



(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)



1-0051436

(51)^{2021.01} C10G 1/10; C10J 3/56; C10J 3/54

(13) B

(21) 1-2022-04483

(22) 07/12/2020

(86) PCT/JP2020/045453 07/12/2020

(87) WO 2021/131634 01/07/2021

(30) 2019-238494 27/12/2019 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 26/09/2022 414A

(73) EBARA ENVIRONMENTAL PLANT CO., LTD. (JP)

11-1, Haneda Asahi-cho, Ota-ku, Tokyo 1440042, Japan

(72) FUJIWARA, Takashi (JP); IHARA, Takayuki (JP).

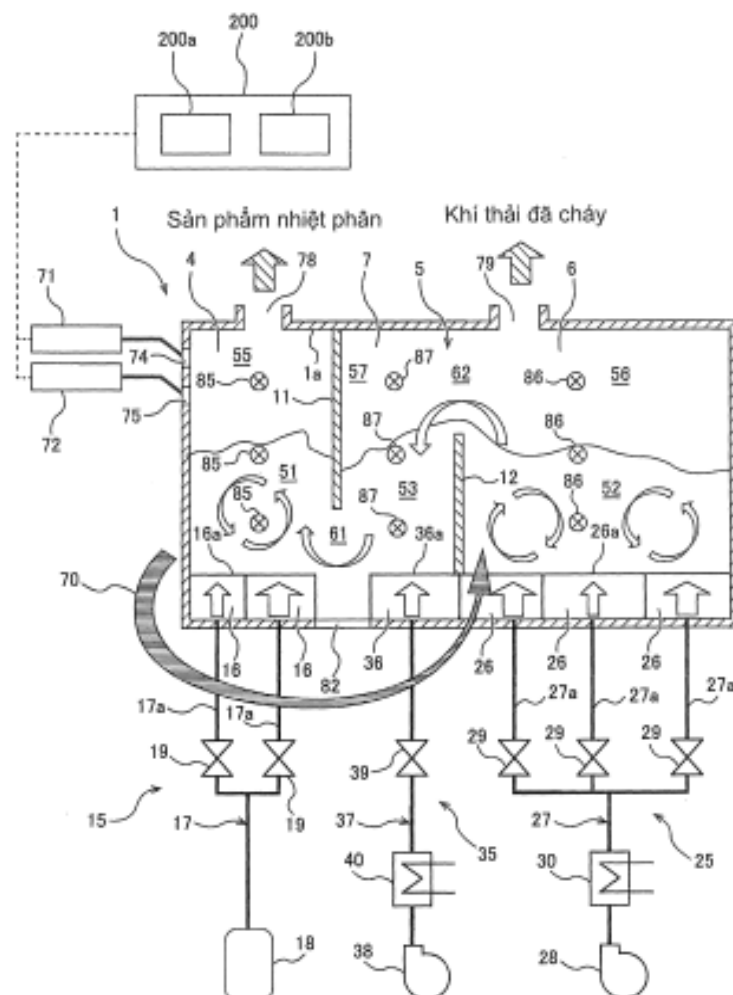
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ NHIỆT PHÂN VÀ PHƯƠNG PHÁP NHIỆT PHÂN

(21) 1-2022-04483

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nhiệt phân bao gồm lò tầng sôi (1), vách ngăn thứ nhất (11) phân chia bên trong lò tầng sôi (1) thành buồng nhiệt phân (4) và buồng đốt (5), vách ngăn thứ hai (12) phân chia buồng đốt (5) thành buồng đốt chính (6) và buồng đốt lắng (7), bộ khuếch tán khí thứ nhất (15), bộ khuếch tán khí thứ hai (25) và bộ khuếch tán khí thứ ba (35) được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ nhất, khí tầng sôi thứ hai và khí tầng sôi thứ ba lần lượt vào buồng nhiệt phân (4), buồng đốt chính (6) và buồng đốt lắng (7), cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất (71) được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân (4) với lượng cấp thứ nhất, cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai (72) được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân (4) với lượng cấp thứ hai, và bộ điều khiển hoạt động (200) được tạo kết cấu để điều khiển một cách độc lập các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất (71) và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai (72).

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị nhiệt phân và phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu trong lò tầng sôi và cụ thể hơn là thiết bị nhiệt phân và phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu bằng cách sử dụng kỹ thuật khí hóa tầng sôi tuần hoàn bên trong để thu được sản phẩm nhiệt phân.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lò tầng sôi là hệ thống xử lý trong đó nguyên liệu, chẳng hạn như chất thải đô thị hoặc chất thải công nghiệp, được nhiệt phân, sau đó được khí hóa và được đốt cháy. Lò tầng sôi được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 có kết cấu, trong đó bên trong lò được phân chia thành buồng khí hóa và buồng đốt bởi vách ngăn. Nguyên liệu được đưa vào buồng khí hóa, trong khi môi trường tầng sôi tuần hoàn giữa buồng khí hóa và buồng đốt. Nguyên liệu được đốt nóng bởi môi trường tầng sôi trong buồng khí hóa, được nhiệt phân và sau đó được khí hóa. Phần còn lại của nguyên liệu được đưa vào buồng đốt bởi môi trường tầng sôi. Phần còn lại của nguyên liệu cháy trong buồng đốt để đốt nóng môi trường tầng sôi. Môi trường tầng sôi được đốt nóng di chuyển vào buồng khí hóa và có chức năng như nguồn nhiệt trong buồng khí hóa. Lò tầng sôi này, trong đó môi trường tầng sôi tuần hoàn trong lò được biết như là hệ thống khí hóa tầng sôi tuần hoàn bên trong.

Nhựa phế thải thường được đốt và được xử lý bằng lò đốt. Gần đây, từ quan điểm ngăn chặn sự phát thải khí cacbonic, nhu cầu thu hồi dầu bằng cách nhiệt phân nhựa phế thải ngày càng tăng (tài liệu sáng chế 3 và 4). Tuy nhiên, khó thu hồi dầu với sản lượng cao và thực tế là có ít ví dụ thành công về mặt thương mại. Hệ thống khí hóa tầng sôi tuần hoàn bên trong được mô tả ở trên được kỳ vọng là công nghệ có thể thu hồi hợp chất hữu cơ, là chất lỏng ở nhiệt độ thông thường và áp suất thông thường, tức là dầu, là sản phẩm nhiệt phân, bằng cách đốt nóng và nhiệt phân nhựa phế thải trong buồng khí hóa.

Tuy nhiên, nhựa phế thải có hàm lượng cacbon cao và lượng lớn cacbua (than) được tạo ra sau quá trình nhiệt phân. Cacbon không cháy hết này không thể được thu hồi dưới dạng dầu và phải được đốt trong buồng đốt. Kết quả là, sự phát thải khí cacbonic

tăng lên, trong khi sản lượng của sản phẩm nhiệt phân bị giảm.

Hệ thống khí hóa tầng sôi tuần hoàn bên trong cũng đang thu hút sự chú ý như một công nghệ thu hồi các chất khác nhau bao gồm cả dầu. Để nhiệt phân nguyên liệu trong buồng khí hóa và thu hồi chất đích là sản phẩm nhiệt phân, cần phải đốt nóng nguyên liệu trong buồng khí hóa ở nhiệt độ thích hợp. Tuy nhiên, môi trường tầng sôi nóng đã di chuyển từ buồng đốt tạo thành một vùng nóng cục bộ trong buồng khí hóa. Do đó, một phần của nguyên liệu có thể bị đốt nóng quá mức bởi môi trường tầng sôi ở nhiệt độ cao và chất không mong muốn có thể được tạo ra. Ví dụ, quá trình nhiệt phân nhựa phế thải được tăng tốc khi nhiệt độ tăng lên và tạo khí, là chất khí ở nhiệt độ thông thường. Kết quả là, sản lượng dầu, là chất lỏng ở nhiệt độ thông thường, bị giảm xuống. Ngoài ra, tốc độ chuyển thành cacbua (than) tăng lên khi nhiệt độ tăng và sản lượng của sản phẩm nhiệt phân bị giảm.

