên lâu hơn, và do đó, nhiệt độ của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24 được làm giảm.

Ở bước S904, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 xác định xem lượng lắng đọng A_o được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d có bằng hoặc nhỏ hơn so với

lượng lắng đọng thứ nhất Ao_1 hay không. Khi xác định được rằng lượng lắng đọng phát hiện được Ao bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng lắng đọng thứ nhất Ao_1 , thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S905. Nếu không, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 thực hiện quy trình ở bước S906.

Ở bước S905, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển thiết bị truyền động 24b để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ hai Rs_2 . Tốc độ quay thứ hai Rs_2 thấp hơn tốc độ quay thứ nhất Rs_1 (được mô tả sau đây). Ở bước S905, tốc độ quay của bàn xoay 24a được điều chỉnh ở tốc độ quay thứ hai Rs_2 thấp hơn tốc độ quay thứ nhất Rs_1 , sao cho nhiệt độ của cacbua được xả từ thiết bị xả cacbua 24 được làm giảm khi lượng lắng đọng Ao được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d trở nên bằng hoặc thấp hơn so với lượng lắng đọng thứ nhất Ao_1 .

Ở bước S906, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển thiết bị truyền động 24b để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ nhất Rs_1 . Như được mô tả trên đây, tốc độ quay thứ nhất Rs_1 được điều chỉnh để làm cho thiết bị xả cacbua 24 xả lượng yêu cầu của cacbua để duy trì trạng thái hoạt động bình thường của lò cốc hóa 20. Vì nhiệt độ cacbua T_c thấp hơn nhiệt độ cacbua thứ nhất T_{c1} và lượng lắng đọng Ao lớn hơn so với lượng lắng đọng thứ nhất Ao_1 , thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển, ở bước S906, thiết bị truyền động 24b sao cho lượng cacbua cần để duy trì trạng thái hoạt động, được xả từ thiết bị xả cacbua 24.

Sau khi hoàn thành quy trình của lưu đồ thể hiện trên Fig. 9, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 lại bắt đầu thực hiện quy trình thể hiện trên Fig. 9. Theo cách này, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển tốc độ quay tại đó thiết bị truyền động 24b quay bàn xoay 24a, trên cơ sở nhiệt độ cacbua T_c được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c và lượng lắng đọng chất thải hữu cơ Ao được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d.

Trong lưu đồ thể hiện trên Fig. 9 nêu trên, tốc độ quay của bàn xoay 24a được chuyển đổi trong hai giai đoạn, tùy thuộc vào việc nhiệt độ cacbua T_c được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c là nhiệt độ cacbua thứ nhất T_{c1} hoặc cao hơn hay không. Tuy nhiên, các khía cạnh khác có thể được chấp nhận.

Ví dụ, tốc độ quay của bàn xoay 24a có thể được chuyển đổi trong hai hoặc nhiều hơn hai giai đoạn, tùy thuộc vào nhiệt độ cacbua Tc. Theo cách khác, ví dụ, tốc độ quay của bàn xoay 24a có thể được điều khiển để tỷ lệ nghịch với nhiệt độ cacbua Tc được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c, thay vì được chuyển đổi trong các giai đoạn.

Ngoài ra, trong lưu đồ thể hiện trên Fig. 9 nêu trên, tốc độ quay của bàn xoay 24a được chuyển đổi trong hai giai đoạn, tùy thuộc vào lượng lắng đọng Ao được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d có bằng hoặc lớn hơn lượng lắng đọng thứ nhất Ao1 hay không. Tuy nhiên, các khía cạnh khác có thể được chấp nhận. Ví dụ, tốc độ quay của bàn xoay 24a có thể được chuyển đổi trong hai hoặc nhiều hơn hai giai đoạn, tùy thuộc vào lượng lắng đọng Ao. Theo cách khác, ví dụ, tốc độ quay của bàn xoay 24a có thể được điều khiển để tỷ lệ với lượng lắng đọng Ao được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d, thay vì được chuyển đổi trong các giai đoạn.

Ngoài ra, trong lưu đồ thể hiện trên Fig. 9 nêu trên, tốc độ quay của bàn xoay 24a được điều khiển bằng cách sử dụng cả nhiệt độ cacbua Tc được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c và lượng lắng đọng Ao được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d. Tuy nhiên, các khía cạnh khác có thể được chấp nhận. Ví dụ, tốc độ quay của bàn xoay 24a có thể được điều khiển bằng cách sử dụng một trong số nhiệt độ cacbua Tc được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28c và lượng lắng đọng Ao được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d.

Tiếp theo, lò nhiệt phân 30 theo phương án này được mô tả chi tiết dựa vào Fig. 10 đến 12. Fig. 10 là hình chiếu mặt cắt dọc của lò nhiệt phân 30 được minh họa trên Fig. 1. Trên Fig. 10, đường trục Z thể hiện phương thẳng đứng (hướng trọng lực) vuông góc với bề mặt lắp đặt (không được minh họa) trên đó lò nhiệt phân 30 được lắp đặt.

Như được minh họa trên Fig. 10, lò nhiệt phân 30 theo phương án này bao gồm phần thân 31, ống phản ứng 32, đầu ống phản ứng 33 (phần cung cấp), miệng xả khí than ướt 34 (phần cửa ra của khí than ướt), phần cung cấp khí đốt cháy 35 (phần cung cấp khí gia nhiệt), phần xả khí đốt cháy 36 (phần xả

khí gia nhiệt), lớp lót kín 37 (phần bít kín thứ nhất), lớp lót kín 38 (phần bít kín thứ hai), và lớp lót kín 39 (phần bít kín thứ ba).

Phần thân 31 là bộ phận có dạng gần như hình trụ kéo dài theo đường trục Z. Phần thân 31 chứa khoảng trống trong đó ống phản ứng 32 được bố trí. Phần thân 31 bao gồm vỏ hộp kim loại (ví dụ, làm từ sắt) 31a tạo thành phần bên ngoài của lò nhiệt phân 30, vật liệu cách nhiệt 31b được gắn trên bề mặt chu vi trong của vỏ hộp 31a, và vật liệu chịu lửa 31c được gắn trên bề mặt chu vi trong của vật liệu cách nhiệt 31b.

Bề mặt trên của phần thân gần như hình trụ 31 được tạo thành từ tấm trên 31d có dạng hình vành khuyên trên hình chiếu bằng, và bề mặt đáy của phần thân 31 được tạo thành từ tấm đáy 31e có dạng hình vành khuyên trên hình chiếu bằng. Ngoài ra, mặt bích đầu trên 31g (phần mặt bích thứ nhất) được bố trí ở đầu trên của mặt bên 31f của phần thân 31, và mặt bích đầu dưới 31i (phần mặt bích thứ hai) được bố trí ở đầu dưới của mặt bên 31f của phần thân 31.

Tấm trên 31d và phần mặt bích đầu trên 31g được gắn chặt nhờ bulông định vị 31h (bộ phận gắn chặt) ở nhiều vị trí xung quanh đường trục Z, nhờ lớp đệm (phần bít kín thứ tư, không được minh họa) đặt xen giữa tấm trên 31d và phần mặt bích đầu trên 31g. Tương tự, tấm đáy 31e và mặt bích đầu dưới 31i được gắn chặt nhờ bulông định vị 31j (bộ phận gắn chặt) ở nhiều vị trí xung quanh đường trục Z, nhờ lớp đệm (phần bít kín thứ năm, không được minh họa) đặt xen giữa tấm đáy 31e và mặt bích đầu dưới 31i.

Ống phản ứng 32 là cơ cấu có dạng gần như hình trụ kéo dài theo đường trục Z. Ống phản ứng 32 có bề mặt chu vi ngoài 32d tạo thành đường dẫn khí đốt cháy 30a kéo dài giữa mặt chu vi ngoài 32d và bề mặt chu vi trong của phần thân 31 và thông qua đó khí đốt cháy (khí gia nhiệt) lưu thông. Ống phản ứng 32 bao gồm ống trung tâm 32a (bộ phận hình ống), mặt bích đầu trên 32b (phần mặt bích thứ ba), nhiều tấm nghiêng thứ nhất 32f, nhiều tấm nghiêng thứ hai 32g, và nhiều thanh giữ 32h (phần giữ).

Như được minh họa trên Fig. 10, mặt bích đầu trên 32b và đầu, của ống trung tâm 32a, trên phía mặt bích đầu trên 32b của ống phản ứng 32, mỗi phần nhô từ dưới lên từ tấm trên 31e (bề mặt trên) của phần thân 31. Ngoài ra, đầu dưới 32c của ống phản ứng 32 nhô xuống dưới từ tấm đáy 31d (bề mặt đáy) của phần thân 31.

Ống trung tâm 32a là bộ phận có dạng gần như hình trụ kéo dài theo đường trục Z. Trong ống trung tâm 32a, bố trí cơ cấu xúc tiến nhiệt phân tạo thành từ nhiều tấm nghiêng thứ nhất 32f, nhiều tấm nghiêng thứ hai 32g, và nhiều thanh giữ 32h (phần giữ). Cơ cấu xúc tiến nhiệt phân dẫn hướng cacbua, theo cách từng bước, từ phía đầu trên đến phía đầu dưới của ống trung tâm 32a sao cho cacbua lưu trú trong ống phản ứng 32. Do đó, phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt (tác nhân khí hóa) được xúc tiến.

Như được minh họa trên Fig. 10 và 11, nhiều tấm nghiêng thứ nhất 32f và nhiều tấm nghiêng thứ hai 32g được giữ, ở nhiều vị trí dọc theo đường trục Z, bởi bốn thanh giữ 32h. Ngoài ra, tấm nghiêng thứ nhất 32f và tấm nghiêng thứ hai 32g được bố trí xen kẽ dọc theo đường trục Z. Các đầu trên tương ứng của bốn thanh giữ 32h được gắn trên bề mặt dưới của mặt bích đầu dưới 33a của đầu ống phản ứng 33. Cơ cấu xúc tiến nhiệt phân có thể bong ra (được tháo ra) theo hướng từ dưới lên khỏi ống trung tâm 32a bằng cách tháo gắn mặt bích đầu dưới 33a của đầu ống phản ứng 33 với mặt bích đầu trên 32b của ống phản ứng 32.

Tấm nghiêng thứ nhất 32f được minh họa trên Fig. 11(a) được sắp xếp để tạo thành bề mặt nghiêng thứ nhất mà được làm nghiêng để dẫn hướng cacbua từ một đầu (đầu bên trái trên Fig. 11(a)) đến phần lỗ hồng thứ nhất 32i được bố trí trong đầu kia (đầu bên phải trên Fig. 11(a)) của bề mặt chu vi trong 32e của ống phản ứng 32. Ngoài ra, tấm nghiêng thứ hai 32g được minh họa trên Fig. 11(b) được sắp xếp để tạo thành bề mặt nghiêng thứ hai mà được làm nghiêng để dẫn hướng cacbua từ đầu kia (đầu bên phải trên Fig. 11(b)) đến phần lỗ hồng thứ hai 32j được bố trí ở một đầu (đầu bên phải trên Fig. 11(b)) của bề mặt chu vi trong 32e của ống phản ứng 32.

Như được minh họa trên Fig. 10, các bề mặt nghiêng thứ nhất tương ứng được tạo thành bởi tấm nghiêng thứ nhất 32f được làm nghiêng sao cho cacbua rơi từ phần lỗ hồng thứ hai 32j được dẫn hướng xuống dưới. Bề mặt nghiêng thứ hai tương ứng được tạo thành bởi tấm nghiêng thứ hai 32g được làm nghiêng sao cho cacbua rơi từ phần lỗ hồng thứ nhất 32i được dẫn hướng xuống dưới. Theo cách này, cơ cấu xúc tiến nhiệt phân có thể dẫn hướng cacbua từ phía đầu trên đến phía đầu dưới của ống trung tâm 32a theo cách từng bước bằng cách sử dụng tấm nghiêng thứ nhất 32f và tấm nghiêng thứ hai 32g được bố trí xen kẽ dọc theo đường trục Z.

Góc nghiêng tương ứng của mỗi bề mặt nghiêng thứ nhất và mỗi bề mặt nghiêng thứ hai so với mặt phẳng vuông góc với đường trục Z có thể được điều chỉnh tùy ý theo các đặc tính của cacbua. Tuy nhiên, để chắc chắn làm cho cacbua chuyển động dọc theo bề mặt nghiêng, tốt hơn nếu mỗi góc nghiêng bằng hoặc lớn hơn góc nghỉ của cacbua. Mặt khác, khi góc nghiêng lớn quá mức, khoảng thời gian trong đó cacbua lưu trú trong ống phản ứng 32 ngắn, và do đó, phản ứng nhiệt phân không được xúc tiến đủ. Do đó, đặc biệt ưu tiên nếu góc nghiêng tương ứng của mỗi bề mặt nghiêng thứ nhất và mỗi bề mặt nghiêng thứ hai so với mặt phẳng vuông góc với đường trục Z được xác định nằm trong khoảng 20° hoặc lớn hơn và 60° hoặc nhỏ hơn và của góc bằng hoặc lớn hơn so với góc nghỉ của cacbua.

Đầu ống phản ứng 33 được gắn với ống phản ứng 32, và cung cấp cacbua và hơi quá nhiệt (tác nhân khí hóa) vào ống phản ứng 32 để tạo ra khí than ướt trong ống phản ứng 32. Đầu ống phản ứng 33 bao gồm mặt bích đầu dưới 33a (mặt bích thứ tư) được gắn với ống phản ứng 32, mặt bích đầu trên 33b được gắn với đường dẫn cung cấp cacbua 101, và mặt bích bên 33c được gắn với đường dẫn (không được minh họa) thông qua đó hơi quá nhiệt được cung cấp từ bộ quá nhiệt hơi 81.

Mặt bích đầu dưới 33a của đầu ống phản ứng 33 và mặt bích đầu trên 32b của ống phản ứng 32 được gắn chặt nhờ bulông định vị 33d ở nhiều vị trí

xung quanh đường trục Z, nhờ lớp đệm (phần bít kín thứ sáu, không được minh họa) được đặt xen giữa chúng.

Miệng xả khí than ướt 34 là bộ phận gần như hình trụ được gắn trên đầu dưới 32c của ống phản ứng 32. Miệng xả khí than ướt 34 dẫn hướng khí than ướt, cacbua không được phản ứng, các cặn như tro, và các chất tương tự, tạo ra do phản ứng nhiệt phân của cacbua trong ống phản ứng 32, đến thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 thông qua đường dẫn cung cấp khí than ướt 102.

Phần cung cấp khí đốt cháy 35 là phần lỗ hồng được bố trí ở phần trên của phần thân 31 và thông qua đó khí đốt cháy được dẫn hướng từ đường dẫn khí đốt cháy 200a được cung cấp vào đường dẫn khí đốt cháy 30a. Phần xả khí đốt cháy 36 là phần lỗ hồng được bố trí ở phần bên dưới của phần thân 31 và xả khí đốt cháy từ đường dẫn khí đốt cháy 30a đến đường dẫn khí đốt cháy 200b. Khí đốt cháy được cung cấp từ phần cung cấp khí đốt cháy 35 đến đường dẫn khí đốt cháy 30a lưu thông từ phía đầu trên đến phía đầu dưới của ống trung tâm 32a trong khi gia nhiệt bề mặt chu vi ngoài 32d của ống trung tâm 32a, và được xả từ phần xả khí đốt cháy 36.

Lớp lót kín 37 là bộ phận phong bế khí đốt cháy trong đường dẫn khí đốt cháy 30a thoát khỏi tấm trên 31d của phần thân 31. Lớp lót kín 37 là bộ phận hình vành khuyên trên hình chiếu bằng, và có bề mặt chu vi trong 37d được bố trí để tiếp xúc với cả bề mặt dưới của tấm trên 31d của phần thân 31 và bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32.

Lớp lót kín 37 được tạo thành từ tấm bằng gốm 37a, tấm bằng gốm 37b, và sợi gốm 37c tiếp xúc chặt chẽ với nhau. Vì sử dụng sợi gốm 37c là vật liệu dạng sợi tương đối biến dạng được, đặc tính bít kín của phần tiếp xúc với vật liệu cách nhiệt 31b và vật liệu chịu lửa 31c được tăng cường.

Lớp lót kín 38 là bộ phận phong bế khí đốt cháy trong đường dẫn khí đốt cháy 30a thoát ra bên ngoài từ tấm đáy 31e của phần thân 31. Lớp lót kín 38 là bộ phận hình vành khuyên trên hình chiếu bằng, và có bề mặt chu vi trong 38d được bố trí để tiếp xúc với cả bề mặt trên của tấm đáy 31e của phần thân 31 và bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32.

Lớp lót kín 38 được tạo thành từ tấm bằng gồm 38a, tấm bằng gồm 38b, và sợi gồm 38c tiếp xúc chặt chẽ với nhau. Vì sử dụng sợi gồm 38c là vật liệu dạng sợi tương đối biến dạng được, đặc tính bít kín của phần tiếp xúc với vật liệu cách nhiệt 31b và vật liệu chịu lửa 31c được tăng cường.