Hệ thống khí hóa tầng sôi tuần hoàn bên trong được mô tả ở trên cũng có thể được sử dụng để nhiệt phân vật liệu dễ cháy, chẳng hạn như sinh khối, rác thải đô thị và rác thải hữu cơ và thu hồi chất hữu ích dưới dạng sản phẩm nhiệt phân. Tuy nhiên, thông thường, sinh khối và rác thải đô thị có tỷ lệ hàm lượng cacbon (C) tương đối thấp so với oxy (O) và hydro (H) và cần một lượng nhiệt lớn để đốt cháy các vật liệu dễ cháy này trong buồng đốt. Do đó, phần lớn cacbon có trong vật liệu dễ cháy được chuyển vào buồng đốt và được tiêu thụ để đốt cháy trong buồng đốt. Kết quả là, sản lượng cacbon trong buồng khí hóa bị giảm.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4243919

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 10-2543

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-129169

Tài liệu sáng chế 4: Patent Nhật Bản số 3611306

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Do đó, sáng chế đề xuất thiết bị nhiệt phân và phương pháp nhiệt phân có khả năng làm tăng sản lượng của sản phẩm nhiệt phân mong muốn.

Giải pháp giải quyết vấn đề

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu trong tầng sôi được tạo thành từ môi trường tầng sôi, thiết bị này bao gồm: lò tầng sôi; vách ngăn thứ nhất phân chia bên trong lò tầng sôi thành buồng nhiệt phân và buồng đốt; vách ngăn thứ hai phân chia buồng đốt thành buồng đốt chính và buồng đốt lắng; bộ khuếch tán khí thứ nhất, bộ khuếch tán khí thứ hai và bộ khuếch tán khí thứ ba được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ nhất, khí tầng sôi thứ hai và khí tầng sôi thứ ba vào buồng nhiệt phân, buồng đốt chính và buồng đốt lắng tương ứng; cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ nhất; cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ hai, nguyên liệu thứ hai có tỷ lệ cacbon so với hydro thấp hơn và tỷ lệ cacbon so với oxy thấp hơn các tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất; và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển một cách độc lập các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai.

Theo một phương án, bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển tỷ lệ giữa lượng cấp thứ nhất và lượng cấp thứ hai dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt chính hoặc nhiệt độ trong buồng đốt lắng.

Theo một phương án, thiết bị nhiệt phân còn bao gồm: cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng đốt chính; và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính.

Theo một phương án, bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của bộ khuếch tán khí thứ ba sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm: hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng; đường cấp khí tầng sôi được đấu nối với hộp gió; bộ điều chỉnh nhiệt độ được gắn vào đường cấp khí tầng sôi; và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí được gắn vào đường cấp khí tầng sôi, và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của ít nhất một trong số bộ điều chỉnh nhiệt độ và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, thiết bị nhiệt phân còn bao gồm cơ cấu thu hồi nhiệt được

tạo kết cấu để thu hồi nhiệt từ môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng, trong đó bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của cơ cấu thu hồi nhiệt sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, cơ cấu thu hồi nhiệt bao gồm: ống truyền nhiệt được bố trí trong buồng đốt lắng; và van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lưu lượng của chất làm lạnh chảy trong ống truyền nhiệt và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm: các hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng; các đường cấp khí tầng sôi được gắn vào các hộp gió tương ứng; và các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí được gắn vào các đường cấp khí tầng sôi tương ứng và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển các hoạt động của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí sao cho độ mở của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí là khác nhau.

Theo một phương án, bộ khuếch tán khí thứ nhất bao gồm ít nhất một nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân và nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất bao gồm ít nhất một nguồn cấp được tạo kết cấu để cấp ít nhất một trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon, hơi nước và khí nitơ.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu trong tầng sôi được tạo ra từ môi trường tầng sôi, bao gồm: lò tầng sôi; vách ngăn thứ nhất phân chia bên trong lò tầng sôi thành buồng nhiệt phân và buồng đốt; vách ngăn thứ hai phân chia buồng đốt thành buồng đốt chính và buồng đốt lắng; bộ khuếch tán khí thứ nhất, bộ khuếch tán khí thứ hai, và bộ khuếch tán khí thứ ba được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ nhất, khí tầng sôi thứ hai, và khí tầng sôi thứ ba vào buồng nhiệt phân, buồng đốt chính, và buồng đốt lắng tương ứng; cơ cấu cấp nguyên liệu được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu vào buồng nhiệt phân; nhiệt kế buồng đốt lắng được tạo kết cấu để đo nhiệt độ trong buồng đốt lắng; và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển nhiệt độ trong buồng đốt lắng.

Theo một phương án, bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển

hoạt động của bộ khuếch tán khí thứ ba sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm: hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng; đường cấp khí tầng sôi được đấu nối với hộp gió; bộ điều chỉnh nhiệt độ được gắn vào đường cấp khí tầng sôi; và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí được gắn vào đường cấp khí tầng sôi và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của ít nhất một trong số bộ điều chỉnh nhiệt độ và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, thiết bị nhiệt phân còn bao gồm cơ cấu thu hồi nhiệt được tạo kết cấu để thu hồi nhiệt từ môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng, trong đó bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của cơ cấu thu hồi nhiệt sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, cơ cấu thu hồi nhiệt bao gồm: ống truyền nhiệt được bố trí trong buồng đốt lắng; và van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lưu lượng của chất làm lạnh chảy trong ống truyền nhiệt và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm: các hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng; các đường cấp khí tầng sôi được đấu nối với các hộp gió tương ứng; và các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí được gắn vào các đường cấp khí tầng sôi tương ứng và bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí sao cho độ mở của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí là khác nhau.

Theo một phương án, bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm nguồn cấp khí tầng sôi được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ ba vào buồng đốt lắng, và nguồn cấp khí tầng sôi bao gồm ít nhất một nguồn cấp được tạo kết cấu để cấp ít nhất một trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon, hơi nước và khí nitơ.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân

nguyên liệu bằng cách sử dụng thiết bị nhiệt phân có lò tầng sôi chứa môi trường tầng sôi trong đó, bên trong lò tầng sôi được phân chia thành buồng nhiệt phân, buồng đốt chính và buồng đốt lắng, phương pháp này bao gồm các bước: cấp khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân để tạo tầng sôi thứ nhất trong buồng nhiệt phân; cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ nhất, trong khi cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ hai, nguyên liệu thứ hai có tỷ lệ cacbon so với hydro thấp hơn và tỷ lệ cacbon so với oxy thấp hơn các tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất; nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai trong buồng nhiệt phân; đốt cháy phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất và phần còn lại của nguyên liệu thứ hai trong buồng đốt chính, trong khi cấp khí tầng sôi thứ hai vào buồng đốt chính để tạo tầng sôi thứ hai trong buồng đốt chính; và di chuyển môi trường tầng sôi từ buồng đốt chính vào buồng nhiệt phân qua buồng đốt lắng, trong khi cấp khí tầng sôi thứ ba vào buồng đốt lắng để tạo tầng sôi thứ ba trong buồng đốt lắng.

Theo một phương án, phương pháp nhiệt phân còn bao gồm bước điều khiển tỷ lệ giữa lượng cấp thứ nhất và lượng cấp thứ hai dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt chính hoặc nhiệt độ trong buồng đốt lắng.

Theo một phương án, phương pháp nhiệt phân còn bao gồm bước cấp ít nhất một trong số nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính, trong khi cấp nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân.

Theo một phương án, phương pháp nhiệt phân còn bao gồm bước điều chỉnh nhiệt độ hoặc lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong một khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, ống truyền nhiệt mà chất làm lạnh chảy qua đó được bố trí trong buồng đốt lắng và phương pháp nhiệt phân còn bao gồm bước điều chỉnh lưu lượng của chất làm lạnh sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, khí tầng sôi thứ ba được cấp vào buồng đốt lắng với các lưu lượng khác nhau từ các hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng để làm tạo xoáy môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ ba.

Theo một phương án, khí tầng sôi thứ nhất chứa ít nhất một trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon, hơi nước và khí nitơ.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu bằng cách sử dụng thiết bị nhiệt phân có lò tầng sôi chứa môi trường tầng sôi trong đó, bên trong lò tầng sôi được phân chia thành buồng nhiệt phân, buồng đốt chính và buồng đốt lắng, phương pháp này bao gồm các bước: cấp khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân để tạo tầng sôi thứ nhất trong buồng nhiệt phân; cấp nguyên liệu vào buồng nhiệt phân; nhiệt phân nguyên liệu trong buồng nhiệt phân; đốt cháy phần còn lại trong buồng đốt chính, trong khi cấp khí tầng sôi thứ hai vào buồng đốt chính để tạo tầng sôi thứ hai trong buồng đốt chính; di chuyển môi trường tầng sôi từ buồng đốt chính vào buồng nhiệt phân qua buồng đốt lắng, trong khi cấp khí tầng sôi thứ ba vào buồng đốt lắng tạo tầng sôi thứ ba trong buồng đốt lắng; và điều khiển nhiệt độ của buồng đốt lắng trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, phương pháp nhiệt phân còn bao gồm bước điều chỉnh nhiệt độ hoặc lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, ống truyền nhiệt mà chất làm lạnh chảy qua đó được bố trí trong buồng đốt lắng và phương pháp nhiệt phân còn bao gồm bước điều chỉnh lưu lượng của chất làm lạnh sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Theo một phương án, khí tầng sôi thứ ba được cấp vào buồng đốt lắng với các lưu lượng khác nhau từ các hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng để tạo xoáy môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ ba.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, nguyên liệu thứ nhất có tỷ lệ cacbon so với hydro (tỷ lệ cacbon/hydro) cao và tỷ lệ cacbon so với oxy (tỷ lệ cacbon/oxy) cao và nguyên liệu thứ hai có các tỷ lệ thấp hơn các tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất được cấp đồng thời vào buồng nhiệt phân. Nhiệt năng sinh ra từ phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất có thể đốt nóng đủ môi trường tầng sôi trong buồng đốt chính. Do đó, lượng nhiệt mà phần còn lại của nguyên liệu thứ hai phải có trong buồng đốt chính có thể là thấp. Kết quả là, sản lượng của sản phẩm nhiệt phân từ nguyên liệu thứ hai được cải thiện. Môi trường tầng sôi được đốt nóng sẽ di chuyển từ buồng đốt chính vào buồng nhiệt phân qua buồng đốt lắng và nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai.

Theo một phương án của sáng chế, nhiệt độ của môi trường tầng sôi được điều chỉnh trước, và sau đó môi trường tầng sôi sẽ di chuyển vào buồng nhiệt phân, nhờ đó vùng nhiệt độ cao cục bộ không được tạo ra trong buồng nhiệt phân. Do đó, nguyên liệu được đốt nóng trong khoảng nhiệt độ thích hợp trong buồng nhiệt phân và kết quả là sản lượng của sản phẩm nhiệt phân mong muốn (ví dụ, dầu) có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một phương án của thiết bị nhiệt phân;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện một phương án khác của thiết bị nhiệt phân;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện một phương án khác nữa của thiết bị nhiệt phân;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện một phương án khác nữa của thiết bị nhiệt phân;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện một phương án khác nữa của thiết bị nhiệt phân;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một phương án khác nữa của thiết bị nhiệt phân; và

Fig.7 là hình vẽ thể hiện một phương án khác nữa của thiết bị nhiệt phân.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một phương án của thiết bị nhiệt phân. Thiết bị nhiệt phân được thể hiện trên Fig.1 bao gồm buồng nhiệt phân 4 được tạo kết cấu để nhiệt phân nguyên liệu để tạo ra sản phẩm nhiệt phân và buồng đốt 5 được tạo kết cấu để đốt phần còn lại của nguyên liệu được nhiệt phân. Buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt 5 được tạo thành trong lò tầng sôi 1. Cụ thể là, bên trong của lò tầng sôi 1 được phân chia thành buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt 5 bởi vách ngăn thứ nhất 11 và buồng đốt 5 tiếp tục được phân chia thành buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 bởi vách ngăn thứ hai 12. Hình dạng tổng thể của lò tầng sôi 1 không bị giới hạn cụ thể, và lò tầng sôi 1 có thể có, ví dụ, hình trụ hoặc hình chữ nhật.

Môi trường tầng sôi (ví dụ, cát silic oxit) được chứa trong buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7. Để tạo tầng sôi môi trường tầng sôi, buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 được đầu nối với bộ khuếch tán khí thứ nhất 15, bộ khuếch tán khí thứ hai 25 và bộ khuếch tán khí thứ ba 35 tương ứng. Bộ

khuếch tán khí thứ nhất 15, bộ khuếch tán khí thứ hai 25, và bộ khuếch tán khí thứ ba 35 thổi khí tầng sôi thứ nhất, khí tầng sôi thứ hai và khí tầng sôi thứ ba vào buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 tương ứng và độc lập, sao cho môi trường tầng sôi trong từng buồng 4, 5 và 7 được tạo tầng sôi. Môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ nhất 51, tầng sôi thứ hai 52 và tầng sôi thứ ba 53 trong buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7. Phía trên tầng sôi thứ nhất 51, tầng sôi thứ hai 52 và tầng sôi thứ ba 53, có phần khoảng trống 55, phần khoảng trống 56 và phần khoảng trống 57 trong đó hầu như không có môi trường tầng sôi.

Bộ khuếch tán khí thứ nhất 15 bao gồm một số (hai trên Fig.1) hộp gió thứ nhất 16 bên dưới buồng nhiệt phân 4, đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17 được đầu nối với các hộp gió thứ nhất 16 này, nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18 được đầu nối với đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17 và một số (hai trên Fig.1) van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ nhất (hoặc van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ nhất) 19 được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17. Đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17 có một số đường nhánh thứ nhất 17a và các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ nhất 19 được gắn tương ứng vào các đường nhánh thứ nhất 17a. Vách phía trên của hộp gió thứ nhất 16 được tạo ra từ tấm xếp 16a. Tấm xếp 16a tạo thành sàn lò của buồng nhiệt phân 4.

Theo phương án này, hơi nước được sử dụng làm khí tầng sôi thứ nhất. Lò hơi được tạo kết cấu để tạo hơi nước được sử dụng làm nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18. Theo một phương án, không khí có thể được sử dụng làm khí tầng sôi thứ nhất. Trong trường hợp này, bộ khuếch tán khí thứ nhất 15 có thể bao gồm quạt gió làm nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18. Ngoài ra, bộ khuếch tán khí thứ nhất 15 có thể bao gồm bộ điều chỉnh nhiệt độ để đốt nóng khí tầng sôi thứ nhất. Bộ điều chỉnh nhiệt độ được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17.

Bộ khuếch tán khí thứ hai 25 bao gồm một số (ba trên Fig.1) hộp gió thứ hai 26, đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27 được đầu nối với các hộp gió thứ hai 26, nguồn cấp khí tầng sôi thứ hai 28 được đầu nối với đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27, một số (ba trên Fig.1) van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ hai (hoặc van điều tiết lưu lượng dòng khí thứ hai) 29 được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27 và bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ hai 30 được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27. Đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27 có một số các đường nhánh thứ hai 27a và các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ hai 29 được gắn vào các đường nhánh thứ hai 27a tương ứng. Vách phía trên

của hộp gió thứ hai 26 được tạo ra từ tấm xếp 26a. Tấm xếp 26a tạo thành sàn lò của buồng đốt chính 6.

Bộ khuếch tán khí thứ ba 35 bao gồm ít nhất một hộp gió thứ ba 36, ít nhất một đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37 được đầu nối với hộp gió thứ ba 36, nguồn cấp khí tầng sôi thứ ba 38 được đầu nối với đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37, ít nhất một van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba (hoặc van điều tiết lưu lượng dòng khí thứ ba) 39 được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37 và bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ ba 40 được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37. Vách phía trên của hộp gió thứ ba 36 được tạo ra từ tấm xếp 36a. Tấm xếp 36a tạo thành sàn lò của buồng đốt lắng 7.

Các kích cỡ của các mũi tên màu trắng được thể hiện trên các hộp gió 16, 26 và 36 chỉ ra các vận tốc dòng chảy của khí tầng sôi được thổi ra. Do sự khác nhau về vận tốc dòng chảy của khí tầng sôi, dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi được tạo ra trong buồng nhiệt phân 4, và dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi được tạo ra trong buồng đốt chính 6. Tầng sôi thứ nhất 51 được tạo ra từ môi trường tầng sôi tạo xoáy và tầng sôi thứ hai 52 cũng được tạo ra từ môi trường tầng sôi tạo xoáy. Mặt khác, tầng sôi thứ ba 53 trong buồng đốt lắng 7 được tạo ra từ dòng đi xuống của môi trường tầng sôi. Theo một phương án, tầng sôi thứ ba 53 cũng có thể được tạo ra từ tầng sôi tạo xoáy.