Như được minh họa trên Fig. 12, lớp lót kín 39 là bộ phận phong bế dòng chảy thoát của khí than ướt khỏi vị trí gắn tại đó đầu dưới 32c của ống phản ứng 32 và miệng xả khí than ướt 34 được gắn với nhau. Lớp lót kín 39 là bộ phận hình vành khuyên trên hình chiếu bằng, và có bề mặt chu vi trong 39d tiếp xúc với cả bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 và bề mặt chu vi ngoài 34a của miệng xả khí than ướt 34.

Như được minh họa trên Fig. 12, lớp lót kín 39 bao gồm bộ phận đóng gói hình vành khuyên 39a, bộ phận đóng gói hình vành khuyên 39b, và bộ phận nén đóng gói 39c. Bộ phận nén đóng gói 39c được gắn chặt với tấm đáy 31e nhờ bulông định vị. Do đó, bộ phận đóng gói 39a và bộ phận đóng gói 39b co theo hướng đường trục Z và giãn nở theo hướng bán kính vuông góc với đường trục Z. Do sự giãn nở của lớp lót kín 39 theo hướng bán kính, bề mặt chu vi trong 39d của lớp lót kín 39 tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 và với bề mặt chu vi ngoài 34a của miệng xả khí than ướt 34, sao cho vùng bít kín được tạo thành.

Tiếp theo, lò nhiệt phân 30, thiết bị làm giảm nhiệt độ 40, bình xyclon 50, bộ sinh hơi 80, bộ quá nhiệt hơi 81, và các thiết bị ngoại vi của nó theo phương án này được mô tả chi tiết dựa vào Fig. 13. Như được minh họa trên Fig. 13, đường dẫn cung cấp cacbua 101 bao gồm băng tải guồng xoắn 101a, thiết bị lấy clinke 101b, băng chuyển 101c, bộ tách từ 101d, băng tải guồng xoắn 101e, và băng tải guồng xoắn 101f.

Băng tải guồng xoắn 101a vận chuyển cacbua xả từ lò cốc hóa 20. Băng tải guồng xoắn 101a có thân hình trụ kéo dài theo hướng thẳng chứa guồng xoắn trong đó. Băng tải guồng xoắn 101a vận chuyển cacbua theo hướng mở rộng của thân hình trụ, bằng cách quay guồng xoắn bên trong thân hình trụ nhờ lực truyền động từ động cơ.

Thiết bị lấy clinke 101b lấy clinke có đường kính hạt nhất định hoặc lớn hơn từ cacbua xả từ băng tải guồng xoắn 101a, bằng cách sử dụng lưới, v.v.. Băng chuyền 101c vận chuyển cacbua, đã được lấy clinke khỏi nó, đến bộ tách từ 101d. Bộ tách từ 101d lấy sắt vụn như đinh chứa trong cacbua bằng cách sử dụng nam châm. Cacbua đã được lấy vụn sắt ra khỏi đó được cung cấp vào băng tải guồng xoắn 101e.

Băng tải guồng xoắn 101e và băng tải guồng xoắn 101f đều vận chuyển cacbua. Băng tải guồng xoắn 101f cung cấp cacbua đến thiết bị thay thế nito 30b được bao gồm trong lò nhiệt phân 30. Mỗi trong số các cấu trúc của băng tải guồng xoắn 101e và băng tải guồng xoắn 101f là giống với cấu trúc của băng tải guồng xoắn 101a, và phần giải thích về nó được bỏ qua.

Cacbua được vận chuyển đến vị trí bên trên lò nhiệt phân 30 nhờ băng tải guồng xoắn 101e và băng tải guồng xoắn 101f sao cho cacbua được cung cấp từ bên trên lò nhiệt phân 30, và đi qua phần bên trong của ống phản ứng 32 của lò nhiệt phân 30, nhờ trọng lượng của chính cacbua. Do cacbua đi qua ống phản ứng 32 của lò nhiệt phân 30 nhờ trọng lượng của chính cacbua, toàn bộ vùng từ đầu trên đến đầu dưới của ống phản ứng 32 có thể được sử dụng làm vùng để xúc tiến phản ứng nhiệt phân. Ngoài ra, vì cacbua đi qua phần bên trong của ống phản ứng 32 nhờ trọng lượng của chính cacbua, không cần năng lượng riêng bất kỳ để di chuyển cacbua.

Cacbua được vận chuyển bởi băng tải guồng xoắn 101e và băng tải guồng xoắn 101f, trong hai giai đoạn, sao cho năng lượng cần để băng tải guồng xoắn quay guồng xoắn được làm giảm, và nhờ đó, không cần động cơ đất liền có lực truyền động lớn.

Thiết bị thay thế nito 30b được bao gồm trong lò nhiệt phân 30, và được tạo cấu hình để thay thế, bằng khí nito trơ, oxy chứa trong không khí được cung cấp cùng với cacbua từ băng tải guồng xoắn 101f. Thiết bị thay thế nito 30b có van điều chỉnh bằng điện (ví dụ, van bi) được bố trí trên phần bên trên của thiết bị thay thế nito 30b nối với băng tải guồng xoắn 101f và trên phần bên

dưới nối với đầu ống phản ứng 33, một cách tương ứng, và trạng thái đóng/mở của nó được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 90.

Thiết bị điều khiển 90 cung cấp cacbua vào thiết bị thay thế nitơ 30b, bằng cách đưa van điều chỉnh bên trên sang trạng thái mở và van điều chỉnh bên dưới trạng thái đóng. Khi lượng được cung cấp cacbua trong thiết bị thay thế nitơ 30b đạt đến mức nhất định, thiết bị điều khiển 90 làm cho băng tải guồng xoắn 101f dừng vận chuyển cacbua và đóng van điều chỉnh bên trên của thiết bị thay thế nitơ 30b.

Khí nitơ được cung cấp liên tục từ thiết bị tạo khí nitơ như thiết bị tách không khí, vào thiết bị thay thế nitơ 30b. Do đó, khi khoảng thời gian nhất định đã trôi qua từ khi đóng van điều chỉnh bên trên và bên dưới của thiết bị thay thế nitơ 30b, không khí đã được cung cấp cùng với cacbua trong thiết bị thay thế nitơ 30b, được xả ra bên ngoài sao cho phần bên trong của thiết bị thay thế nitơ 30b được thay thế bằng khí nitơ.

Sau khi phần bên trong của thiết bị thay thế nitơ 30b được thay thế bằng khí nitơ, thiết bị điều khiển 90 chuyển van điều chỉnh bên dưới của thiết bị thay thế nitơ 30b sang trạng thái mở, và cung cấp cacbua vào đầu ống phản ứng 33 từ thiết bị thay thế nitơ 30b. Sau khi cung cấp cacbua vào đầu ống phản ứng 33 từ thiết bị thay thế nitơ 30b, thiết bị điều khiển 90 chuyển van điều chỉnh bên dưới của thiết bị thay thế nitơ 30b sang trạng thái đóng. Ngoài ra, thiết bị điều khiển 90 sau đó chuyển van điều chỉnh bên trên của thiết bị thay thế nitơ 30b sang trạng thái mở, và cung cấp cacbua mới vào thiết bị thay thế nitơ 30b.

Thiết bị điều khiển 90 điều khiển sự đóng/mở của van điều chỉnh bên trên và bên dưới của thiết bị thay thế nitơ 30b như được mô tả trên đây, sao cho khí nitơ được cung cấp cùng với cacbua vào đầu ống phản ứng 33. Khí nitơ là khí trơ không phản ứng với khí than ướt được tạo ra trong ống phản ứng 32. Vì lý do này, không khí chứa oxy có thể được ngăn không được cung cấp cùng với cacbua vào ống phản ứng 32, và do đó, sự giảm hiệu suất của khí than ướt do phản ứng giữa oxy và khí than ướt có thể được ngăn chặn.

Thiết bị thu hồi than 41 bao gồm thiết bị thay thế nitor 41a và bộ phận thu hồi than 41b. Thiết bị thay thế nitor 41a thay thế, bằng khí nitor tro, khí than ướt được cung cấp cùng với cacbua không được phản ứng từ thiết bị làm giảm nhiệt độ 40. Bộ phận thu hồi than 41b thu hồi cacbua không được phản ứng và cung cấp cacbua không được phản ứng đến thiết bị thay thế nitor 30b thông qua đường dẫn cung cấp (không được minh họa). Thiết bị thay thế nitor 41a có van điều chỉnh bằng điện (ví dụ, van bi) được bố trí trên phần bên trên của thiết bị thay thế nitor 41a nối với thiết bị làm giảm nhiệt độ 40 và trên phần bên dưới nối với bộ phận thu hồi than 41b, một cách tương ứng, và trạng thái đóng/mở của nó được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 90.

Bằng cách đưa van điều chỉnh bên trên sang trạng thái mở và đưa van điều chỉnh bên dưới ở phần bên dưới sang trạng thái đóng, thiết bị điều khiển 90 cung cấp cacbua không được phản ứng vào thiết bị thay thế nitor 41a. Khi lượng cacbua không được phản ứng được cung cấp vào thiết bị thay thế nitor 41a đạt đến lượng nhất định, thiết bị điều khiển 90 đưa van điều chỉnh bên trên của thiết bị thay thế nitor 41a sang trạng thái đóng.

Khí nitor được cung cấp liên tục từ thiết bị tạo khí nitor như thiết bị tách không khí, vào thiết bị thay thế nitor 41a. Do đó, khi khoảng thời gian nhất định đã trôi qua từ khi đóng van điều chỉnh bên trên và bên dưới của thiết bị thay thế nitor 41a, khí than ướt đã được cung cấp cùng với cacbua không được phản ứng vào thiết bị thay thế nitor 41a được xả ra bên ngoài sao cho phần bên trong của thiết bị thay thế nitor 41a được thay thế bằng khí nitor. Khí than ướt xả từ thiết bị thay thế nitor 41a được cung cấp vào ống đốt 71.

Sau khi phần bên trong của thiết bị thay thế nitor 41a được thay thế bằng khí nitor, thiết bị điều khiển 90 chuyển van điều chỉnh bên dưới của thiết bị thay thế nitor 41a sang trạng thái mở, và cung cấp cacbua không được phản ứng đến bộ phận thu hồi than 41b từ thiết bị thay thế nitor 41a. Sau khi cung cấp cacbua không được phản ứng đến bộ phận thu hồi than 41b từ thiết bị thay thế nitor 41a, thiết bị điều khiển 90 chuyển van điều chỉnh bên dưới của thiết bị thay thế nitor 41a sang trạng thái đóng. Ngoài ra, thiết bị điều khiển 90 sau đó chuyển

van điều chỉnh bên trên của thiết bị thay thế nitor 41a sang trạng thái mở, và cung cấp cacbua mới, không được phản ứng vào thiết bị thay thế nitor 41a.

Như được mô tả trên đây, thiết bị điều khiển 90 ngăn khí than ướt được cung cấp cùng với cacbua không được phản ứng vào bộ phận thu hồi than 41b, không được cung cấp vào bộ phận thu hồi than 41b, bằng cách điều khiển sự đóng/mở của van điều chỉnh bên trên và bên dưới của thiết bị thay thế nitor 41a.

Thiết bị thu hồi cặn 51 bao gồm thiết bị thay thế nitor 51a và bộ phận thu hồi cặn 51b. Thiết bị thay thế nitor 51a thay thế, bằng khí nitor tro, khí than ướt được cung cấp cùng với cặn từ bình xyclon 50. Bộ phận thu hồi cặn 51b thu hồi cặn xả từ thiết bị thay thế nitor 51a.

Thiết bị thay thế nitor 51a có van điều chỉnh bằng điện (ví dụ, van bi) được bố trí trên phần bên trên của thiết bị thay thế nitor 51a nối với bình xyclon 50 và trên phần bên dưới nối với bộ phận thu hồi cặn 51b, một cách tương ứng, và trạng thái đóng/mở của nó được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 90. Khí nitor được cung cấp liên tục từ thiết bị tạo khí nitor như thiết bị tách không khí, đến thiết bị thay thế nitor 51a.

Thiết bị điều khiển 90 ngăn ngừa khí than ướt không được cung cấp vào bộ phận thu hồi cặn 51b, bằng cách điều khiển van điều chỉnh của thiết bị thay thế nitor 51a theo cách tương tự với cách để điều khiển van điều chỉnh của thiết bị thay thế nitor 41a. Vì thiết bị điều khiển 90 điều khiển thiết bị thay thế nitor 51a sử dụng phương pháp tương tự với phương pháp để điều khiển van điều chỉnh của thiết bị thay thế nitor 41a, phần giải thích về thiết bị này được bỏ qua.

Bộ sinh hơi 80 bao gồm bộ phận tạo hơi 80a và thùng tuần hoàn hơi 80b. Bộ phận tạo hơi 80a bao gồm ống truyền nhiệt (không được minh họa) thông qua đó nước để trao đổi nhiệt với khí đốt cháy được tuần hoàn, và vỏ (không được minh họa) được trang bị cho thân hình trụ được tạo thành để bọc ống truyền nhiệt và thông qua đó nước được tuần hoàn. Nước được cung cấp từ thùng tuần hoàn hơi 80b vào ống truyền nhiệt và vỏ.

Thiết bị cấp nước 82 cung cấp nước vào thùng tuần hoàn hơi 80b, và thùng tuần hoàn hơi 80b cung cấp nước vào ống truyền nhiệt và vỏ của bộ phận tạo hơi 80a. Nước nóng được gia nhiệt bởi vỏ và hơi được tạo ra bởi ống truyền nhiệt được gia nhiệt bởi khí đốt cháy được thu hồi đến thùng tuần hoàn hơi 80b. Thùng tuần hoàn hơi 80b cung cấp, cho bộ quá nhiệt hơi 81, hơi (hơi bão hòa) được cung cấp từ ống truyền nhiệt của bộ phận tạo hơi 80a.

Tiếp theo, thiết bị làm khô 10 theo phương án này được mô tả chi tiết dựa vào Fig. 14. Thiết bị làm khô 10 là thiết bị làm khô loại lò quay, và bao gồm bộ phận đưa vào khí đốt cháy 10b, thân quay 10c, và bộ phận xả 10d. Bộ phận đưa vào khí đốt cháy 10b đưa khí đốt cháy được cung cấp từ đường dẫn khí đốt cháy 200d vào thiết bị làm khô 10, và dẫn hướng khí đốt cháy đã được đưa vào vào thân quay 10c.

Thân quay 10c là bộ phận hình trụ được tạo thành để kéo dài dọc theo đường trục W, và được quay quanh đường trục W khi nhận được năng lượng quay từ động cơ dẫn động. Ngoài ra, chất thải hữu cơ được cung cấp từ đường dẫn cung cấp nguyên liệu 11a vào thân quay 10c. Chất thải hữu cơ được cung cấp vào thân quay 10c được dẫn hướng về phía bộ phận xả 10d trong khi được làm khô bởi khí đốt cháy được dẫn hướng từ bộ phận đưa vào khí đốt cháy 10b. Chất thải hữu cơ được gia nhiệt trực tiếp bởi khí đốt cháy trong khi được khuấy trộn bằng cách quay thân quay 10c, và được vận chuyển từ một đầu đến đầu kia của thân quay 10c nhờ dòng lưu thông của khí đốt cháy.

Bộ phận xả 10d thu hồi chất thải hữu cơ đã được làm khô mà đã được làm khô trong khi được vận chuyển bởi thân quay 10c và cung cấp chất thải hữu cơ đã được thu hồi đến đường dẫn cung cấp nguyên liệu 10a. Chất thải hữu cơ được cung cấp đến đường dẫn cung cấp nguyên liệu 10a, được cung cấp vào lò cốc hóa 20 thông qua thùng chứa 12. Ngoài ra, bộ phận xả 10d cung cấp khí đốt cháy được dẫn hướng từ bộ phận đưa vào khí đốt cháy 10b thông qua phần bên trong của thân quay 10c đến đường dẫn khí đốt cháy 200e. Khí đốt cháy được cung cấp đến đường dẫn khí đốt cháy 200e được cung cấp vào thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13.

Cách vận hành và hiệu quả của phương án theo sáng chế mô tả trên đây được mô tả.

Trước tiên, phần mô tả lò cốc hóa theo sáng chế được đưa ra. Trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, chất thải hữu cơ được nạp từ phần nạp chất thải hữu cơ 23 vào khoảng trống 20a được tạo thành giữa bề mặt chu vi trong 21d của phần thân 21 và bề mặt chu vi ngoài 22a của phần hình trụ 22, và chất thải hữu cơ được đốt cháy một phần nhờ khí đốt cháy sơ cấp được cung cấp từ thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 đến khoảng trống 20a. Ở trạng thái vận hành bình thường của lò cốc hóa 20, chất thải hữu cơ được nạp từ phần nạp chất thải hữu cơ 23 được tích trữ từ phần bên dưới đến phần bên trên, dọc theo đường trục X, của khoảng trống 20a giữa phần thân 21 và phần hình trụ 22.

Mặt trên của khoảng trống 20a là vùng đốt cháy sơ cấp R2 trong đó chất thải hữu cơ được đốt cháy một phần nhờ khí đốt cháy sơ cấp. Trong vùng đốt cháy sơ cấp R2, chất thải hữu cơ được đốt cháy một phần nhờ khí đốt cháy sơ cấp, và nhờ đó, vật liệu rắn chứa nhiều cacbua và khí đốt cháy chứa khí dễ cháy được tạo ra. Mặt khác, chất thải hữu cơ ở mặt dưới của khoảng trống 20a được bao phủ bằng chất thải hữu cơ ở mặt trên, và mặt dưới là vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 trong đó vật liệu rắn chứa nhiều cacbua được làm sạch và làm lạnh. Trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1, vật liệu rắn chứa nhiều cacbua được cốc hóa thêm và được làm sạch ở trạng thái ở đó nồng độ oxy là thấp, và lửa được dập tắt dần dần khi đến gần đầu dưới của khoảng trống 20a. Do đó, cacbua xả từ đầu dưới của khoảng trống 20a được làm lạnh.