Theo phương án này, không khí được sử dụng cho khí tầng sôi thứ hai và khí tầng sôi thứ ba được cấp vào buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7. Mỗi trong số nguồn cấp khí tầng sôi thứ hai 28 và nguồn cấp khí tầng sôi thứ ba 38 được cấu tạo bởi quạt gió. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở phương án hiện tại và loại khí khác có thể được sử dụng làm khí tầng sôi thứ hai và khí tầng sôi thứ ba. Ví dụ, nguồn cấp khí tầng sôi thứ hai 28 có thể bao gồm ít nhất một nguồn cấp để cấp ít nhất một trong số khí cacbon đioxit, hơi nước, khí nitơ và oxy. Nguồn cấp khí tầng sôi thứ ba 38 có thể bao gồm ít nhất một nguồn cấp để cấp ít nhất một trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon, hơi nước và khí nitơ.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, nguồn cấp khí tầng sôi thứ hai 28 và nguồn cấp khí tầng sôi thứ ba 38 được đầu nối với đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27 và đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37 tương ứng. Tuy nhiên, theo một phương án, nguồn cấp khí tầng sôi chung có thể được đầu nối với đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27 và đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37. Trong trường hợp này, thay cho bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ

hai 30 và bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ ba 40, bộ điều chỉnh nhiệt độ chung có thể được gắn vào đường cấp khí tầng sôi thứ hai 27 và đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37.

Buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 toàn bộ tạo thành một lò tầng sôi 1. Vách ngăn thứ nhất 11 kéo dài xuống từ vách phía trên 1a của lò tầng sôi 1. Đầu dưới của vách ngăn thứ nhất 11 không tiếp xúc với sàn lò và có lỗ thứ nhất 61 bên dưới vách ngăn thứ nhất 11. Lỗ thứ nhất 61 này nằm ở đáy của buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt lắng 7. Buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt lắng 7 nối thông với nhau qua lỗ thứ nhất 61. Do đó, lỗ thứ nhất 61 cho phép môi trường tầng sôi được đốt nóng trong buồng đốt chính 6 di chuyển vào buồng nhiệt phân 4 thông qua buồng đốt lắng 7. Lỗ thứ nhất 61 được định vị thấp hơn các bề mặt phân cách (hoặc các bề mặt phía trên) của tầng sôi thứ nhất 51 và tầng sôi thứ ba 53 trong buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt lắng 7.

Vách ngăn thứ hai 12 kéo dài lên phía trên từ sàn lò của buồng đốt 5 (tức là buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7). Đầu phía trên của vách ngăn thứ hai 12 không được đầu nối với vách phía trên 1a của lò tầng sôi 1 và có lỗ thứ hai 62 bên trên vách ngăn thứ hai 12. Lỗ thứ hai 62 được định vị trên phần khoảng trống 56 của buồng đốt chính 6 và phần khoảng trống 57 của buồng đốt lắng 7. Buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 nối thông với nhau qua lỗ thứ hai 62. Cụ thể hơn, phần khoảng trống 56 của buồng đốt chính 6 và phần khoảng trống 57 của buồng đốt lắng 7 nối thông với nhau qua lỗ thứ hai 62.

Hai vùng có các vận tốc dòng chảy khác nhau của môi trường tầng sôi, tức là vùng tầng sôi yếu và vùng tầng sôi mạnh, được tạo ra trong buồng đốt chính 6. Vùng tầng sôi yếu được tạo ra ở tâm của buồng đốt chính 6 và vùng tầng sôi mạnh được tạo ra bên ngoài vùng tầng sôi yếu. Do đó, dòng đi xuống của môi trường tầng sôi được tạo ra ở vùng trung tâm của buồng đốt chính 6 và dòng đi lên của môi trường tầng sôi được tạo ra ở vùng ngoài của buồng đốt chính 6. Dòng đi lên và dòng đi xuống này của môi trường tầng sôi tạo dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi trong buồng đốt chính 6. Tầng sôi thứ hai 52 được tạo ra từ dòng chảy xoáy này của môi trường tầng sôi.

Một phần của môi trường tầng sôi tạo dòng chảy xoáy trong buồng đốt chính 6 chảy tràn qua phần đầu trên của vách ngăn thứ hai 12 vào buồng đốt lắng 7 qua lỗ thứ hai 62. Môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ ba 53 trong khi đi xuống vào buồng đốt lắng 7. Ngoài ra, môi trường tầng sôi chảy từ buồng đốt lắng 7 qua lỗ thứ nhất 61 vào buồng

nhiệt phân 4 và được trộn với môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ nhất 51. Trong buồng nhiệt phân 4, môi trường tầng sôi tạo dòng chảy xoáy. Môi trường tầng sôi tạo dòng chảy xoáy này đi lên dọc theo vách ngăn thứ nhất 11 và dòng đi lên này đưa môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7 vào buồng nhiệt phân 4.

Buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt chính 6 nối thông với nhau thông qua đường nối thông 70. Trên Fig.1, mũi tên chỉ đường nối thông 70 được thể hiện bên ngoài lò tầng sôi 1, mà đường nối thông 70 được định vị trong lò tầng sôi 1. Ngoài ra, trên Fig.1, buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 được thể hiện trên mặt phẳng, nhưng các buồng 4, 6 và 7 này thực sự có hình dạng kích thước ba chiều. Buồng nhiệt phân 4 có thể được bố trí bên cạnh cả buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7. Do đó, đường nối thông 70 có thể được cấu tạo bởi một lỗ đơn giản.

Thiết bị nhiệt phân bao gồm cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4. Đầu ra nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 được đầu nối với buồng nhiệt phân 4 và đầu vào nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 được đầu nối với thiết bị vận chuyển (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo kết cấu để vận chuyển nguyên liệu thứ nhất. Tương tự như vậy, đầu ra nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 được đầu nối với buồng nhiệt phân 4 và một đầu vào nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 được đầu nối với thiết bị vận chuyển (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo kết cấu để vận chuyển nguyên liệu thứ hai. Các ví dụ cụ thể về cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 bao gồm bộ tiếp liệu kiểu vít có khả năng cấp nguyên liệu theo định lượng vào buồng nhiệt phân 4.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được tiếp liệu từ cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 thông qua hai cửa cấp 74 và 75, được tạo ra trong phần khoảng trống 55 của buồng nhiệt phân 4 vào buồng nhiệt phân 4. Trên Fig.1, hai cửa cấp 74 và 75 này được thể hiện sơ lược. Theo một phương án, nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai có thể được trộn sau khi được chuyển từ cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 và hỗn hợp của nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai có thể được cấp qua một cửa cấp vào buồng nhiệt phân 4.

Nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 tiếp nhận nhiệt từ môi trường tầng sôi và được nhiệt phân, trong khi được khuấy bởi dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ nhất 51. Kết quả của quá trình nhiệt phân, một phần các thành phần có trong nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai tạo thành sản phẩm nhiệt phân. Sản phẩm nhiệt phân được thải ra từ buồng nhiệt phân 4 qua đầu ra sản phẩm 78 được tạo ra trên vách phía trên 1a của lò tầng sôi 1 cấu thành buồng nhiệt phân 4. Đầu ra sản phẩm 78 nối thông với buồng nhiệt phân 4. Phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất và phần còn lại của nguyên liệu thứ hai di chuyển vào buồng đốt chính 6 qua đường nối thông 70 cùng với môi trường tầng sôi. Các phần còn lại sẽ cháy trong khi tạo xoáy với môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ hai 52. Các phần còn lại phát ra nhiệt năng với quá trình cháy và đốt nóng môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ hai 52 trong khi sinh ra khí thải. Khí thải của quá trình cháy được thải ra từ buồng đốt qua đầu ra khí thải 79 được tạo ra trên vách phía trên 1a của lò tầng sôi 1 cấu thành buồng đốt chính 6. Đầu ra khí thải 79 nối thông với buồng đốt chính 6.