Ngoài ra, lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế có hệ thống mà bao gồm, ngoài thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được tạo cấu hình để cung cấp khí đốt cháy sơ cấp để đốt cháy một phần chất thải hữu cơ đến khoảng trống 20a, thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 được tạo cấu hình để cung cấp, vào vùng đốt cháy thứ cấp R4 trong phần thân 21, khí đốt cháy thứ cấp để đốt cháy khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy, và trong đó lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp từ thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 được điều

khởi bởi thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29, theo nhiệt độ được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a.

Tuy nhiên, có các vấn đề thường gặp bao gồm: 1) vấn đề hydrocacbon polyme chứa trong khí dễ cháy tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ và được đông tụ, trong khi được làm lạnh, trở thành chất lỏng (được gọi là "hắc ín" trong một số trường hợp) có độ nhớt cao; 2) vấn đề xảy ra đám cháy do sự hư hại cơ cấu vận chuyển cacbua hoặc sự tiếp xúc giữa không khí và cacbua đã được xả, gây ra bởi sự làm lạnh không đủ cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ; và 3) vấn đề hiệu quả cốc hóa cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ.

Vấn đề hydrocacbon polyme gây ra là như sau. Trong trường hợp trong đó lượng khí đốt cháy thứ cấp tăng quá mức so với lượng cần để đốt cháy hoàn toàn khí dễ cháy chứa trong khí đốt cháy trong vùng đốt cháy thứ cấp R4, và trong đó nhiều khí dư không được sử dụng để đốt cháy khí dễ cháy được cung cấp vào vùng đốt cháy thứ cấp R4, nhiệt độ của không khí (khí quyển) thổi từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a thấp hơn nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy thứ cấp R4. Do đó, do nhiều khí dư, nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy thứ cấp R4 bị giảm. Kết quả là, hiệu quả đốt cháy của khí dễ cháy trong vùng đốt cháy thứ cấp R4 bị giảm và khí đốt cháy chứa nhiều khí dễ cháy được xả từ phần xả khí đốt cháy 27. Khí dễ cháy như vậy chứa hydrocacbon polyme mà chất này trở thành hắc ín bằng cách đông tụ. Do đó, nếu lượng lớn hắc ín chứa trong khí dễ cháy được đông tụ, lò cốc hóa 20 và các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó sẽ bị hư hại.

Do đó, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy T_g được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất T_{g1} , thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 làm giảm lượng không khí thổi từ quạt gió đốt cháy thứ cấp 26a sao cho lượng khí dư được cung cấp đến vùng đốt cháy thứ cấp R4 được làm giảm. Điều này tạo ra hiệu quả có lợi là nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy thứ cấp R4 được giữ mà không bị làm giảm, khí dễ cháy được đốt cháy sao cho khí đốt

cháy không chứa lượng lớn thành phần mà trở thành hắc ín bằng cách đông tụ, và do đó, có thể ngăn ngừa sự hư hại lò cốc hóa 20 và các thiết bị được đặt xuôi dòng từ đó.

Trái lại, nếu nhiệt độ khí đốt cháy Tg trở nên cao quá mức, vật liệu đất tiền có độ bền nhiệt tuyệt vời được yêu cầu đối với lò cốc hóa 20 và đường dẫn khí đốt cháy 200a.

Để giải quyết vấn đề này, khi xác định được rằng nhiệt độ khí đốt cháy Tg được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28a cao hơn so với nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp từ thiết bị cung cấp không khí thứ cấp 26 sao cho nhiệt độ khí đốt cháy Tg trở nên thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2. Kết quả là, nhiệt độ Tg của khí đốt cháy xả từ phần xả khí đốt cháy 27 trở nên bằng và thấp hơn nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2. Do đó, nhiệt độ bền nhiệt được yêu cầu đối với lò cốc hóa 20 và đường dẫn khí đốt cháy 200a mà dẫn hướng khí đốt cháy từ lò cốc hóa 20 đến lò nhiệt phân 30 có thể được điều chỉnh ở nhiệt độ khí đốt cháy Tg2 hoặc thấp hơn. Do đó, điều này tạo ra hiệu quả có lợi là lò cốc hóa 20 và đường dẫn khí đốt cháy 200a có thể được sản xuất từ các vật liệu rẻ tiền có nhiệt độ bền nhiệt tương đối thấp.

Liên quan đến nhiệt độ khí đốt cháy Tg, tốt hơn nếu thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp sao cho nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 và nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2 lần lượt là 900°C và 1300°C. Ngoài ra, tốt hơn nữa nếu thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng cung cấp khí đốt cháy thứ cấp sao cho nhiệt độ khí đốt cháy thứ nhất Tg1 và nhiệt độ khí đốt cháy thứ hai Tg2 lần lượt là 1000°C và 1200°C. Kết quả là, khí đốt cháy có thể được đốt cháy trong vùng đốt cháy thứ cấp R4 bên trong lò cốc hóa 20 theo cách mà nhiều hydrocacbon polyme, tạo thành hắc ín bằng cách đông tụ, không được chứa trong khí đốt cháy, và nhiệt độ bền nhiệt được yêu cầu đối với lò cốc hóa 20 và đường dẫn khí đốt cháy 200a dẫn hướng khí đốt cháy từ lò cốc hóa 20 đến lò nhiệt phân 30 có thể được làm giảm thêm.

Vấn đề nhiệt độ của cacbua gây ra là như sau. Khi dừng nạp chất thải hữu cơ từ phần nạp 23 đến khoảng trống 20a, lượng chất thải hữu cơ tích lũy trong khoảng trống 20a giảm dần dần, và do đó, vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 trong đó lửa đốt cháy cacbua được dập tắt dần dần bị thu hẹp. Trong trường hợp này, nếu tốc độ quay của bàn xoay 24a được giữ không đổi, cacbua có nhiệt độ cao sau khi trải qua sự cốc hóa trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 không được làm lạnh một cách đầy đủ trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1. Điều này gây ra vấn đề là cacbua không được làm lạnh đủ được xả từ phần đầu dưới của khoảng trống 20a.

Do đó, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng xả của cacbua được xả ra bên ngoài bởi thiết bị xả cacbua 24, theo nhiệt độ của cacbua được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28b. Cụ thể hơn, khi nhiệt độ của cacbua được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28b thấp hơn nhiệt độ cacbua thứ nhất $Tc1$, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển thiết bị truyền động 24b để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ nhất $Rs1$, và khi nhiệt độ của cacbua được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28b bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ cacbua thứ nhất $Tc1$, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển thiết bị truyền động 24b để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ hai $Rs2$ thấp hơn tốc độ quay thứ nhất $Rs1$.

Khi nhiệt độ của cacbua được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 28b bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ cacbua thứ nhất $Tc1$, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 làm giảm tốc độ quay tại đó bàn xoay 24a được quay. Do đó, lượng cacbua được dẫn hướng từ phần đầu dưới của khoảng trống 20a đến cửa xả cacbua 24c cho mỗi đơn vị thời gian được làm giảm. Kết quả là, khoảng thời gian trong đó cacbua đã được cốc hóa trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 có nhiệt độ cao lưu trú trong phần bên dưới của khoảng trống 20a lâu hơn, cacbua được làm lạnh đủ trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1, và do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là cacbua đã được làm lạnh đủ được xả từ phần đầu dưới của khoảng trống 20a.

Do đó, một phương án của sáng chế có thể đề xuất lò cốc hóa 20 trong đó cacbua thu được bằng sự đốt cháy chất thải hữu cơ được xả sau khi nhiệt độ của nó đã được làm giảm thích hợp. Ví dụ, ngay cả khi dùng nạp chất thải hữu cơ, nhiệt độ của cacbua được xả có thể được làm giảm một cách thích hợp. Ngoài ra, vì cacbua có nhiệt độ đã được làm giảm một cách thích hợp có thể được xả từ lò cốc hóa, vấn đề là sự tiếp xúc giữa cacbua đã được xả và không khí gây cháy lại có thể được giải quyết.

Vấn đề giống như vậy cũng có thể được giải quyết bởi phương án khác của sáng chế. Giải pháp là như sau. Trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển lượng xả của cacbua được xả ra bên ngoài bởi thiết bị xả cacbua 24, theo lượng lắng đọng Ao của chất thải hữu cơ được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d. Cụ thể hơn, khi lượng lắng đọng của cacbua được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d bằng hoặc lớn hơn lượng lắng đọng thứ nhất Ao1, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển động cơ dẫn động 24e để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ nhất Rs1, và khi lượng lắng đọng của cacbua được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng lắng đọng thứ nhất Ao1, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 điều khiển động cơ dẫn động 24e để quay bàn xoay 24a ở tốc độ quay thứ hai Rs2 thấp hơn tốc độ quay thứ nhất Rs1.

Khi lượng lắng đọng của chất thải hữu cơ được phát hiện bởi bộ cảm biến mức 28d bằng hoặc nhỏ hơn so với lượng lắng đọng thứ nhất Ao1, thiết bị điều khiển lò cốc hóa 29 làm giảm tốc độ quay tại đó bàn xoay 24a được quay. Do đó, lượng cacbua được dẫn hướng từ phần đầu dưới của khoảng trống 20a đến cửa xả cacbua 24c cho mỗi đơn vị thời gian được làm giảm. Kết quả là, khoảng thời gian trong đó cacbua được cốc hóa trong vùng đốt cháy sơ cấp R2 có nhiệt độ cao lưu trú trong phần bên dưới của khoảng trống 20a trở nên lâu hơn, cacbua được làm lạnh đủ trong vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1, và do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là cacbua đã được làm lạnh đủ được xả từ phần đầu dưới của khoảng trống 20a.

Một trong hai biện pháp nêu trên có thể giải quyết vấn đề xảy ra đám cháy mà có thể gây ra bởi sự hư hại cơ cấu vận chuyển cacbua hoặc sự tiếp xúc giữa không khí và cacbua đã được xả khi cacbua tạo ra bởi sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ không được làm lạnh một cách đầy đủ. Tuy nhiên, việc điều khiển ổn định hơn nhiệt độ cacbua có thể đạt được bằng cách sử dụng cả hai biện pháp này.

Tiếp theo, vấn đề hiệu quả cốc hóa chất thải hữu cơ được mô tả. Nguyên nhân của vấn đề hiệu quả cốc hóa chất thải hữu cơ là như sau. Khi không khí bên ngoài (khí quyển) được sử dụng làm khí đốt cháy sơ cấp được cung cấp vào vùng đốt cháy sơ cấp R2, nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2 bị giảm do không khí bên ngoài vì nhiệt độ của không khí bên ngoài thấp hơn nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2.

Để giải quyết vấn đề này, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, không khí được thổi từ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a được gia nhiệt bằng cánh tản nhiệt 25e, và không khí đã được gia nhiệt được cung cấp thông qua cửa cung cấp khí 25c đến khoảng trống 20a. Vì không khí được cung cấp đến khoảng trống 20a được gia nhiệt bằng cánh tản nhiệt 25e, sự giảm nhiệt độ khí quyển của vùng đốt cháy sơ cấp R2 có thể được ngăn chặn thêm, so với trường hợp trong đó không khí được cung cấp đến khoảng trống 20a không được gia nhiệt. Do đó, phương án của sáng chế có thể đề xuất lò cốc hóa 20 có khả năng cải thiện hiệu quả cốc hóa chất thải hữu cơ trong khi cung cấp không khí bên ngoài làm khí để đốt cháy chất thải hữu cơ.

Ngoài ra, tốt hơn nếu ít nhất một trong số các biện pháp giải quyết vấn đề hiệu quả cốc hóa sau đây được kết hợp trong các biện pháp nêu trên đây.

Theo biện pháp thứ nhất, tốt hơn nếu thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 của lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế bao gồm phần nắp 25b được bố trí trên phía chu vi ngoài của khoảng trống 20a và tạo thành, giữa mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 và phần nắp 25b, khoảng không gian kín 25d kéo dài xung quanh đường trục X. Do sự bố trí khoảng không gian kín 25d, không khí được đưa vào từ bên ngoài nhờ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a được

gia nhiệt trong khoảng không gian kín 25d, và được gia nhiệt thêm bởi cánh tản nhiệt 25e được bố trí bên trong khoảng không gian kín 25d, và do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là không khí có thể được cung cấp thông qua cửa cung cấp khí 25c đến khoảng trống 20a sau khi được gia nhiệt đủ theo cách hiệu quả.

Theo biện pháp thứ hai, tốt hơn nếu cánh tản nhiệt 25e của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế được sử dụng làm bộ phận truyền nhiệt mà truyền nhiệt của nhiệt độ khí quyển của khoảng trống 20a thông qua bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21. Kết quả là, tạo ra hiệu quả có lợi là không khí được đưa vào từ bên ngoài nhờ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a có thể được gia nhiệt bằng cách không sử dụng nguồn nhiệt riêng để gia nhiệt khoảng không gian kín 25d, mà sử dụng nhiệt độ khí quyển của khoảng trống 20a trong lò cốc hóa 20.

Làm biện pháp thứ ba, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, cánh tản nhiệt 25e của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 được bố trí bên dưới cửa cung cấp khí 25c. Thông qua cửa cung cấp khí 25c, không khí được cung cấp đến khoảng trống 20a. Do đó, bề mặt chu vi ngoài 21e, của phần thân 21, bên dưới cửa cung cấp khí 25c là vùng được truyền nhiệt của nhiệt độ khí quyển của khoảng trống 20a, và nhiệt của nhiệt độ khí quyển của khoảng trống 20a cũng được truyền đến cánh tản nhiệt 25e thông qua bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21. Do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là không khí được đưa vào từ bên ngoài nhờ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a có thể được gia nhiệt một cách hiệu quả bởi cánh tản nhiệt 25e, và có thể được cung cấp thông qua cửa cung cấp khí 25c đến khoảng trống 20a.

Theo biện pháp thứ tư, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a của thiết bị cung cấp không khí sơ cấp 25 cung cấp không khí được đưa từ bên ngoài theo hướng bề mặt chu vi ngoài 21e, của phần thân 21, ở vị trí trên phía chu vi ngoài bên dưới của khoảng trống 20a. Vì phần bên dưới trong khoảng trống 20a là vùng làm lạnh/làm sạch cacbua R1 trong đó vật liệu rắn chứa nhiều cacbua được tạo ra bằng cách đốt cháy chất thải hữu cơ được làm sạch và làm lạnh, nhiệt độ của phần bên dưới của khoảng

trống 20a được mong muốn được giữ ở nhiệt độ tương đối thấp. Theo phương án này, bề mặt chu vi ngoài 21e, của phần thân 21, ở vị trí trên phía chu vi ngoài bên dưới của khoảng trống 20a được làm lạnh bằng không khí được thổi nhờ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a, và do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là nhiệt độ của phần bên dưới trong khoảng trống 20a có thể được giữ tương đối thấp.

Theo biện pháp thứ năm, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, khoảng cách D2 từ bề mặt chu vi trong 21d đến bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 ở vị trí tại đó cánh tản nhiệt 25e được bố trí ngắn hơn khoảng cách D1 từ bề mặt chu vi trong 21d đến bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21 ở vị trí tại đó cửa cung cấp khí 25c được bố trí. Do đó, nhiệt của khí quyền của khoảng trống 20a được truyền một cách dễ dàng hơn đến vị trí tại đó cánh tản nhiệt 25e được bố trí. Do đó, nhiệt của khí quyền của khoảng trống 20a được truyền một cách hiệu quả hơn thông qua cánh tản nhiệt 25e, sao cho không khí được đưa vào từ bên ngoài nhờ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn.

Theo biện pháp thứ sáu, trong lò cốc hóa 20 theo một phương án của sáng chế, các cánh tản nhiệt 25e tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21, mỗi cánh có dạng hình vành khuyên kéo dài xung quanh đường trục X và dọc theo bề mặt chu vi ngoài 21e, và được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục X. Các cánh tản nhiệt liên kề 25e được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục X, tạo thành nhiều đường dẫn không khí kéo dài dọc theo bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21. Do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là không khí lưu thông qua các đường dẫn không khí được gia nhiệt một cách hiệu quả.

Ngoài ra, tốt hơn nữa nếu cánh tản nhiệt 25e tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 21e của phần thân 21, và tạo thành đường đi hình xoắn ốc xoáy lên quanh đường trục X và dọc theo bề mặt chu vi ngoài 21e. Do tạo thành đường đi hình xoắn ốc, không khí được thổi nhờ quạt gió đốt cháy sơ cấp 25a được dẫn hướng đến cửa cung cấp khí 25c trong khi xoáy lên quanh đường trục X và dọc theo bề mặt chu vi ngoài 21e. Do đó, dòng không khí trở nên đều đặn và

hiệu quả gia nhiệt không khí lưu thông qua đường dẫn không khí được tạo thành bởi cánh tản nhiệt 25e được cải thiện.

Tiếp theo, lò nhiệt phân theo sáng chế được mô tả. Các lò nhiệt phân thông thường gặp phải vấn đề dòng chảy thoát, ra bên ngoài, của khí đốt cháy đã được tạo ra bởi lò cốc hóa và được cung cấp đến khoảng trống giữa phần hình trụ ngoài và phần hình trụ trong và dòng chảy thoát, ra bên ngoài, của khí than ướt được tạo ra bởi lò nhiệt phân, và vấn đề hiệu suất của khí than ướt.

Trước tiên, dòng chảy thoát của khí đốt cháy được mô tả. Trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, cacbua được cung cấp từ đầu ống phản ứng 33 vào ống phản ứng 32 và hơi quá nhiệt làm tác nhân khí hóa được gia nhiệt bởi khí đốt cháy nhiệt độ cao (khí gia nhiệt) lưu thông qua đường dẫn khí đốt cháy 30a. Do đó, phản ứng nhiệt phân được gây ra để tạo ra khí than ướt. Ở đây, bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 được gia nhiệt bằng khí đốt cháy lưu thông qua đường dẫn khí đốt cháy 30a và giãn nở do nhiệt, sao cho chiều dài của ống phản ứng 32 dọc theo đường trục Z tăng. Ống phản ứng 32 được bố trí để kéo dài dọc theo đường trục Z. Do đó, khi trạng thái ở đó đầu dưới 32c của ống phản ứng 32 được cố định với tấm đáy 31e của phần thân 31 được duy trì ngay cả nếu ống phản ứng 32 giãn nở do nhiệt, có khả năng là mặt bích đầu trên 32b của ống phản ứng 32 bị chuyển động hướng lên đối với vị trí dọc theo đường trục Z, do sự giãn nở vì nhiệt của ống phản ứng 32.

Do đó, lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế bao gồm lớp lót kín 37 được bố trí bên dưới tấm trên 31d của phần thân 31 để tiếp xúc với tấm trên 31d. Lớp lót kín 37 là bộ phận hình vành khuyên trên hình chiếu bằng, có bề mặt chu vi trong 37d tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32. Khi ống phản ứng 32 giãn nở do nhiệt, bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 và bề mặt chu vi trong 37d của lớp lót kín 37 trượt so với nhau, nhưng trạng thái trong đó vùng bít kín được tạo thành bởi sự tiếp xúc giữa mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 và bề mặt chu vi trong 37d của lớp lót kín 37 được duy trì. Ngoài ra, vì lớp lót kín 37 được bố trí để tiếp xúc

với tấm trên 31d, trạng thái trong đó vùng bít kín cũng được tạo thành giữa lớp lót kín 37 và tấm trên 31d được duy trì.

Do đó, theo một phương án của sáng chế, tạo ra hiệu quả có lợi là, khi ống phản ứng 32, trong đó phản ứng nhiệt phân gây ra bởi khí đốt cháy lưu thông giữa phần thân 31 và ống phản ứng 32, giãn nở do nhiệt, dòng chảy thoát của khí đốt cháy ra bên ngoài từ khoảng trống giữa tấm trên 31d của phần thân 31 và bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 có thể được ngăn chặn.

Ngoài ra, trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, vì đầu dưới 32c của ống phản ứng 32 nhô xuống dưới từ tấm đáy 31e của phần thân 31, có thể xảy ra hiện tượng giống như hiện tượng xảy ra trong đầu trên của ống phản ứng 32. Do đó, lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế bao gồm lớp lót kín 38 được bố trí trên mặt trên của tấm đáy 31e của phần thân 31 để tiếp xúc với tấm đáy 31e và có bề mặt chu vi trong 38d tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32. Lớp lót kín 38 là bộ phận hình vành khuyên, trên hình chiếu bằng, có bề mặt chu vi trong 38d tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32. Ống phản ứng 32, mà được gia nhiệt, có sự phân bố nhiệt độ. Vì sự giãn nở của ống phản ứng 32 do nhiệt tương đối nhỏ ở phía đầu dưới 32c, trạng thái trong đó vùng bít kín được tạo thành bởi sự tiếp xúc giữa bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 và bề mặt chu vi trong 38d của lớp lót kín 38 được duy trì. Ngoài ra, vì lớp lót kín 38 được bố trí để tiếp xúc với tấm đáy 31e, trạng thái trong đó vùng bít kín cũng được tạo thành giữa lớp lót kín 38 và tấm đáy 31e được duy trì.

Do đó, theo một phương án của sáng chế, tạo ra hiệu quả có lợi là có thể ngăn chặn được dòng chảy thoát của khí đốt cháy ra bên ngoài từ khoảng trống giữa tấm đáy 31e của phần thân 31 và bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32, trong đó phản ứng nhiệt phân được gây ra bởi khí đốt cháy lưu thông giữa phần thân 31 và ống phản ứng 32, khi ống phản ứng 32 giãn nở do nhiệt.

Ngoài ra, trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, các phần gắn chặt được bố trí phương tiện để giải quyết khả năng rằng khí đốt cháy chảy thoát khỏi các phần gắn chặt do sự giãn nở vì nhiệt của ống phản ứng 32

gây ra bởi khí đốt cháy nhiệt độ cao lưu thông qua đường dẫn khí đốt cháy 30a. Các phần gắn chặt là vị trí tại đó tấm trên 31d và phần mặt bích đầu trên 31g được gắn chặt với nhau, và vị trí tại đó tấm đáy 31e và mặt bích đầu dưới 31i được gắn chặt với nhau.

Tức là, trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, mặt bích đầu trên 31g được bố trí trên đầu trên của mặt bên 31f của phần thân 31 và tấm trên 31d được gắn chặt với nhau nhờ bulông định vị 31h ở nhiều vị trí xung quanh đường trục Z, nhờ lớp đệm đặt xen giữa mặt bích đầu trên 31g và tấm trên 31d. Tương tự, mặt bích đầu dưới 31i được bố trí trên đầu dưới của mặt bên 31f của phần thân 31 và tấm đáy 31e được gắn chặt với nhau nhờ bulông định vị 31j ở nhiều vị trí xung quanh đường trục Z, nhờ lớp đệm đặt xen giữa mặt bích đầu dưới 31i và tấm đáy 31e. Kết quả là, tạo ra hiệu quả có lợi là, ở vị trí tại đó tấm trên 31d và phần mặt bích đầu trên 31g được gắn chặt với nhau và ở vị trí tại đó tấm đáy 31e và mặt bích đầu dưới 31i được gắn chặt với nhau, khí đốt cháy lưu thông qua đường dẫn khí đốt cháy 30a có thể được ngăn chặn thoát ra bên ngoài.

Tương tự, khí than ướt có thể chảy thoát tại vị trí gắn của ống phản ứng 32 do giãn nở nhiệt của ống phản ứng 32. Tại vị trí gắn, miệng xả khí than ướt 34 và đầu ống phản ứng 33 được gắn kết.

Trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, miệng xả khí than ướt 34 dẫn hướng, ra bên ngoài, khí than ướt được tạo ra bằng phản ứng nhiệt phân cacbua trong ống phản ứng 32 được gắn ở đầu dưới 32c của ống phản ứng 32. Lớp lót kín 39 phong bế dòng chảy thoát của khí than ướt từ vị trí gắn của miệng xả khí than ướt 34 được bố trí. Lớp lót kín 39 có dạng hình vành khuyên, trên hình chiếu bằng, có bề mặt chu vi trong 39d tiếp xúc với cả bề mặt chu vi ngoài 32d của ống phản ứng 32 và bề mặt chu vi ngoài 34a của miệng xả khí than ướt 34. Do đó, một phương án của sáng chế đề xuất hiệu quả có lợi là khí than ướt được tạo ra trong ống phản ứng 32 có thể được ngăn chặn thoát ra bên ngoài từ vị trí gắn của đầu dưới 32c của ống phản ứng 32 và miệng xả khí than ướt 34.

Ngoài ra, trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, ống phản ứng 32 được bố trí mặt bích đầu trên 32b, và đầu dưới của đầu ống phản ứng 33 được bố trí mặt bích đầu dưới 33a. Phần mặt bích đầu trên 32b của ống phản ứng 32 và phần mặt bích đầu dưới 33a của đầu ống phản ứng 33 được gắn chặt với nhau bằng các bulông định vị 33d ở nhiều vị trí xung quanh đường trục Z nhờ lớp đệm được đặt xen giữa chúng. Kết quả là, tạo ra hiệu quả có lợi là khí than ướt tạo ra trong ống phản ứng 32 có thể được ngăn không thoát ra bên ngoài từ vị trí tại đó mặt bích đầu dưới 33a của đầu ống phản ứng 33 và mặt bích đầu trên 32b của ống phản ứng 32 được gắn chặt với nhau.

Tiếp theo, vấn đề hiệu suất của nước được mô tả. Trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, cacbua được cung cấp từ đầu ống phản ứng 33 vào ống phản ứng 32 và hơi quá nhiệt mà là tác nhân khí hóa được chuyển động từ đầu trên đến đầu dưới của ống phản ứng 32, và do đó, toàn bộ vùng từ đầu trên đến đầu dưới của ống phản ứng 32 được gia nhiệt bằng khí đốt cháy nhiệt độ cao lưu thông qua đường dẫn khí đốt cháy 30a, và phản ứng nhiệt phân được gây ra để tạo ra khí than ướt. Vì phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt là phản ứng thu nhiệt, nhiệt độ khí quyển bên trong và ở phía đầu trên của ống phản ứng 32 dường như giảm, sao cho hiện tượng xảy ra trong đó nhiệt độ khí quyển bên trong ống phản ứng 32 được làm giảm. Do đó, có khả năng rằng phản ứng nhiệt phân không được xúc tiến và hiệu suất của khí than ướt bị giảm.

Do đó, trước tiên, trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, phần cung cấp khí đốt cháy 35 thông qua đó khí đốt cháy được cung cấp vào đường dẫn khí đốt cháy 30a được bố trí ở phần trên của phần thân 31, và phần xả khí đốt cháy 36 thông qua đó khí đốt cháy được xả từ đường dẫn khí đốt cháy 30a được cung cấp trong phần bên dưới của phần thân 31. Kết quả là, khí đốt cháy nhiệt độ cao được cung cấp từ phía đầu trên của ống phản ứng 32, ở đó nhiệt độ khí quyển bên trong được làm giảm dễ dàng, và do đó, sự tạo thành vùng ở đó xảy ra sự giảm nhiệt độ có thể được ngăn chặn ở phía đầu trên

của ống phản ứng 32. Do đó, có thể ngăn chặn được sự giảm hiệu suất của khí than ướt do sự giảm nhiệt độ khí quyển bên trong ống phản ứng 32.

Ngoài ra, trong lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế, ống phản ứng 32 bao gồm ống trung tâm 32a có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục Z và cơ cấu xúc tiến nhiệt phân được bố trí trong lò nhiệt phân 30 và xúc tiến phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt (tác nhân khí hóa) bằng cách dẫn hướng cacbua được cung cấp từ đầu trên đến đầu dưới 32c theo cách từng bước. Cụ thể, cơ cấu xúc tiến nhiệt phân được tạo thành từ nhiều tấm nghiêng thứ nhất 32f, nhiều tấm nghiêng thứ hai 32g, và nhiều thanh giữ 32h giữ các tấm này.

Tấm nghiêng thứ nhất 32f có các bề mặt nghiêng thứ nhất tương ứng được làm nghiêng để dẫn hướng cacbua từ một đầu của bề mặt chu vi trong 32e của ống phản ứng 32 đến phần lỗ hồng thứ nhất 32i được bố trí trong đầu kia. Mặt khác, tấm nghiêng thứ hai 32g có bề mặt nghiêng thứ hai tương ứng được làm nghiêng để dẫn hướng cacbua rơi xuống từ phần lỗ hồng thứ nhất 32i, từ đầu kia của bề mặt chu vi trong 32e của ống phản ứng 32 đến phần lỗ hồng thứ hai 32j được bố trí ở một đầu.

Tấm nghiêng thứ nhất 32f và tấm nghiêng thứ hai 32g được giữ bởi nhiều thanh giữ 32h để được bố trí xen kẽ dọc theo đường trục Z. Do đó, cacbua lặp lại chuyển động theo từng bước trong đó cacbua rơi xuống từ đầu trên của ống phản ứng 32 lên trên bề mặt nghiêng thứ nhất, được dẫn hướng đến phần lỗ hồng thứ nhất 32i để rơi lên trên bề mặt nghiêng thứ hai, và sau đó, được dẫn hướng đến phần lỗ hồng thứ hai 32j để tiếp tục rơi xuống. Theo cách này, tạo ra hiệu quả có lợi là khoảng thời gian trong đó cacbua lưu trú trong ống phản ứng 32 trở nên lâu hơn (ví dụ, 10 đến 15 giây), phản ứng nhiệt phân được xúc tiến tương ứng, và nhờ đó, hiệu suất của khí than ướt được cải thiện.

Tốt hơn nếu cơ cấu xúc tiến nhiệt phân bao gồm nhiều tấm nghiêng thứ nhất 32f, nhiều tấm nghiêng thứ hai 32g, và nhiều thanh giữ 32h giữ các tấm này là có thể gắn với/có thể tháo khỏi ống trung tâm 32a, mặc dù hiệu quả có lợi được tạo ra trong trường hợp này là hiệu quả gián tiếp. Cụ thể, mặt bích đầu

trên 32b và mặt bích đầu dưới 33a của đầu ống phản ứng 33 được gắn chặt với ống phản ứng 32 bằng các bulông định vị 33d. Khi bulông định vị 33d được tháo ra, cơ cấu xúc tiến nhiệt phân có thể được tháo dễ dàng khỏi ống trung tâm 32a. Do đó, nhiều tấm nghiêng thứ nhất 32f, nhiều tấm nghiêng thứ hai 32g, và nhiều thanh giữ 32h giữ các tấm này, được bao gồm trong cơ cấu xúc tiến nhiệt phân, có thể được làm sạch một cách dễ dàng. Việc làm sạch như vậy được thực hiện một cách hiệu quả, và do đó, tạo ra hiệu quả có lợi là cải thiện hiệu suất của khí than ướt.

Ngoài ra, lò nhiệt phân 30 theo một phương án của sáng chế có, ở phía bên ngoài của nó, thiết bị thu hồi than 41 để thu hồi cacbua không được phản ứng (than) xả từ miệng xả khí than ướt 34 của lò nhiệt phân 30 và cung cấp cacbua đã được thu hồi trở lại đầu ống phản ứng 33 của lò nhiệt phân 30. Do việc tái cung cấp cacbua không được phản ứng được thu hồi bởi thiết bị thu hồi than 41 đến đầu ống phản ứng 33, hiệu suất của khí than ướt có thể được cải thiện thêm.

Cuối cùng, hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng được mô tả.

Các hệ thống tạo khí than ướt thông thường sử dụng nguồn nhiệt riêng để tạo ra hơi quá nhiệt được sử dụng làm tác nhân khí hóa cho cacbua và nguồn nhiệt để làm khô chất thải hữu cơ, và do đó, gặp phải vấn đề hiệu suất nhiệt của toàn bộ hệ thống thấp.

Do đó, hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế có cấu hình dưới đây. Lò cốc hóa 20 tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, và cung cấp cacbua đến đầu ống phản ứng 33 của lò nhiệt phân 30. Cacbua được cung cấp đến đầu ống phản ứng 33 được cung cấp cùng với hơi quá nhiệt, mà cũng được cung cấp đến đầu ống phản ứng 33, vào ống trung tâm 32a thông qua phía đầu trên của ống trung tâm 32a của ống phản ứng 32. Mặt khác, khí đốt cháy được cung cấp từ lò cốc hóa 20 đến đường dẫn khí đốt cháy 200a được cung cấp vào cửa cung cấp khí đốt cháy 35 của lò nhiệt phân 30 trong khi giữ được nhiệt độ cao của nó. Khí đốt cháy được

cung cấp từ cửa cung cấp khí đốt cháy 35 đến đường dẫn khí đốt cháy 30a được dẫn hướng xuống dưới trong khi gia nhiệt phía đầu trên của ống trung tâm 32a của ống phản ứng 32, và được xả từ phần xả khí đốt cháy 36 ở phía đầu dưới của ống trung tâm 32a đến đường dẫn khí đốt cháy 200b. Vì trạng thái nhiệt độ cao bên trong ống phản ứng 32 được duy trì bởi khí đốt cháy, phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và hơi quá nhiệt được xúc tiến bên trong ống phản ứng 32.

Theo cách này, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo phương án của sáng chế, khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa 20 được cung cấp vào lò nhiệt phân 30, trong khi giữ được nhiệt độ cao của nó mà không trao đổi nhiệt với môi trường nhiệt khác. Do đó, phản ứng nhiệt phân có thể được xúc tiến thêm để cải thiện hiệu suất của khí than ướt, so với trường hợp trong đó khí đốt cháy, nhiệt độ của nó đã được làm giảm bởi sự trao đổi nhiệt với môi trường nhiệt khác, được cung cấp vào lò nhiệt phân 30.