Một phần của môi trường tầng sôi được đốt nóng chảy tràn qua đầu phía trên của vách ngăn thứ hai 12, di chuyển vào buồng đốt lắng 7 qua lỗ thứ hai 62 và tạo tầng sôi thứ ba 53 trong khi đi xuống vào buồng đốt lắng 7. Ngoài ra, môi trường tầng sôi được đốt nóng chảy vào buồng nhiệt phân 4 qua lỗ thứ nhất 61. Môi trường tầng sôi được đốt nóng cấp một lượng nhiệt cần thiết cho quá trình nhiệt phân, nhờ đó quá trình nhiệt phân của nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai tiến triển trong buồng nhiệt phân 4. Môi trường tầng sôi chuyển động từ buồng đốt lắng 7 có nhiệt độ cao, nhưng nhiệt độ của môi trường tầng sôi bị giảm khi môi trường tầng sôi được trộn với tầng sôi thứ nhất 51 trong buồng nhiệt phân 4. Theo phương thức này, môi trường tầng sôi đã dịch chuyển từ buồng đốt chính 6 vào buồng nhiệt phân 4 qua buồng đốt lắng 7 có chức năng như một nguồn nhiệt để nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai.

Nguyên liệu thứ nhất theo phương án này là nguyên liệu có hàm lượng cacbon cao, được biểu thị bởi chất thải nhựa được sản xuất từ dầu mỏ (sau đây được gọi là chất dẻo thải). Nguyên liệu thứ hai là vật liệu dễ cháy có hàm lượng cacbon thấp hơn hàm lượng cacbon của nguyên liệu thứ nhất. Các ví dụ về nguyên liệu thứ hai có thể bao gồm sinh khối, rác thải đô thị, bùn thải, chất thải hữu cơ, v.v. Nguyên liệu thứ nhất có hàm lượng cacbon cao hơn và nhiệt lượng cao hơn so với nguyên liệu thứ hai. Do đó, nguyên liệu thứ nhất dễ cháy hơn nguyên liệu thứ hai và sinh ra nhiệt năng cao khi nguyên liệu

thứ nhất bốc cháy. Ngược lại, nguyên liệu thứ hai có hàm lượng cacbon thấp hơn so với hàm lượng cacbon của nguyên liệu thứ nhất và thường chứa một lượng nước tương đối lớn. Do đó, nguyên liệu thứ hai khó bốc cháy hơn nguyên liệu thứ nhất. Theo một phương án, nguyên liệu thứ nhất có thể là vật liệu (ví dụ, rác thải đô thị, rác thải công nghiệp, v.v.) có tỷ lệ cacbon so với hydro cao hơn và tỷ lệ cacbon so với oxy cao hơn so với nguyên liệu thứ hai.

Nguyên liệu thứ nhất chứa ít nhất là nhựa phế thải. Sản phẩm nhiệt phân được tạo ra từ quá trình nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất bao gồm dầu thu được từ nhựa phế thải (chủ yếu là thành phần hydrocacbon có chứa một lượng lớn cacbon (C) và hydro (H), là chất lỏng ở nhiệt độ thông thường và áp suất thông thường, v.v.). Nguyên liệu thứ hai là vật liệu hữu cơ, chẳng hạn như sinh khối và tỷ lệ cacbon (C), oxy (O) và hydro (H) chứa trong nguyên liệu thứ hai, cụ thể là tỷ lệ cacbon so với hydro (cacbon/hydro) và tỷ lệ cacbon so với oxy (tỷ lệ cacbon/oxy) có thể thấp hơn các tỷ lệ của nhựa phế thải. Do đó, sản phẩm nhiệt phân được tạo ra bằng cách nhiệt phân nguyên liệu thứ hai chứa oxy (O) và hydro (H) ngoài cacbon (C). Kết quả là, sản phẩm nhiệt phân được tạo ra từ quá trình nhiệt phân nguyên liệu thứ hai có hàm lượng cacbon (C) thấp hơn hàm lượng cacbon của sản phẩm nhiệt phân được tạo ra từ quá trình nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất.

Nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai không cháy trong buồng nhiệt phân 4, mà bị nhiệt phân. Vì nguyên liệu thứ nhất chứa một lượng lớn cacbon, nên cacbua (than) có khả năng được tạo ra trong buồng nhiệt phân 4. Cacbua (than) không thể được đưa ra ngoài dưới dạng sản phẩm nhiệt phân từ buồng nhiệt phân 4, mà có một lượng lớn nhiệt lượng. Một phần của nguyên liệu thứ nhất được thải ra ngoài dưới dạng sản phẩm nhiệt phân từ buồng nhiệt phân 4 và phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất được vận chuyển dưới dạng cacbua (than) vào buồng đốt chính 6. Cacbua (than) này có một lượng lớn nhiệt lượng. Do đó, cacbua (than) tạo ra nhiệt năng cao khi cacbua (than) cháy trong buồng đốt chính 6 và có thể đốt nóng môi trường tăng sôi đến nhiệt độ cao.

Mặt khác, nguyên liệu thứ hai có hàm lượng cacbon thấp hơn so với nguyên liệu thứ nhất. Do đó, nếu lượng nhiệt cần thiết cho quá trình nhiệt phân của nguyên liệu thứ hai chỉ được tạo ra bởi nguyên liệu thứ hai thì phần lớn cacbon chứa trong nguyên liệu thứ hai cần được tiêu thụ trong buồng đốt chính 6. Kết quả là, sản lượng của sản phẩm nhiệt phân được tạo ra từ nguyên liệu thứ hai là thấp. Về vấn đề này, theo phương án

này, nguyên liệu thứ nhất chứa lượng lớn cacbon và nguyên liệu thứ hai chứa lượng cacbon nhỏ hơn đồng thời được cấp vào buồng nhiệt phân 4. Nhiệt năng được sinh ra do quá trình đốt cháy phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất trong buồng đốt chính 6 có thể đủ đốt nóng môi trường tầng sôi trong buồng đốt chính 6. Do đó, nhiệt lượng mà phần còn lại của nguyên liệu thứ hai trong buồng đốt chính 6 có thể thấp. Kết quả là, sản lượng của sản phẩm nhiệt phân được tạo ra từ nguyên liệu thứ hai được cải thiện. Môi trường tầng sôi được đốt nóng sẽ di chuyển từ buồng đốt chính 6 vào buồng nhiệt phân 4 qua buồng đốt lắng 7 và nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.1, cửa xả nguyên liệu không cháy 82 được tạo ra ở giữa hộp gió thứ nhất 16 của bộ khuếch tán khí thứ nhất 15 và hộp gió thứ ba 36 của bộ khuếch tán khí thứ ba 35. Một lượng chất không cháy tương đối lớn chứa trong nguyên liệu thứ nhất và/hoặc nguyên liệu thứ hai được thải qua cửa xả vật liệu chưa cháy 82.

Ngoài ra, tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất với nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 sẽ được mô tả. Như đã mô tả ở trên, phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất tạo ra nhiệt năng lớn hơn trong quá trình đốt cháy so với phần còn lại của nguyên liệu thứ hai. Do đó, tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4 làm ảnh hưởng đến nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7. Thiết bị nhiệt phân theo phương án này điều khiển tỷ lệ của lượng cấp giữa nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt chính 6. Cụ thể hơn, thiết bị nhiệt phân được tạo kết cấu để điều chỉnh tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4 sao cho nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 nằm trong khoảng đích định trước.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị nhiệt phân bao gồm bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều khiển một cách độc lập các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72. Bộ điều khiển hoạt động 200 được đấu nối với nguồn cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72. Bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều khiển lượng nguyên liệu thứ nhất được cấp vào buồng nhiệt phân 4 bởi cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và còn điều khiển lượng nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 bởi cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71. Bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển một cách độc lập lượng cấp nguyên liệu thứ nhất và lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào

buồng nhiệt phân 4. Do đó, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4. Các ví dụ về tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai bao gồm trường hợp trong đó lượng cấp nguyên liệu thứ nhất bằng 0 và trường hợp trong đó lượng cấp nguyên liệu thứ hai bằng 0.