Ngoài ra, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế, khí đốt cháy đã được sử dụng để xúc tiến phản ứng nhiệt phân trong lò nhiệt phân 30 được sử dụng cho nguồn nhiệt cho bộ quá nhiệt hơi 81, và ngoài ra, được sử dụng cho nguồn nhiệt cho bộ sinh hơi 80. Bộ quá nhiệt hơi 81 tạo ra hơi quá nhiệt có nhiệt độ bằng hoặc cao hơn so với nhiệt độ bão hòa, bằng cách gia nhiệt hơi nước bão hòa tạo ra bởi bộ sinh hơi 80 trong khi giữ được áp suất của nó. Bộ sinh hơi 80 tạo ra hơi nước bão hòa bằng cách gia nhiệt nước mà là chất lỏng. Vì lý do này, bộ quá nhiệt hơi 81 đòi hỏi nguồn nhiệt có nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ đối với bộ sinh hơi 80. Do đó, do cung cấp khí đốt cháy đến bộ quá nhiệt hơi 81 và sau đó đến bộ sinh hơi 80, hơi nước có thể được tạo ra từ nước mà là chất lỏng, và hơi nước có thể được gia nhiệt để tạo ra hơi quá nhiệt và được cung cấp, làm tác nhân khí hóa, đến lò nhiệt phân 30. Do đó, do tạo ra hơi quá nhiệt có nhiệt độ được làm tăng một cách thích hợp trong bộ quá nhiệt hơi 81, tạo ra hiệu quả có lợi là có thể ngăn ngừa được sự ngưng tụ của hơi nước trong lò nhiệt phân 30 ngay cả nếu nhiệt độ của hơi quá nhiệt trong lò nhiệt phân 30 bị giảm do phản ứng nhiệt phân (phản ứng thu nhiệt).

Như được mô tả trên đây, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế, khí đốt cháy đã được sử dụng để xúc tiến phản ứng nhiệt phân trong lò nhiệt phân 30 cũng được sử dụng làm nguồn nhiệt để tạo ra hơi quá nhiệt từ nước. Do đó, so với trường hợp trong đó nguồn nhiệt riêng được sử dụng để tạo ra hơi quá nhiệt, hiệu suất nhiệt của toàn bộ hệ thống tạo khí than ướt 100 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế, khí đốt cháy đã được sử dụng làm nguồn nhiệt để tạo ra hơi nước bởi bộ sinh hơi 80, sau đó được cung cấp cho thiết bị làm khô 10 thông qua đường dẫn khí đốt cháy 200d. Mặc dù khí đốt cháy được cung cấp đến thiết bị làm khô 10 có nhiệt độ đã bị giảm sau khi được sử dụng làm nguồn nhiệt cho bộ quá nhiệt hơi 81 và bộ sinh hơi 80, nhiệt độ của nó vẫn đủ cao để làm giảm hơi ẩm chứa trong chất thải hữu cơ như sinh khối gỗ. Do đó, so với trường hợp trong đó sử dụng nguồn nhiệt riêng để làm khô chất thải hữu cơ, hiệu suất nhiệt của toàn bộ hệ thống tạo khí than ướt 100 có thể được cải thiện.

Tốt hơn nữa nếu, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế, khí đốt cháy xả từ lò cốc hóa 20 được sử dụng làm nguồn nhiệt cho lò nhiệt phân 30, bộ quá nhiệt hơi 81, bộ sinh hơi 80, và thiết bị làm khô 10, và sau đó, được cung cấp vào thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13. Thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 cần làm giảm nhiệt độ của khí đốt cháy để xả khí đốt cháy ra môi trường. Tuy nhiên, nhiệt độ của khí đốt cháy được cung cấp đến thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 đã được làm giảm một cách đầy đủ bằng cách được sử dụng làm nguồn nhiệt để làm khô chất thải hữu cơ. Do đó, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế, độ rộng nhiệt độ cần được làm giảm bởi thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 được thu hẹp, vì vậy, thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 có thể được sản xuất ở chi phí tương đối thấp.

Như được mô tả trên đây, trong hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế, hiệu suất nhiệt có thể được cải thiện mà không sử dụng nguồn nhiệt riêng để tạo ra hơi quá nhiệt được sử dụng làm tác nhân khí

hóa cho cacbua, và hệ thống tạo khí than ướt 100 có khả năng xúc tiến phản ứng nhiệt phân trong lò nhiệt phân 30 có thể được đề xuất. Ngoài ra, tạo ra hiệu quả có lợi là không chỉ có thể sử dụng khí đốt cháy làm nguồn nhiệt để làm khô chất thải hữu cơ để cải thiện hiệu suất nhiệt của toàn bộ hệ thống tạo khí than ướt 100, mà còn có thể sản xuất được thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải 13 ở chi phí tương đối thấp.

Lò cốc hóa mà cũng được lấy ví dụ là một phương án của sáng chế và xả cacbua có hiệu quả đốt cháy cao và có nhiệt độ được làm giảm thích hợp khi được xả sau khi đốt cháy, và đạt được hiệu quả cốc hóa cao, và lò nhiệt phân mà được lấy ví dụ là một phương án của sáng chế và trong đó dòng chảy thoát của khí gia nhiệt ra bên ngoài được ngăn chặn và phản ứng nhiệt phân được tạo ra, được áp dụng cho hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế. Do đó, hệ thống tạo khí than ướt có khả năng tạo ra một cách hiệu quả hơn khí than ướt có độ tinh khiết cao hơn có thể được đề xuất.

Hệ thống tạo khí than ướt 100 mà là một phương án của sáng chế có thể tạo ra một cách hiệu quả khí than ướt có độ tinh khiết cao hơn sao cho hệ thống tạo khí hydro có hiệu suất tuyệt vời có thể được tạo cấu hình. Trong hệ thống thông thường để tạo ra khí hydro từ khí than ướt, độ tinh khiết của khí than ướt là thấp. Do đó, hệ thống tạo khí hydro cần phải có bộ phận loại bỏ tạp chất hoặc tăng cường nồng độ của hydro (ví dụ, NPL 2). Tuy nhiên, hệ thống tạo khí hydro là một phương án của sáng chế bao gồm hệ thống tạo khí than ướt 100 là một phương án của sáng chế và thiết bị tinh chế hydro thông thường 73 hấp thụ tạp chất, và có thể tạo ra một cách hiệu quả khí hydro.

Tương tự, hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một phương án của sáng chế có thể tạo ra một cách hiệu quả khí than ướt độ tinh khiết cao có tỷ lệ thành phần không đổi, và nhờ đó, có thể tạo cấu hình hệ thống tạo năng lượng với hiệu suất tuyệt vời. Trong hệ thống thông thường để tạo năng lượng từ khí than ướt, vì độ tinh khiết của khí than ướt thấp, hiệu quả đốt cháy kém, và tạp chất được loại bỏ trong một số trường hợp. Tuy nhiên, hệ thống tạo năng lượng theo một phương án của sáng chế bao gồm hệ thống tạo khí than ướt 100 theo một

phương án của sáng chế và thiết bị tạo năng lượng thông thường 72 vận hành bằng cách đốt cháy khí than ướt, và do đó, có thể sản xuất điện một cách hiệu quả.

{Các phương án khác}

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và có thể tiến hành các thay đổi tùy ý mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

{Khả năng ứng dụng trong công nghiệp}

Lò cốc hóa và lò nhiệt phân, và hệ thống tạo khí than ướt, hệ thống tạo khí hydro, và hệ thống tạo năng lượng bao gồm lò cốc hóa và lò nhiệt phân theo sáng chế tạo ra cacbua thu được bằng cách đốt cháy trực tiếp sinh khối, cụ thể là, chất thải hữu cơ có nguồn gốc từ nguồn tài nguyên sống, và thực hiện sự biến đổi năng lượng sử dụng cacbua này. Do đó, các lò và hệ thống này có thể được sử dụng làm thiết bị và hệ thống sản xuất năng lượng tái sinh góp phần đáng kể vào việc thiết lập cấu trúc xã hội dựa trên sự tái tuần hoàn mà dẫn đến việc tái sử dụng và làm giảm chất thải hữu cơ.

Lò cốc hóa có thể được sử dụng không chỉ để sản xuất cacbua được sử dụng bởi lò nhiệt phân mà còn để sản xuất nhiên liệu thay thế cho than đá. Lò nhiệt phân có hiệu quả nhiệt phân không chỉ cacbua được sản xuất bởi lò cốc hóa theo sáng chế mà cả cacbua được sản xuất bằng các phương pháp khác.

Danh mục số chỉ dẫn

10 Thiết bị làm khô

20 Lò cốc hóa

20a Khoảng trống

21 Phần thân

22 Phần hình trụ (phần có dạng hình trụ)

23 Phần nạp chất thải hữu cơ (phần nạp)

24 Thiết bị xả cacbua

- 24a Bàn xoay (thân quay)
- 24b Thiết bị truyền động
- 24c Cửa xả cacbua (cửa xả)
- 24d Máy đập nghiền clinke
- 25 Thiết bị cung cấp không khí sơ cấp (thiết bị cung cấp khí thứ nhất)
- 25a Quạt gió đốt cháy sơ cấp (thiết bị quạt gió)
- 25b Phần nắp
- 25c Cửa cung cấp khí
- 25d Khoảng không gian kín
- 25e Cánh tản nhiệt (thiết bị gia nhiệt)
- 26 Thiết bị cung cấp không khí thứ cấp (thiết bị cung cấp khí thứ hai)
- 26a Quạt gió đốt cháy thứ cấp
- 26b Phần nắp
- 26c Cửa cung cấp khí
- 26d Khoảng không gian kín
- 27 Phần xả khí đốt cháy
- 28a, 28b, 28c Bộ cảm biến nhiệt độ (thiết bị phát hiện nhiệt độ)
- 28d Bộ cảm biến mức (thiết bị phát hiện lượng lắng đọng)
- 29 Thiết bị điều khiển lò cốc hóa (thiết bị điều khiển)
- 30 Lò nhiệt phân
- 30a Đường dẫn khí đốt cháy (đường dẫn khí gia nhiệt)
- 31 Phần thân
- 32 Ống phản ứng
- 32a Ống trung tâm (bộ phận hình ống)
- 32b Mặt bích đầu trên (phần mặt bích thứ ba)

- 32c Đầu dưới
- 32f Tấm nghiêng thứ nhất
- 32g Tấm nghiêng thứ hai
- 32h Thanh giữ (phần giữ)
- 33 Đầu ống phản ứng (phần cung cấp)
- 33a Mặt bích đầu dưới (phần mặt bích thứ tư)
- 33d Bulông định vị (bộ phận gắn chặt)
- 34 Miệng xả khí than ướt (phần cửa ra của khí than ướt)
- 35 Phần cung cấp khí đốt cháy (phần cung cấp khí gia nhiệt)
- 36 Phần xả khí đốt cháy (phần xả khí gia nhiệt)
- 40 Thiết bị làm giảm nhiệt độ
- 41 Thiết bị thu hồi than
- 60 Thiết bị làm lạnh khí than ướt
- 70 Bình chứa khí than ướt
- 80 Bộ sinh hơi
- 81 Bộ quá nhiệt hơi
- 82 Thiết bị cấp nước
- 90 Thiết bị điều khiển
- 100 Hệ thống tạo khí than ướt
- 102, 103, 104 Đường dẫn cung cấp khí than ướt
- 200a, 200b, 200c, 200d, 200e Đường dẫn khí đốt cháy
- R1 Vùng làm lạnh/làm sạch cacbua
- R2 Vùng đốt cháy sơ cấp
- R3 Vùng nạp nguyên liệu
- R4 Vùng đốt cháy thứ cấp

W, X, Y, Z Đường trục

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lò nhiệt phân bao gồm:

phần thân có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục của nó;

ống phản ứng có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục, có bề mặt chu vi ngoài tạo thành, giữa bề mặt chu vi trong của phần thân và bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, đường dẫn khí gia nhiệt để tuần hoàn khí gia nhiệt qua đó, và có đầu trên nhô ra từ bề mặt trên của phần thân;

phần cung cấp thông qua đó cacbua và tác nhân khí hóa được cung cấp vào ống phản ứng để tạo ra khí than ướt trong ống phản ứng;

phần cung cấp khí gia nhiệt được bố trí ở phần bên trên của phần thân và thông qua đó khí gia nhiệt được cung cấp vào đường dẫn khí gia nhiệt;

phần cửa ra của khí than ướt được gắn ở đầu dưới của ống phản ứng và thông qua đó khí than ướt được tạo ra bằng phản ứng nhiệt phân của cacbua trong ống phản ứng được dẫn hướng ra bên ngoài;

phần xả khí gia nhiệt được bố trí ở phần bên dưới của phần thân và thông qua đó khí gia nhiệt được xả từ đường dẫn khí gia nhiệt;

phần bít kín thứ nhất được bố trí bên dưới bề mặt trên của phần thân để tiếp xúc với bề mặt trên, có bề mặt chu vi trong tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, và phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt từ bề mặt trên của phần thân;

phần bít kín thứ hai được bố trí bên trên bề mặt đáy của phần thân để tiếp xúc với bề mặt đáy từ đó đầu dưới của ống phản ứng nhô ra, có bề mặt chu vi trong tiếp xúc với bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng, và phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt từ bề mặt đáy của phần thân; và

phần bít kín thứ ba có bề mặt chu vi trong tiếp xúc, ở vị trí gần của đầu dưới của ống phản ứng và phần cửa ra của khí than ướt, với bề mặt chu vi ngoài của ống phản ứng và với bề mặt chu vi ngoài của phần cửa ra của khí than ướt, và phong bế dòng chảy thoát của khí than ướt từ vị trí gần.

2. Lò nhiệt phân theo điểm 1, còn bao gồm:

phần bít kín thứ tư được bố trí giữa tấm trên tạo thành bề mặt trên của phần thân và phần mặt bích thứ nhất được bố trí ở đầu trên của mặt bên của phần thân và phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt, tấm trên và phần mặt bích thứ nhất được gắn chặt với nhau nhờ bộ phận gắn chặt ở nhiều vị trí xung quanh đường trục,

phần bít kín thứ năm được bố trí giữa tấm đáy tạo thành bề mặt đáy của phần thân và phần mặt bích thứ hai được bố trí ở đầu dưới của mặt bên của phần thân và phong bế dòng chảy thoát của khí gia nhiệt, tấm đáy và phần mặt bích thứ hai được gắn chặt với nhau nhờ bộ phận gắn chặt ở nhiều vị trí xung quanh đường trục, và

phần bít kín thứ sáu được bố trí giữa phần mặt bích thứ ba được bố trí ở đầu trên của ống phản ứng và phần mặt bích thứ tư được bố trí ở đầu dưới của phần cung cấp và phong bế dòng chảy thoát của khí than ướt, phần mặt bích thứ ba và phần mặt bích thứ tư được gắn chặt với nhau nhờ bộ phận gắn chặt ở nhiều vị trí xung quanh đường trục.

3. Hệ thống tạo khí than ướt bao gồm:

lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ; và

lò nhiệt phân theo điểm 1 hoặc 2, lò nhiệt phân này được tạo cấu hình để cung cấp cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa vào ống phản ứng thông qua phần cung cấp cacbua và tác nhân khí hóa, và cung cấp, làm khí gia nhiệt, khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa từ phần cung cấp khí gia nhiệt đến đường dẫn khí gia nhiệt.

4. Lò nhiệt phân theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

ống phản ứng bao gồm:

bộ phận hình trụ có dạng hình trụ kéo dài dọc theo đường trục, và

cơ cấu xúc tiến nhiệt phân được bố trí trong bộ phận hình trụ và xúc tiến phản ứng nhiệt phân giữa cacbua và tác nhân khí hóa bằng cách dẫn hướng, theo cách từng bước từ phía đầu trên đến phía đầu dưới của bộ phận hình trụ, cacbua được cung cấp từ đầu trên của ống phản ứng.

5. Lò nhiệt phân theo điểm 4, trong đó:

cơ cấu xúc tiến nhiệt phân bao gồm:

nhiều tấm nghiêng thứ nhất mỗi tấm tạo thành bề mặt nghiêng thứ nhất mà được làm nghiêng để dẫn hướng cacbua từ một đầu của bề mặt chu vi trong của ống phản ứng đến phần lỗ hồng thứ nhất được bố trí ở đầu kia của ống phản ứng,

nhiều tấm nghiêng thứ hai mỗi tấm tạo thành bề mặt nghiêng thứ hai mà được làm nghiêng để dẫn hướng, từ đầu kia đến phần lỗ hồng thứ hai được bố trí ở một đầu, cacbua rơi xuống từ phần lỗ hồng thứ nhất bởi tấm nghiêng thứ nhất, và

phần giữ mà giữ nhiều tấm nghiêng thứ nhất và nhiều tấm nghiêng thứ hai sao cho tấm nghiêng thứ nhất và tấm nghiêng thứ hai được bố trí xen kẽ dọc theo đường trục.

6. Lò nhiệt phân theo điểm 5, trong đó:

phần giữ có bộ phận giống như thanh kéo dài dọc theo đường trục, và

nhiều tấm nghiêng thứ nhất và nhiều tấm nghiêng thứ hai được giữ, ở nhiều vị trí được sắp xếp dọc theo đường trục, bởi bộ phận giống như thanh.

7. Lò nhiệt phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó:

cơ cấu xúc tiến nhiệt phân có thể gắn với/có thể tháo khỏi bộ phận hình trụ.