Bộ điều khiển hoạt động 200 bao gồm bộ nhớ 200a lưu trữ các chương trình trong đó và thiết bị số học 200b được tạo cấu hình để thực hiện các phép toán số học theo các lệnh chứa trong các chương trình. Bộ nhớ 200a bao gồm bộ nhớ chính, chẳng hạn như RAM và bộ nhớ phụ, chẳng hạn như ổ đĩa cứng (HDD) hoặc ổ đĩa trạng thái rắn (SSD). Các ví dụ về thiết bị số học 200b bao gồm CPU (bộ xử lý trung tâm) và GPU (bộ xử lý đồ họa). Tuy nhiên, kết cấu cụ thể của bộ điều khiển hoạt động 200 không bị giới hạn theo phương án này.

Bộ điều khiển hoạt động 200 bao gồm ít nhất một máy tính. Ví dụ, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể là máy chủ biên được bố trí gần lò tầng sôi 1 hoặc máy chủ đám mây được kết nối với mạng truyền thông, chẳng hạn như Internet hoặc mạng cục bộ. Bộ điều khiển hoạt động 200 có thể là sự kết hợp của một số các máy chủ. Ví dụ, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể là sự kết hợp của máy chủ biên và máy chủ đám mây được kết nối với nhau bởi mạng truyền thông, chẳng hạn như Internet hoặc mạng cục bộ.

Thiết bị nhiệt phân còn bao gồm nhiệt kế buồng nhiệt phân 85 được bố trí trong buồng nhiệt phân 4, nhiệt kế buồng đốt chính 86 được bố trí trong buồng đốt chính 6 và nhiệt kế buồng đốt lắng 87 được bố trí trong buồng đốt lắng 7. Theo phương án này, một số (ba trên Fig.1) nhiệt kế buồng nhiệt phân 85 được bố trí dọc theo hướng thẳng đứng trong buồng nhiệt phân 4. Một trong số các nhiệt kế buồng nhiệt phân 85 được bố trí trên phần khoảng trống 55 trong buồng nhiệt phân 4 và các nhiệt kế buồng nhiệt phân khác 85 được bố trí trong tầng sôi thứ nhất 51. Tương tự như vậy, một số (ba trên Fig.1) nhiệt kế buồng đốt chính 86 được bố trí dọc theo hướng thẳng đứng trong buồng đốt chính 6 và một số (ba trên Fig.1) nhiệt kế buồng đốt lắng 87 được bố trí dọc theo hướng thẳng đứng trong buồng đốt lắng 7. Một trong số các nhiệt kế buồng đốt chính 86 được bố trí trên phần khoảng trống 56 trong buồng đốt chính 6 và các nhiệt kế buồng đốt chính khác 86 được bố trí trong tầng sôi thứ hai 52. Một trong số các nhiệt kế buồng đốt lắng 87 được bố trí trên phần khoảng trống 57 trong buồng đốt lắng 7 và các nhiệt kế buồng đốt lắng khác 87 được bố trí trên tầng sôi thứ ba 53.

Số lượng và cách bố trí của các nhiệt kế buồng nhiệt phân 85, các nhiệt kế buồng đốt chính 86 và các nhiệt kế buồng đốt lắng 87 không bị giới hạn theo phương án được thể hiện trên Fig.1. Theo một phương án, một nhiệt kế buồng nhiệt phân 85, một nhiệt kế buồng đốt chính 86 và một nhiệt kế buồng đốt lắng 87 có thể được bố trí. Theo một phương án khác, bốn hoặc nhiều nhiệt kế buồng nhiệt phân 85, bốn hoặc nhiều nhiệt kế buồng đốt chính 86 và bốn hoặc nhiều nhiệt kế buồng đốt lắng 87 có thể được bố trí trong buồng nhiệt phân 4, buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 tương ứng.

Các nhiệt kế buồng nhiệt phân 85, các nhiệt kế buồng đốt chính 86 và các nhiệt kế buồng đốt lắng 87 đo nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4, nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 và nhiệt độ trong buồng đốt lắng 7 tương ứng. Các nhiệt kế buồng nhiệt phân 85, các nhiệt kế buồng đốt chính 86 và các nhiệt kế buồng đốt lắng 87 được kết nối với bộ điều khiển hoạt động 200. Các giá trị nhiệt độ đo được trong buồng nhiệt phân 4 được truyền từ các nhiệt kế của buồng nhiệt phân 85 đến bộ điều khiển hoạt động 200, các giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 được truyền từ các nhiệt kế buồng đốt chính 86 đến bộ điều khiển hoạt động 200 và các giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng 7 được truyền từ các nhiệt kế buồng đốt lắng 87 đến bộ điều khiển hoạt động 200.

Bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều chỉnh tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt chính 6. Cụ thể hơn, bộ điều khiển hoạt động 200 ra lệnh cho ít nhất một trong số cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 để điều chỉnh tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4 sao cho (các) giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 được truyền từ (các) nhiệt kế buồng đốt chính 86 nằm trong khoảng đích định trước.

Ví dụ, khi giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 giảm xuống dưới khoảng đích nêu trên, bộ điều khiển hoạt động 200 ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 tăng lượng cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân 4. Trong khi đó, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 giảm lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4. Theo một ví dụ khác, khi giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 vượt quá khoảng đích nêu trên, bộ điều khiển hoạt động 200 ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 tăng lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4. Trong khi đó, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể ra

lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 giảm lượng cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân 4. Lượng cấp nguyên liệu thứ nhất hoặc lượng cấp nguyên liệu thứ hai có thể bằng 0.

Theo phương án này, cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 có thể cấp nguyên liệu thứ nhất có hàm lượng cacbon cao và nguyên liệu thứ hai có hàm lượng cacbon thấp vào buồng nhiệt phân 4 với tỷ lệ thích hợp. Quá trình nhiệt phân trong buồng nhiệt phân 4 và quá trình đốt cháy trong buồng đốt chính 6 được tối ưu hóa và kết quả là sản lượng của sản phẩm nhiệt phân trong buồng nhiệt phân 4 được cải thiện.

Trong điều kiện trong đó lưu lượng tuần hoàn của môi trường tầng sôi giữa buồng nhiệt phân 4 và buồng đốt chính 6 là không đổi, nhiệt độ của buồng nhiệt phân 4 phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường tầng sôi được truyền từ buồng đốt chính 6 qua buồng đốt lắng 7. Cụ thể là, khi nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 là cao, nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 cũng tăng lên. Loại sản phẩm nhiệt phân được tạo ra trong buồng nhiệt phân 4 phụ thuộc vào nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4. Ví dụ, nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 thích hợp để thu hồi dầu là 200°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 250°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 300°C hoặc cao hơn và 600°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 500°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 400°C hoặc thấp hơn. Nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 thích hợp để thu hồi khí nhiên liệu có nhiệt lượng cao, chẳng hạn như khí hydrocacbon, tốt hơn là càng thấp càng tốt nằm trong khoảng từ 600°C đến 900°C. Nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 thích hợp để thu hồi khí tổng hợp hydro và cacbon monoxit tốt hơn là càng cao càng tốt nằm trong khoảng từ 900°C đến 1300°C. Nhiệt độ của buồng nhiệt phân 4 có thể được đảm bảo bằng cách cấp chất oxy hóa vào phần khoảng trống 55 của buồng nhiệt phân 4. Chất oxy hóa có thể là không khí, oxy hoặc sự kết hợp của oxy và hơi nước.

Thiết bị nhiệt phân của phương án được thể hiện trên Fig.1 có thể thu hồi có chọn lọc dầu, khí nhiên liệu hoặc khí tổng hợp. Ví dụ, để tăng sản lượng dầu, nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 với tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất và lượng cấp nguyên liệu thứ hai thấp. Nguyên liệu thứ nhất chứa nhựa phế thải là nguyên liệu có nhiệt lượng cao, trong khi nguyên liệu thứ hai là nguyên liệu có nhiệt lượng tương đối thấp, chẳng hạn như sinh khối hoặc rác thải đô thị.

Trước hết, nguyên liệu thứ nhất được nhiệt phân trong buồng nhiệt phân 4 và sau đó phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất (than là cacbua) được vận chuyển vào buồng đốt chính 6. Phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất là nguyên liệu có nhiệt lượng cao chứa một lượng lớn cacbua, mà lượng phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất được cấp vào buồng đốt chính 6 là tương đối nhỏ. Do đó, nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 không tăng quá nhiều. Kết quả là, nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 là 600°C hoặc thấp hơn, thích hợp để thu hồi dầu từ nhựa phế thải.