8. Hệ thống tạo khí than ướt bao gồm:

lò nhiệt phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1, 2, và 4 đến 7; và

thiết bị thu hồi than thu hồi cacbua không được phản ứng nhưng xả từ phần cửa ra của khí than ướt của lò nhiệt phân, và cung cấp cacbua không được phản ứng trở lại lò nhiệt phân.

9. Hệ thống tạo khí than ướt bao gồm:

lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ; và

lò nhiệt phân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 8, lò nhiệt phân được tạo cấu hình để cung cấp cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa vào ống phản ứng thông qua phần cung cấp cacbua và tác nhân khí hóa, và cung cấp, làm khí gia nhiệt, khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa đến đường dẫn khí gia nhiệt.

10. Hệ thống tạo khí than ướt bao gồm:

lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ;

lò nhiệt phân tạo ra khí than ướt bằng cách gia nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước và cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa;

bộ sinh hơi tạo ra hơi nước bằng cách gia nhiệt nước nhờ khí đốt cháy;

bộ quá nhiệt hơi để làm quá nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước tạo ra bởi bộ sinh hơi và cung cấp hơi nước quá nhiệt đến lò cốc hóa;

thiết bị làm khô để làm khô chất thải hữu cơ nhờ khí đốt cháy và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa; và

đường dẫn khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa được cung cấp vào lò nhiệt phân, khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân được cung cấp vào bộ quá nhiệt hơi, khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi được cung cấp vào bộ sinh hơi, và khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi được cung cấp vào thiết bị làm khô.

11. Hệ thống tạo khí than ướt theo điểm 10, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

thiết bị thu hồi than thu hồi cacbua không được phản ứng nhưng xả từ phần cửa ra của khí than ướt của lò nhiệt phân, và cung cấp cacbua không được phản ứng trở lại lò nhiệt phân.

12. Hệ thống tạo khí than ướt theo điểm 10 hoặc 11, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

đường dẫn khí đốt cháy thông qua đó khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô được cung cấp vào thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải để loại bỏ chất gây hại khỏi khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô, để khử độc khí đốt cháy.

13. Phương pháp cung cấp khí đốt cháy cho hệ thống tạo khí than ướt bao gồm lò cốc hóa tạo ra cacbua và khí đốt cháy nhờ sự đốt cháy một phần chất thải hữu cơ, lò nhiệt phân tạo ra khí than ướt bằng cách gia nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước và cacbua được tạo ra bởi lò cốc hóa, bộ sinh hơi tạo ra hơi nước bằng cách gia nhiệt nước nhờ khí đốt cháy, bộ quá nhiệt hơi để làm quá nhiệt, nhờ khí đốt cháy, hơi nước tạo ra bởi bộ sinh hơi và cung cấp hơi nước quá nhiệt đến lò cốc hóa, và thiết bị làm khô để làm khô chất thải hữu cơ nhờ khí đốt cháy và cung cấp chất thải hữu cơ đã được làm khô đến lò cốc hóa, phương pháp cung cấp khí đốt cháy này bao gồm các bước:

bước thứ nhất là cung cấp khí đốt cháy được tạo ra bởi lò cốc hóa đến lò nhiệt phân;

bước thứ hai là cung cấp khí đốt cháy xả từ lò nhiệt phân đến bộ quá nhiệt hơi;

bước thứ ba là cung cấp khí đốt cháy xả từ bộ quá nhiệt hơi đến bộ sinh hơi; và

bước thứ tư là cung cấp khí đốt cháy xả từ bộ sinh hơi đến thiết bị làm khô.

14. Phương pháp cung cấp khí đốt cháy cho hệ thống tạo khí than ướt theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

bước thứ năm là cung cấp khí đốt cháy xả từ thiết bị làm khô đến thiết bị làm sạch/làm lạnh khí thải.