Để tăng sản lượng của khí nhiên liệu (ví dụ, khí hydrocacbon), nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 với tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai cao. Nguyên liệu thứ nhất được nhiệt phân trong buồng nhiệt phân 4 và sau đó phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất (than là cacbua) được vận chuyển vào buồng đốt chính 6. Vì lượng phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất được cấp vào buồng đốt chính 6 là tương đối lớn, nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 tăng lên. Kết quả là, nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 nằm trong khoảng từ 600°C đến 900°C, thích hợp để tạo khí hydrocacbon.

Để tăng sản lượng của khí tổng hợp hydro và cacbon monoxit, nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng nhiệt phân 4 với tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai cao hơn nữa. Nguyên liệu thứ nhất được nhiệt phân trong buồng nhiệt phân 4 và sau đó phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất (than là cacbua) được vận chuyển vào buồng đốt chính 6. Vì lượng phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất được cấp vào buồng đốt chính 6 khá lớn, nên nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 tăng lên. Kết quả là, nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 nằm trong khoảng từ 900°C đến 1300°C, thích hợp để tạo khí hydrocacbon.

Theo phương thức như vậy, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều chỉnh nhiệt độ của buồng nhiệt phân 4 và có thể tăng sản lượng của sản phẩm nhiệt phân mong muốn bằng cách điều khiển các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 (nghĩa là điều chỉnh tỷ lệ giữa lượng cấp nguyên liệu thứ nhất với lượng cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4).

Theo phương án được mô tả ở trên, bộ điều khiển hoạt động 200 điều khiển các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 (tức là (các) giá trị nhiệt độ đo được được

truyền từ (các) nhiệt kế buồng đốt chính 86). Theo một phương án, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt lắng 7 (tức là (các) giá trị nhiệt độ đo được được truyền từ (các) nhiệt kế buồng đốt lắng 87).

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị nhiệt phân có thể còn bao gồm cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính 6. Đầu ra nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 được đầu nối với buồng đốt chính 6 và đầu vào nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 được đầu nối với thiết bị vận chuyển (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo kết cấu để vận chuyển nguyên liệu thứ nhất. Tương tự như vậy, đầu ra nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 được đầu nối với buồng đốt chính 6 và đầu vào nguyên liệu của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 được đầu nối với thiết bị vận chuyển (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo kết cấu để vận chuyển nguyên liệu thứ hai. Các ví dụ cụ thể về cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 bao gồm bộ tiếp liệu kiểu vít có khả năng cấp nguyên liệu theo định lượng vào buồng đốt chính 6.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.2, nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được tiếp liệu từ cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 qua hai cửa cấp 94 và 95 được tạo ra trên phần khoảng trống 56 của buồng đốt chính 6 vào buồng đốt chính 6. Trên Fig.2, các cửa cấp 94 và 95 được thể hiện sơ lược. Theo một phương án, nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai có thể được trộn sau khi được chuyển từ cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 và hỗn hợp của nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai có thể được cấp qua một cửa cấp vào buồng đốt chính 6.

Bộ điều khiển hoạt động 200 được đầu nối với cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92. Theo phương án này, bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều khiển các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 ngoài các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72. Cụ thể là, bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều khiển lượng nguyên liệu thứ nhất được cấp vào buồng đốt chính 6 bởi cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và còn điều khiển lượng nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng đốt chính 6 bởi cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92. Bộ điều khiển

hoạt động 200 có thể điều chỉnh một cách độc lập lượng nguyên liệu thứ nhất và lượng nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng đốt chính 6. Do đó, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển tỷ lệ giữa lượng nguyên liệu thứ nhất với lượng nguyên liệu thứ hai được cấp vào buồng đốt chính 6.

Trong quá trình hoạt động của thiết bị nhiệt phân, cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 cấp liên tục nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4, trong khi cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 cấp ít nhất một trong số nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính 6 khi cần thiết. Ví dụ, khi giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 giảm xuống dưới giá trị giới hạn dưới định trước mà thấp hơn khoảng đích nêu trên, bộ điều khiển hoạt động 200 ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng đốt 6. Tại thời điểm này, bộ điều khiển hoạt động 200 cũng có thể ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính 6. Theo một ví dụ khác, khi giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 giảm xuống dưới giá trị giới hạn dưới nêu trên, bộ điều khiển hoạt động 200 ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính 6. Lúc này, bộ điều khiển hoạt động 200 cũng có thể ra lệnh cho cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng đốt chính 6.

Theo phương án này, ít nhất một trong số nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được cấp trực tiếp vào buồng đốt chính 6 và đốt cháy ngay lập tức. Do đó, nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 tăng lên và nhiệt độ có thể nhanh chóng đạt đến khoảng đích nêu trên.

Theo một phương án, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt lắng 7 (tức là (các) giá trị nhiệt độ đo được được truyền từ (các) nhiệt kế buồng đốt 87).

Ngoài ra, theo một phương án, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển hoạt động của ít nhất một trong số cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92, thay vì điều khiển các hoạt động của thiết bị cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72, sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 hoặc buồng đốt lắng 7 được duy trì trong khoảng đích nêu trên.

Cụ thể là, trong khi cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 cấp nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4 với lượng cấp cố định, bộ điều khiển hoạt động 200 có thể điều khiển hoạt động của ít nhất một trong số cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba 91 và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư 92 để cấp ít nhất một trong số nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính 6, sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt chính 6 hoặc buồng đốt lắng 7 nằm trong khoảng đích nêu trên. Theo hoạt động như vậy, thiết bị nhiệt phân có thể điều khiển nhiệt độ trong buồng đốt chính 6 một cách độc lập với tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất so với nguyên liệu thứ hai trong buồng nhiệt phân 4.

Theo một phương án, như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị nhiệt phân có thể còn bao gồm cơ cấu cấp vật liệu độc hại 100 được tạo kết cấu để cấp vật liệu độc hại có chứa chất dễ bay hơi vào buồng đốt chính 6. Đầu ra vật liệu của cơ cấu cấp vật liệu độc hại 100 được đấu nối với buồng đốt chính 6 và đầu vào vật liệu của cơ cấu cấp vật liệu độc hại 100 được đấu nối với thiết bị vận chuyển (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo kết cấu để vận chuyển vật liệu độc hại. Vật liệu độc hại được cấp vào buồng đốt chính 6 từ cửa cấp 101 được tạo ra trên phần khoảng trống 56 của buồng đốt chính 6. Các ví dụ cụ thể về cơ cấu cấp vật liệu độc hại 100 bao gồm bộ tiếp liệu kiểu vít có khả năng tiếp liệu vật liệu độc hại theo định lượng vào buồng đốt chính 6.

Chất dễ bay hơi cháy trong buồng đốt chính 6 và khí thải của quá trình đốt cháy được tạo ra. Khí thải của quá trình cháy được thải ra từ buồng đốt chính 6 qua cửa thoát khí thải 79. Vì chất dễ bay hơi không di chuyển vào buồng nhiệt phân 4 nên chất dễ bay hơi không trộn lẫn với sản phẩm nhiệt phân sinh ra trong buồng nhiệt phân 4.

Thiết bị nhiệt phân của phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 có thể thải các sản phẩm nhiệt phân khác nhau (dầu, hydrocacbon, v.v.), có nguồn gốc từ nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai, từ buồng nhiệt phân 4. Các sản phẩm nhiệt phân này có thể được sử dụng trong các sản phẩm, chẳng hạn như các sản phẩm dầu mỏ hoặc nhiên liệu. Gần đây, có yêu cầu ngày càng tăng lên đối với hệ thống xử lý có khả năng thải ra nhiều loại hóa chất khác nhau hơn.

Như vậy, tiếp theo, một phương án của thiết bị nhiệt phân có khả năng phát ra chất hóa học khác là sản phẩm nhiệt phân ngoài các chất có nguồn gốc từ nguyên liệu

thứ nhất và nguyên liệu thứ hai sẽ được mô tả. Như được thể hiện trên Fig.4, bộ khuếch tán khí thứ nhất 15 bao gồm một số (hai trong ví dụ trên Fig.4) nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18A và 18B được đầu nối với đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17 và một số (hai trong ví dụ trên Fig.4) van đóng-mở 111 và 112 được bố trí ở phía đầu ra của các nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18A và 18B.