FIG. 1

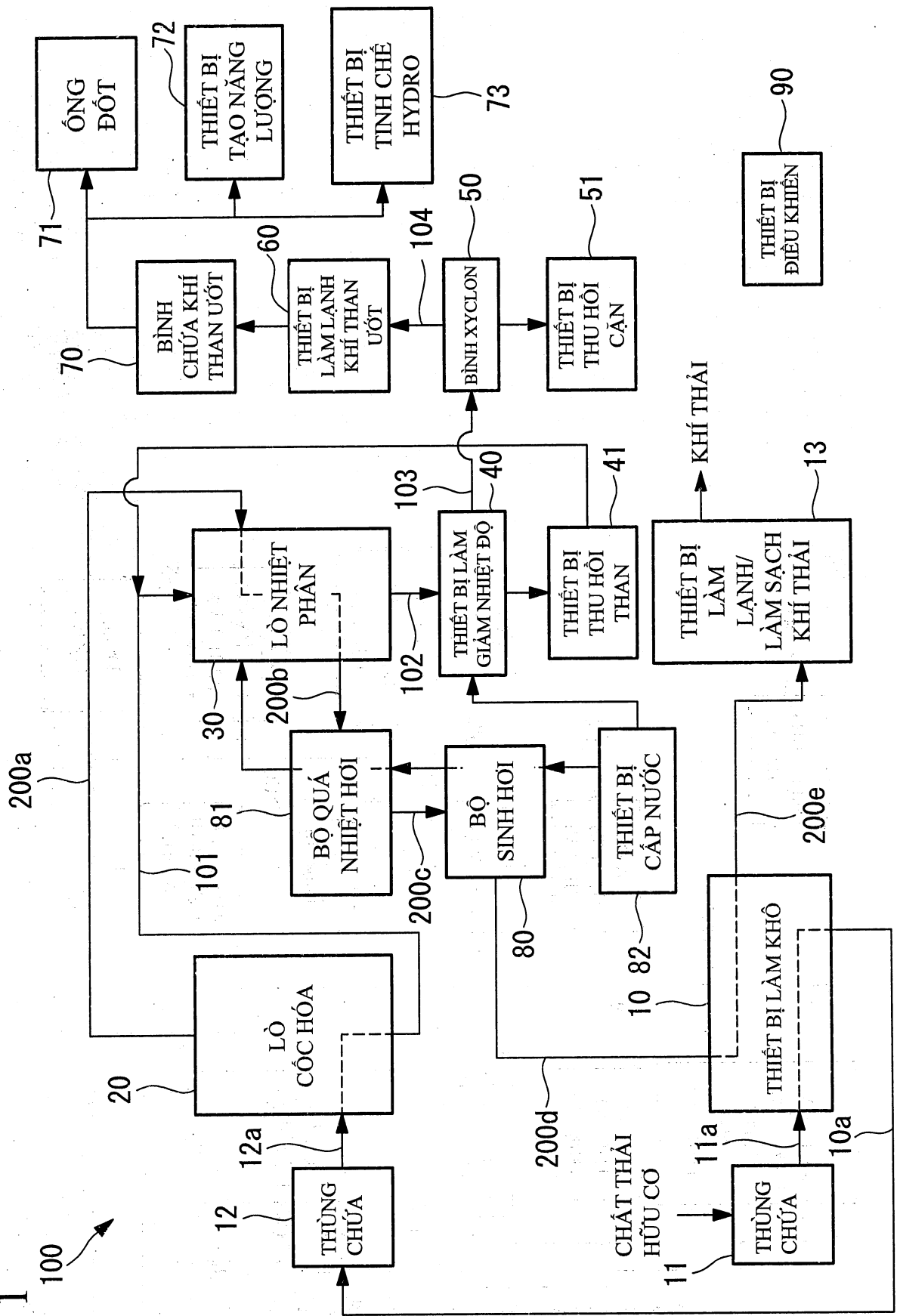


FIG. 2

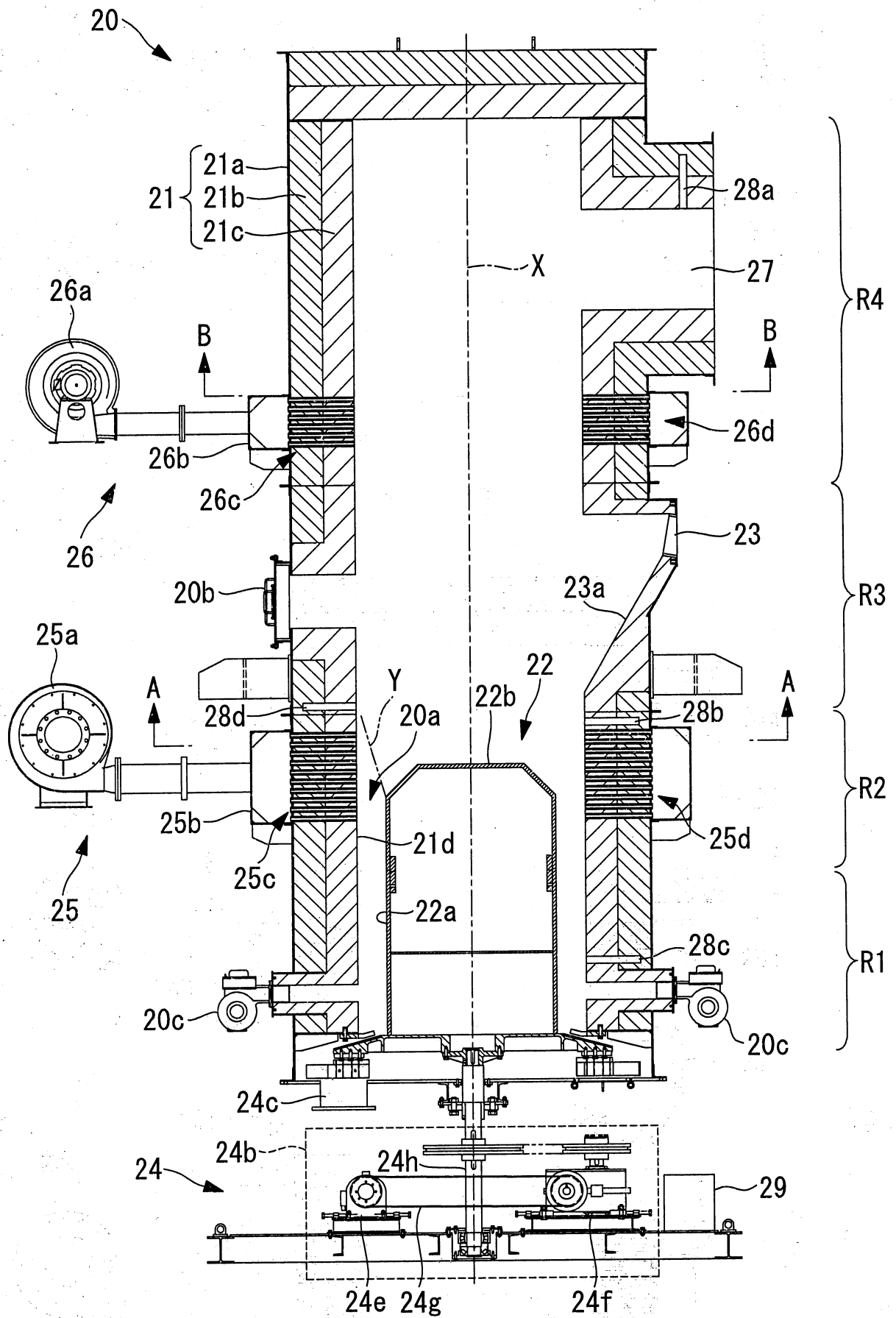


FIG. 3

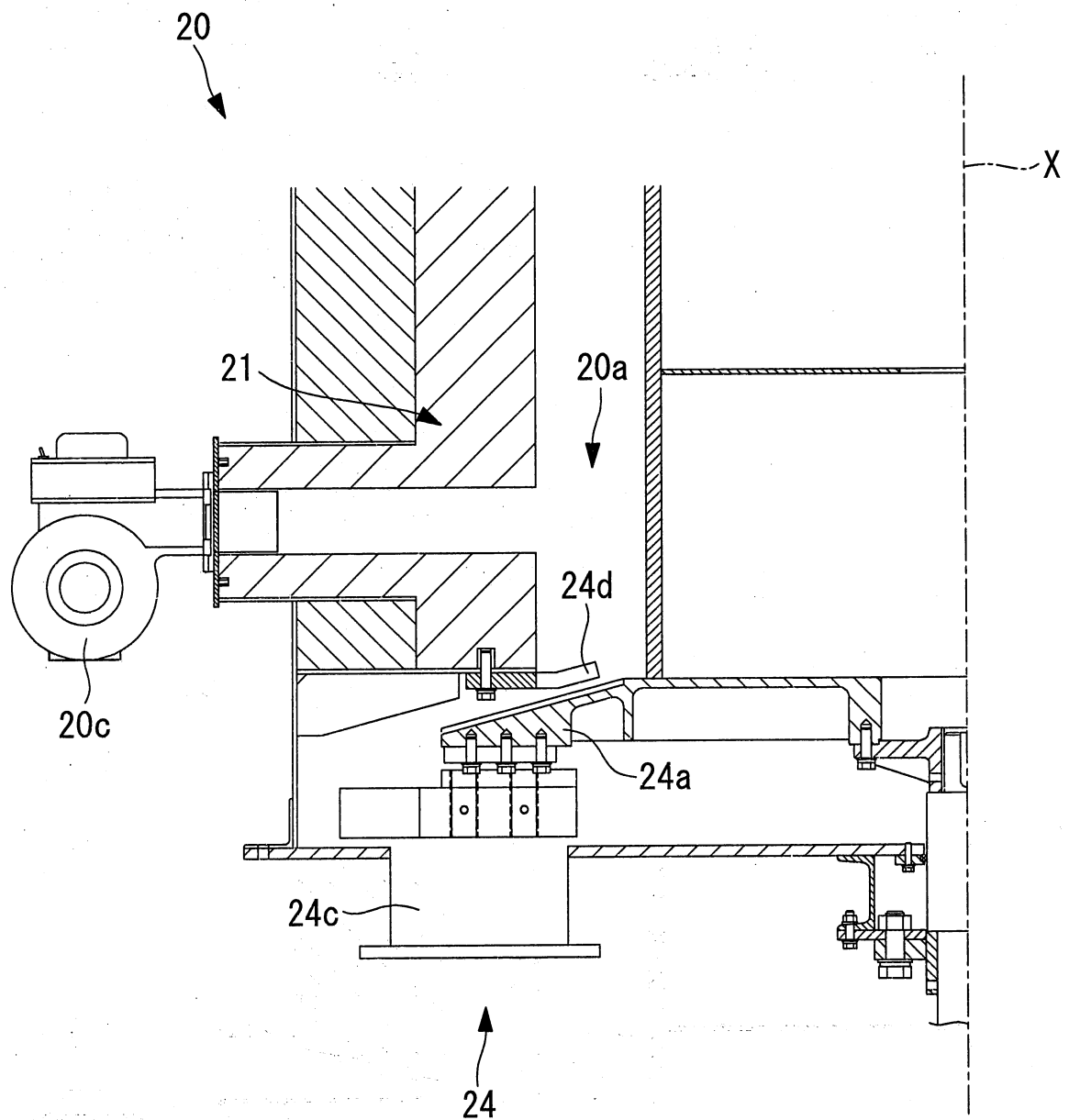


FIG. 4

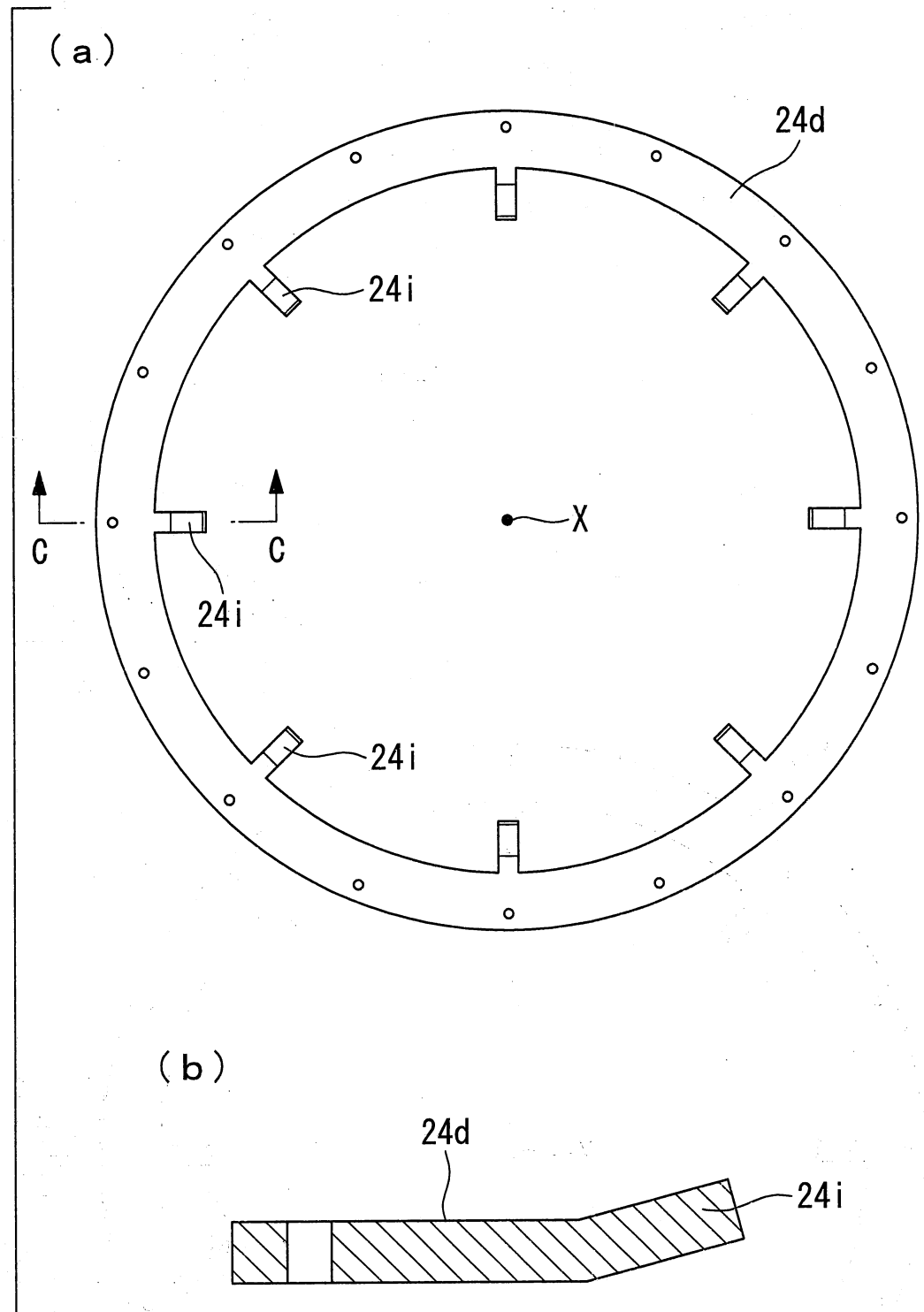


FIG. 5

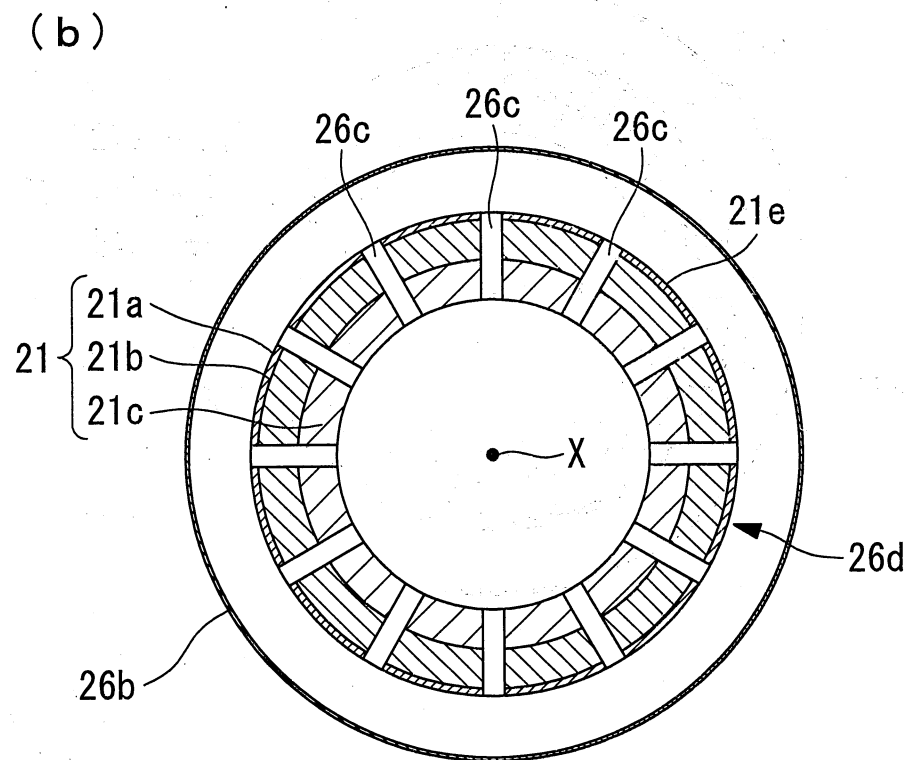
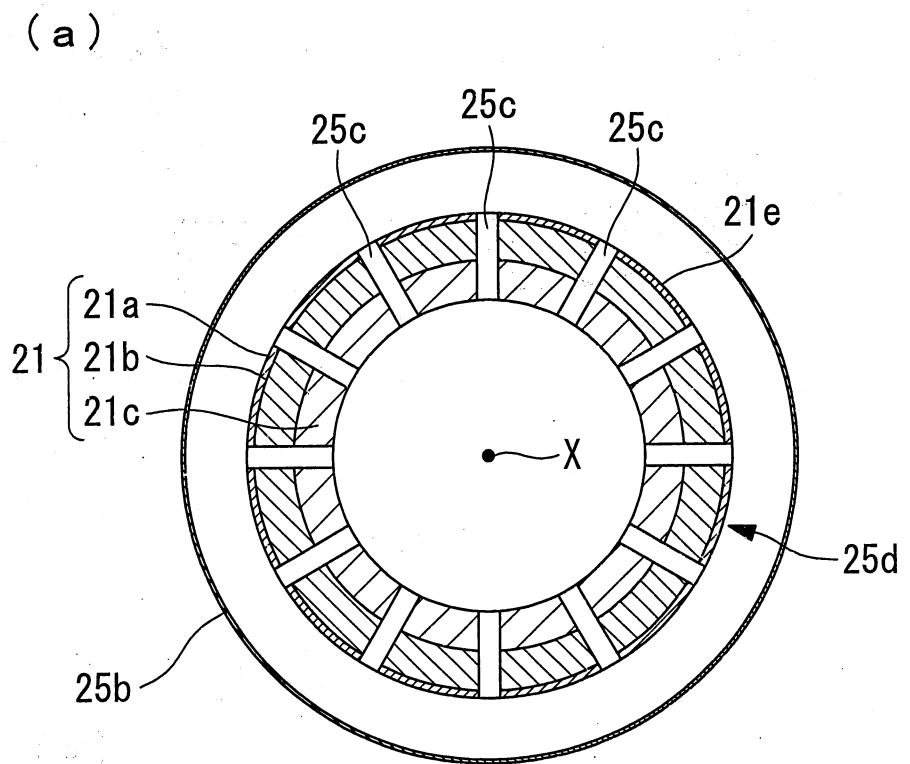


FIG. 6

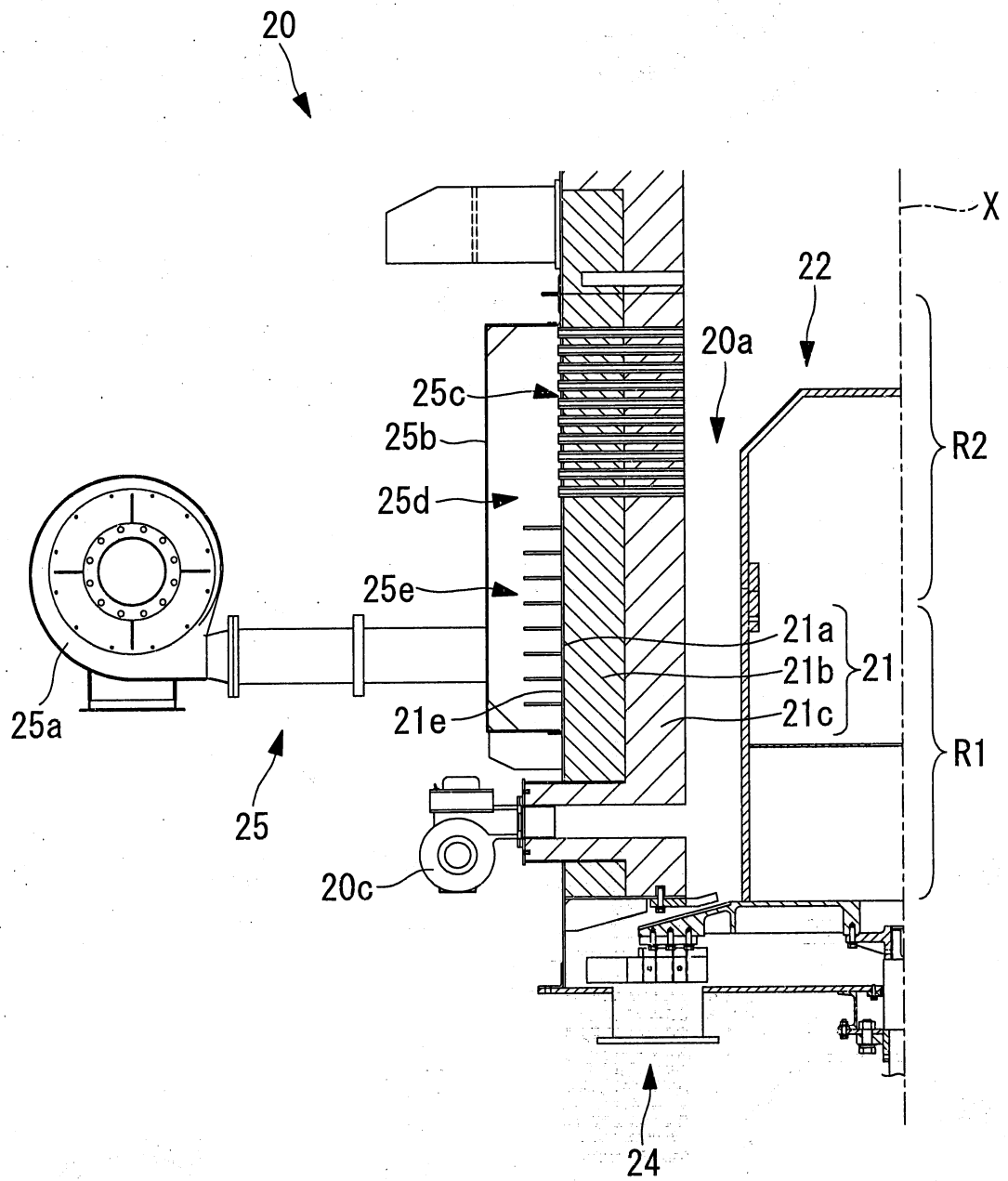


FIG. 7

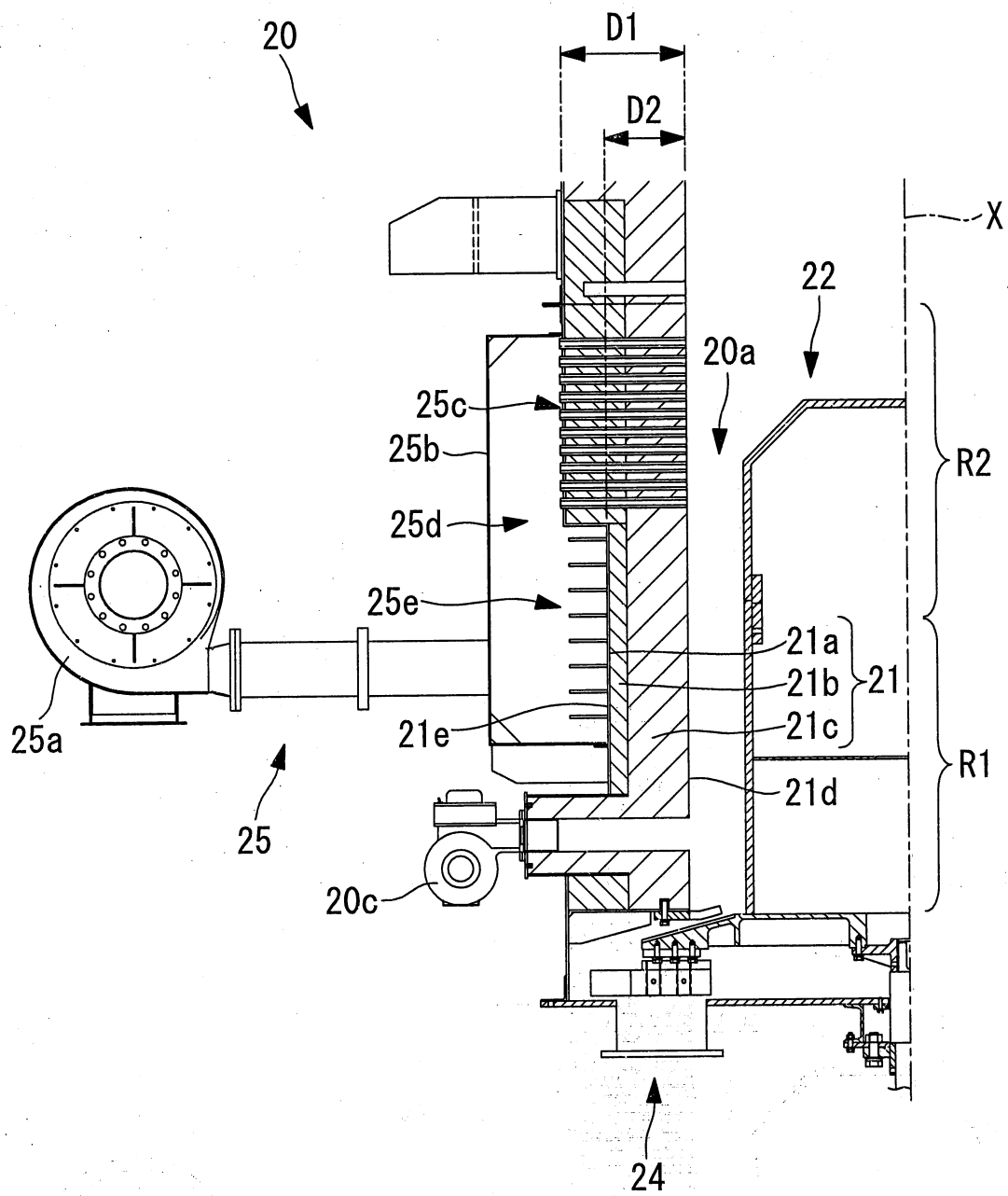


FIG. 8

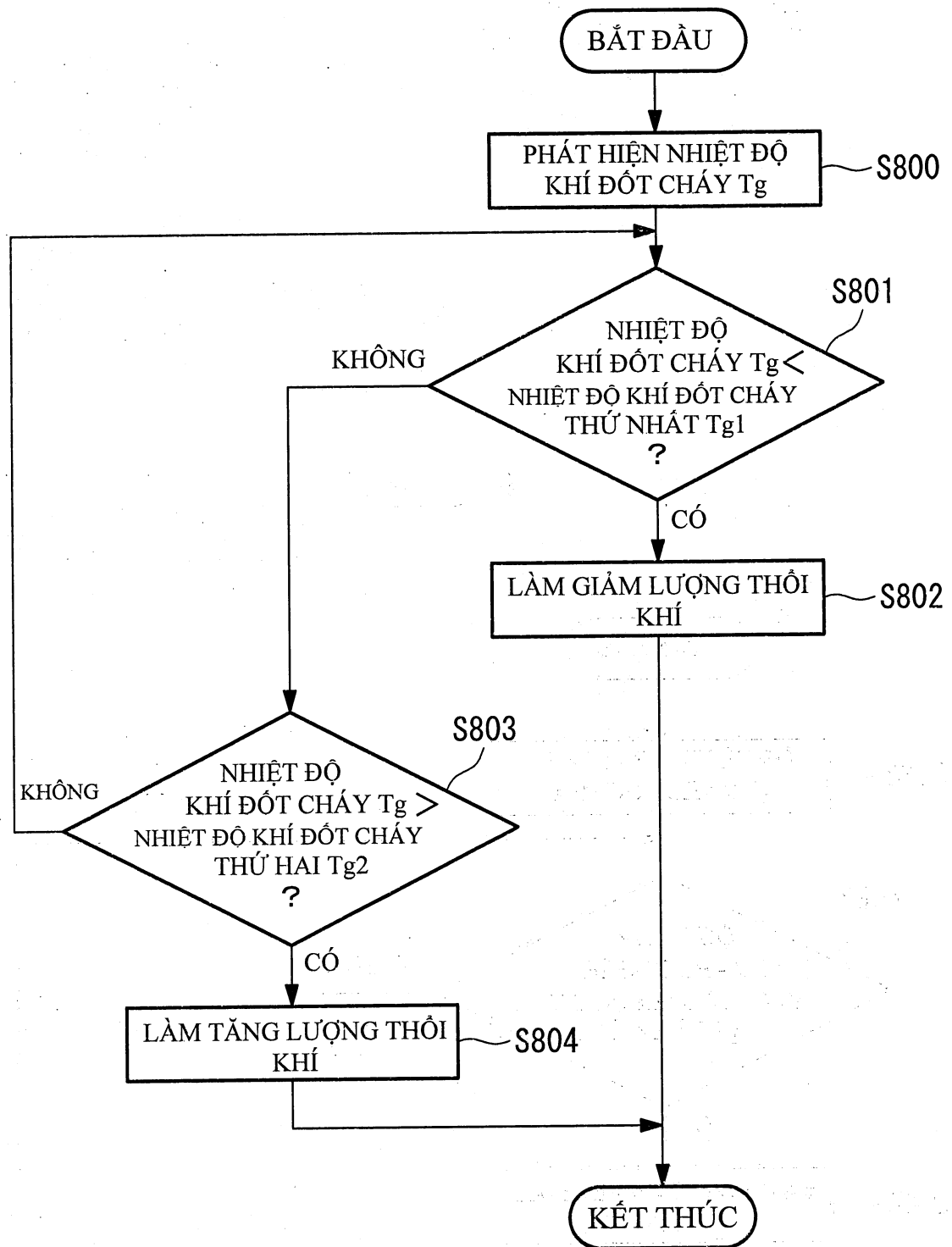


FIG. 9

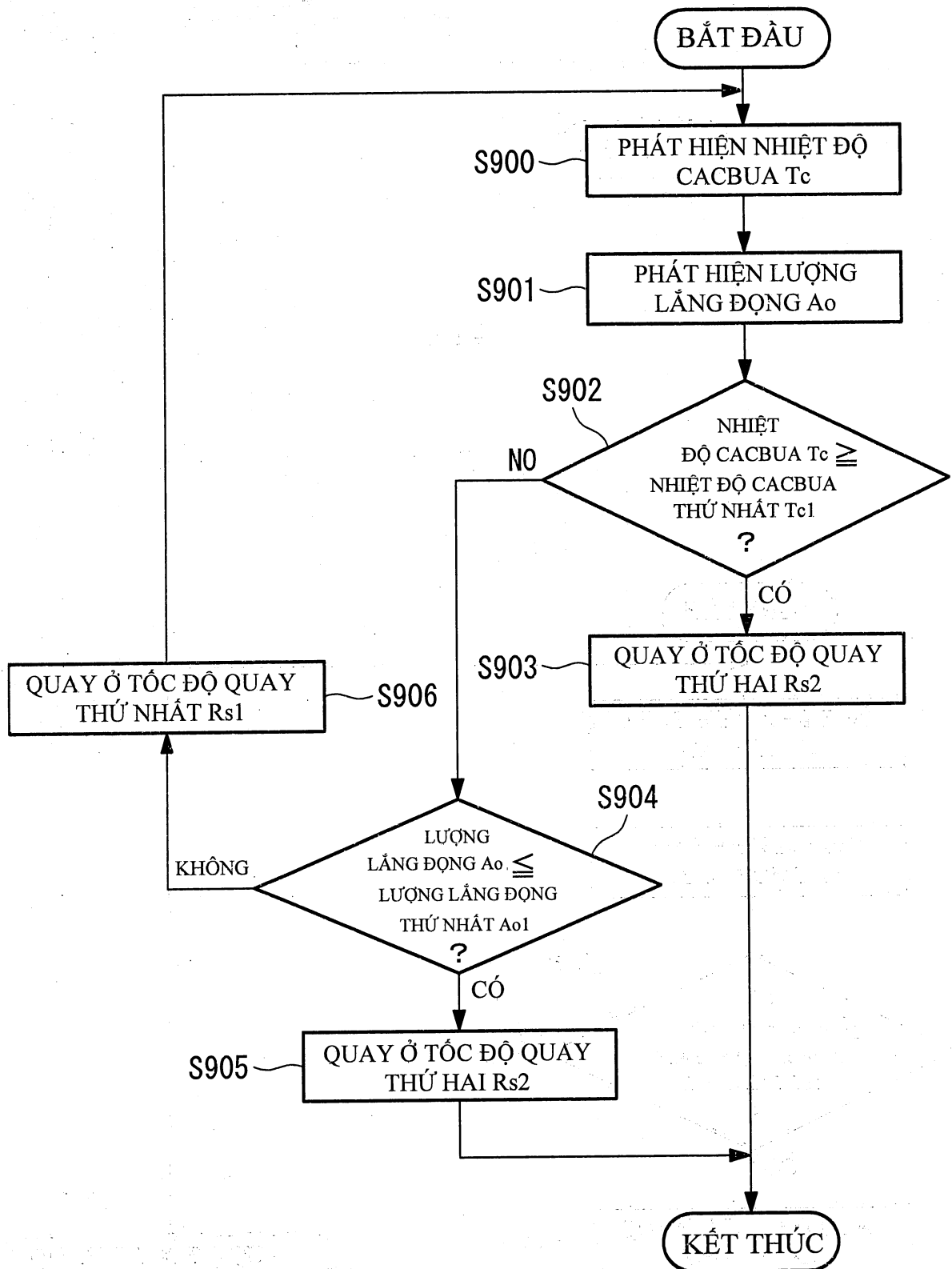


FIG. 10

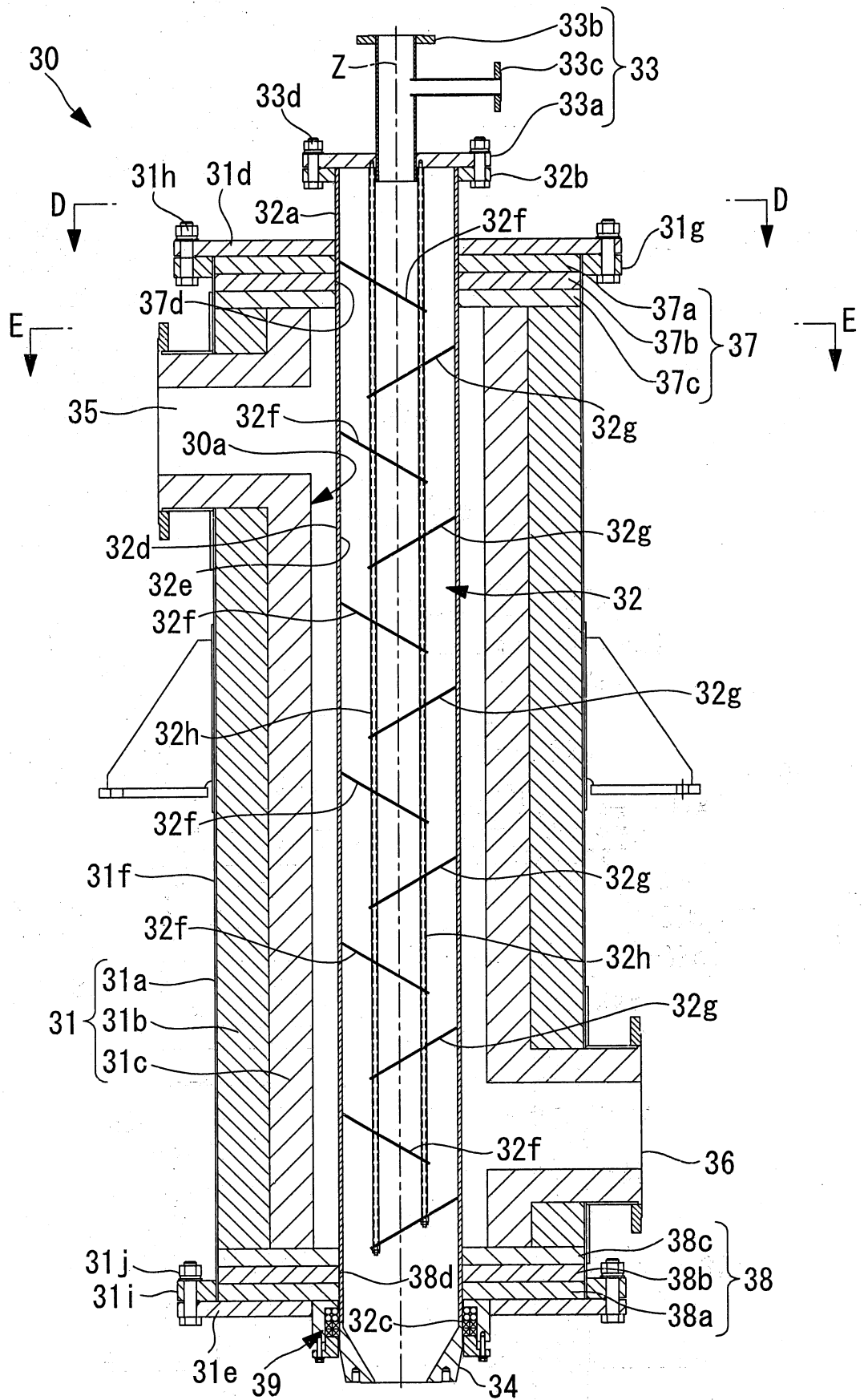


FIG. 11

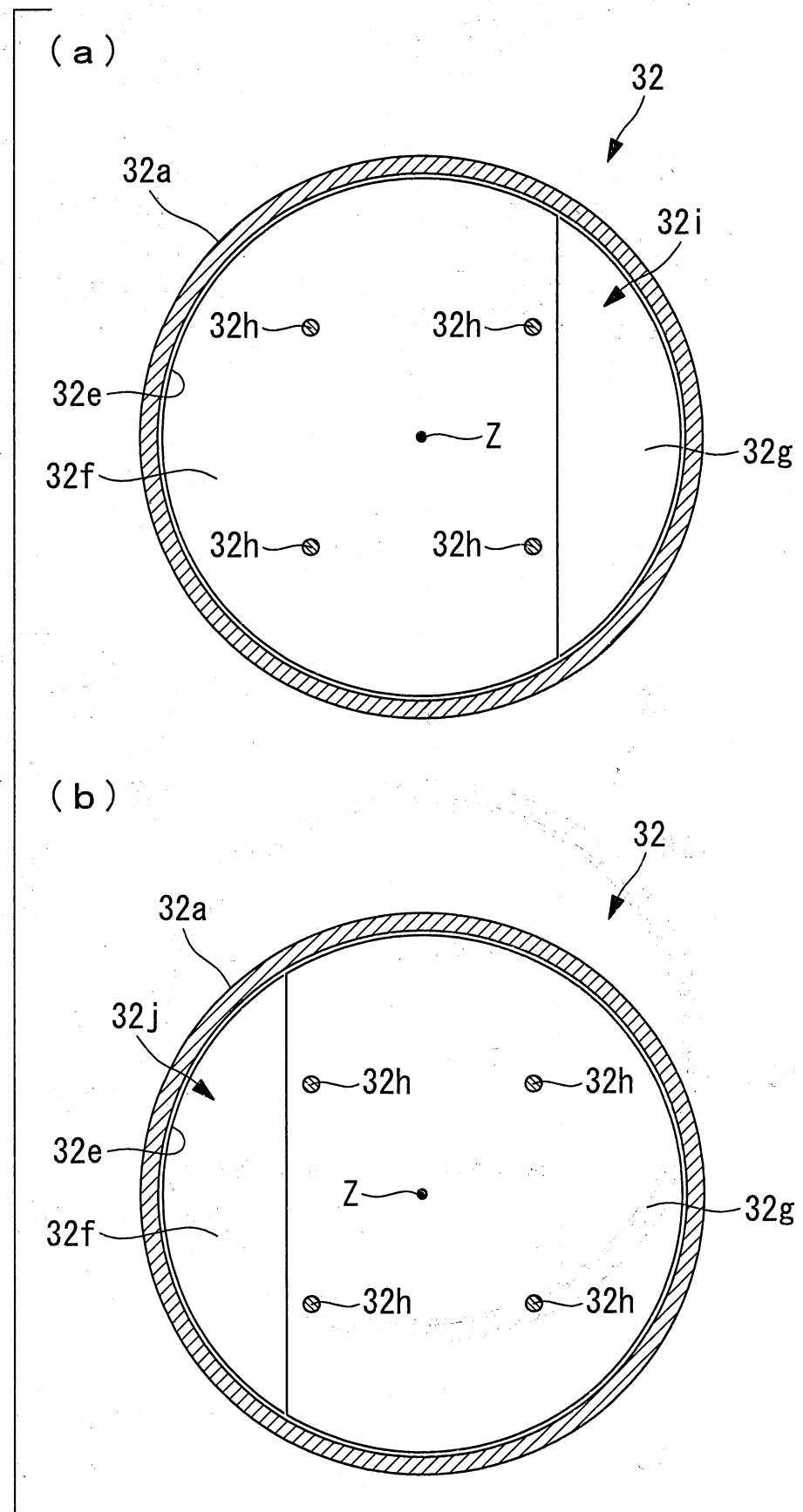


FIG. 12

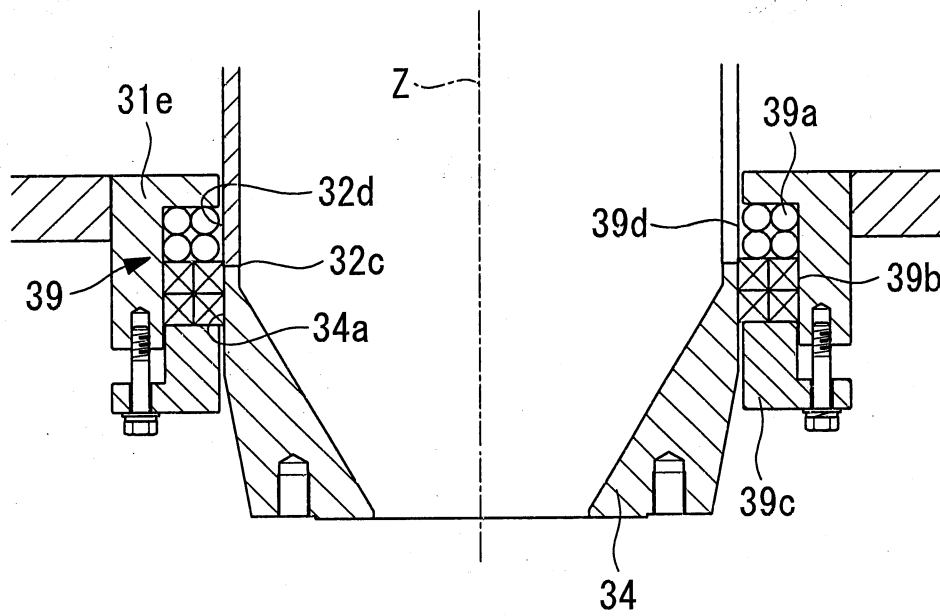


FIG. 13

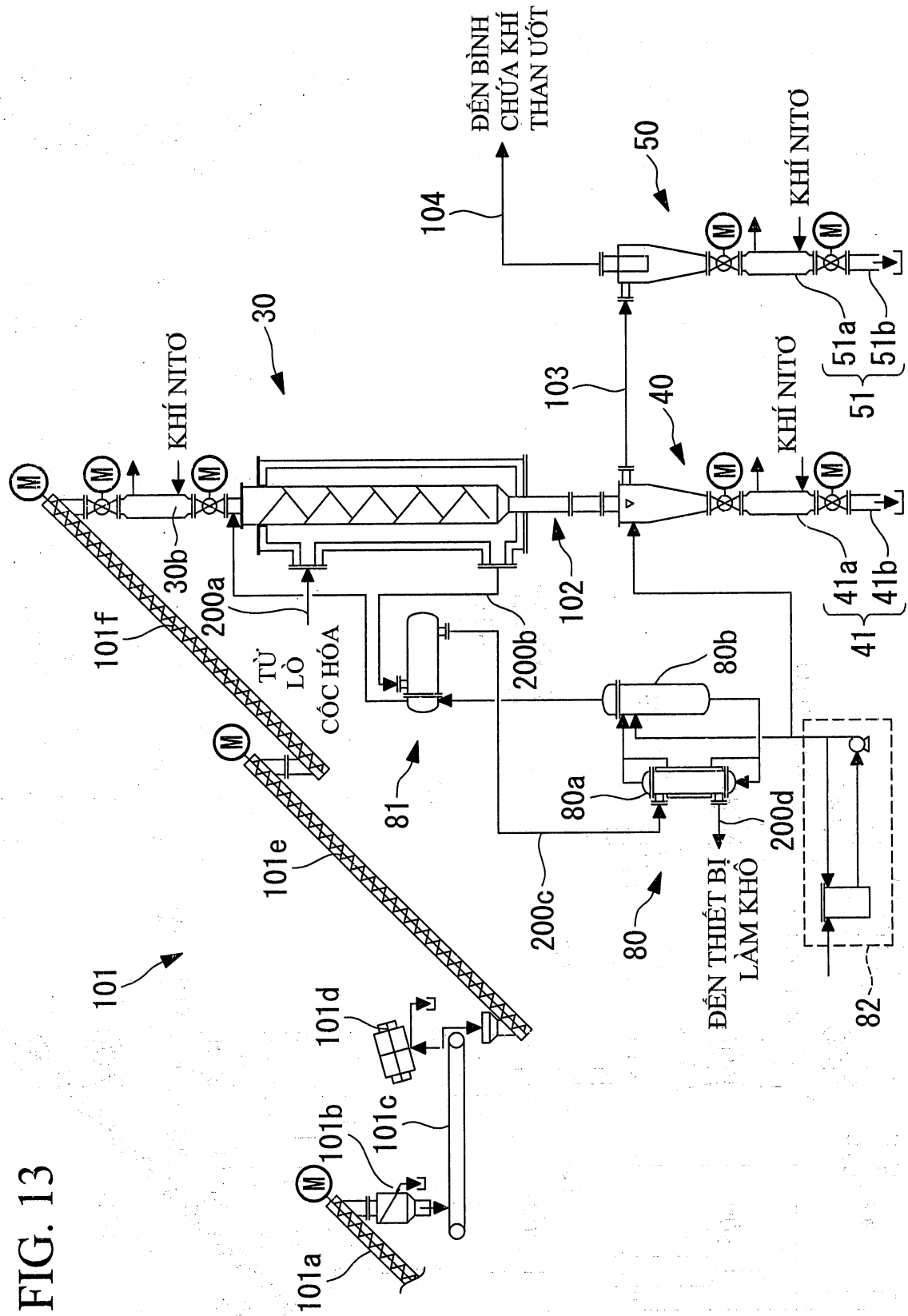


FIG. 14