Một trong số các nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18A và 18B là nguồn cấp chính 18A để cấp hơi nước hoặc không khí và nguồn còn lại là nguồn cấp khí bổ sung 18B để cấp khí bổ sung. Theo phương án này, nguồn cấp chính 18A được tạo thành bởi lò hơi được tạo kết cấu để tạo hơi nước. Theo một phương án, nguồn cấp chính 18A có thể được tạo bởi quạt gió được tạo kết cấu để chuyển không khí. Ngoài ra, theo một phương án, nguồn cấp chính 18A có thể không được tạo ra. Khí bổ sung là khí bất kỳ trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon và khí nitơ. Một số các nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất 18A và 18B có thể bao gồm một số các nguồn khí bổ sung để cấp một số loại các khí bổ sung được lựa chọn từ khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon và khí nitơ. Khí bổ sung có thể thu được từ sản phẩm nhiệt phân.

Các van đóng-mở 111 và 112 được bố trí ở phía đầu ra của nguồn cấp chính 18A và nguồn cấp khí bổ sung 18B tương ứng. Các van đóng-mở 111 và 112 này được đầu nối với bộ điều khiển hoạt động 200 và các hoạt động đóng-mở của các van đóng-mở 111 và 112 được điều khiển bởi bộ điều khiển hoạt động 200. Khi bộ điều khiển hoạt động 200 mở tất cả các van đóng-mở 111 và 112, hỗn hợp hơi nước và khí bổ sung được cấp dưới dạng khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân 4 thông qua đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17. Khi bộ điều khiển hoạt động 200 mở van đóng-mở 111 trong khi đóng van đóng-mở 112, chỉ có hơi nước được cấp dưới dạng khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân 4 thông qua đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17. Khi bộ điều khiển hoạt động 200 đóng van đóng-mở 111 trong khi mở van đóng-mở 112, chỉ khí bổ sung được cấp dưới dạng khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân 4 thông qua đường cấp khí tầng sôi thứ nhất 17. Các ví dụ về các khí tầng sôi thứ nhất bao gồm hỗn hợp hơi nước và khí hydro, chỉ khí hydro, v.v. Khi các nguồn cấp khí bổ sung 18B được tạo ra, khí tầng sôi thứ nhất có thể là hỗn hợp hơi nước, khí hydro và cacbon monoxit, hỗn hợp khí hydro và cacbon monoxit, v.v. Khi nguồn cấp chính 18A là quạt gió, không khí thay vì hơi nước tạo thành ít nhất một phần của khí tầng sôi thứ nhất.

Khi sự kết hợp được mô tả ở trên của nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai được đưa vào buồng nhiệt phân 4, tỷ lệ cacbon chứa trong sản phẩm nhiệt phân là tương đối cao. Trong trường hợp này, trong một ví dụ, để cân bằng hàm lượng cacbon và hydro trong sản phẩm nhiệt phân, chỉ có khí hydro hoặc sự kết hợp của hơi nước và khí hydro được sử dụng làm khí tầng sôi thứ nhất. Ít nhất một phần hydro được sử dụng để nhiệt phân nguyên liệu trong buồng nhiệt phân 4 và được thải ra từ buồng nhiệt phân 4 dưới dạng sản phẩm nhiệt phân. Theo phương thức này, theo phương án này, khí tầng sôi thứ nhất chứa chất hóa học cần thiết được sử dụng. Kết quả là, sản phẩm nhiệt phân có thể chứa chất hóa học mong muốn.

Các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 có thể được kết hợp một cách thích hợp. Ví dụ, phương án được thể hiện trên Fig.3 có thể được kết hợp với phương án được thể hiện trên Fig.2. Phương án được thể hiện trên Fig.4 có thể được kết hợp với các phương án được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3.

Ngoài ra, một phương án của thiết bị nhiệt phân thích hợp để thu hồi dầu từ nguyên liệu sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.5. Các kết cấu và các hoạt động của phương án này, sẽ không được mô tả một cách cụ thể vì là giống như các kết cấu và các hoạt động của phương án được mô tả với tham chiếu đến Fig.1 và sự mô tả trùng lặp sẽ được lược bỏ. Theo phương án được thể hiện trên Fig.5, thiết bị nhiệt phân bao gồm cơ cấu cấp nguyên liệu 71 để cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân 4. Cơ cấu cấp nguyên liệu 71 này tương ứng với cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất 71 được thể hiện trên Fig.1. Trong phần mô tả sau, nguyên liệu thứ nhất được gọi một cách đơn giản là nguyên liệu. Nguyên liệu này cùng loại với nguyên liệu thứ nhất được mô tả ở trên và chứa ít nhất là nhựa phế thải có hàm lượng cacbon cao. Theo phương án này, thành phần tương ứng với cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 trên Fig.1 không được tạo ra, nhưng cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai 72 được thể hiện trên Fig.1 để cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân 4 có thể được tạo ra.

Nguyên liệu không cháy trong buồng nhiệt phân 4 và phần còn lại của nguyên liệu (ví dụ, than) cháy trong buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7. Môi trường tầng sôi trong buồng đốt chính 6 và buồng đốt lắng 7 được đốt nóng bằng cách đốt cháy phần còn lại của nguyên liệu và chảy vào buồng nhiệt phân 4 qua lỗ thứ nhất 61. Nhiệt của môi trường tầng sôi được đốt nóng được loại bỏ trong khi được trộn với tầng sôi thứ nhất 51 trong buồng nhiệt phân 4 và tầng sôi thứ nhất 51 lắng ở nhiệt độ nhất định. Nhiệt

độ trong buồng nhiệt phân 4 thích hợp để thu hồi dầu từ nhựa phế thải là 600°C hoặc thấp hơn. Do đó, nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 được duy trì ở mức 600°C hoặc thấp hơn.

Tuy nhiên, môi trường tầng sôi vừa được chuyển từ buồng đốt lắng 7 vào buồng nhiệt phân 4 có nhiệt độ cao và vùng nhiệt độ cao xuất hiện cục bộ bên trong buồng nhiệt phân 4. Ví dụ, mặc dù nhiệt độ tổng thể ở buồng nhiệt phân 4 được duy trì ở 600°C hoặc thấp hơn, nhưng nhiệt độ gần lỗ thứ nhất 61 có thể vượt quá 800°C. Khi vùng nhiệt độ cao có xuất hiện cục bộ, nhựa phế thải trong vùng nhiệt độ cao bị phân hủy quá mức thành cacbua (than đá) và khí nhẹ và kết quả là sản lượng dầu có thể bị giảm xuống.

Như vậy, theo phương án này, nhiệt độ của môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7 được điều chỉnh đến nhiệt độ thích hợp để thu được dầu từ nguyên liệu trong buồng nhiệt phân 4. Bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều khiển ít nhất một trong số thông số nhiệt độ và lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba được cấp vào buồng đốt lắng 7 dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt lắng 7. Cụ thể là, bộ điều khiển hoạt động 200 vận hành ít nhất một trong số bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ ba 40 và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba 39 của bộ khuếch tán khí thứ ba 35 để điều chỉnh ít nhất một trong số các thông số nhiệt độ và lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba được cấp vào buồng đốt lắng 7 sao cho giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng 7 nằm trong khoảng nhiệt độ định trước. (Các) giá trị nhiệt độ đo được trong buồng đốt lắng 7 được truyền từ (các) nhiệt kế buồng đốt lắng 87 đến bộ điều khiển hoạt động 200.

Chính nhiệt độ của khí tầng sôi thứ ba thấp hơn nhiệt độ của môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7. Do đó, khi bộ điều khiển hoạt động 200 vận hành bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ ba 40 để hạ thấp tiếp nhiệt độ của khí tầng sôi thứ ba, nhiệt độ của môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7 được hạ xuống. Tương tự như vậy, khi bộ điều khiển hoạt động 200 vận hành van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba 39 để tăng lưu lượng dòng khí tầng sôi thứ ba, nhiệt độ của môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7 được hạ xuống. Bộ điều khiển hoạt động 200 có thể vận hành cả bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ ba 40 và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba 39 để hạ thấp tiếp nhiệt độ của khí tầng sôi thứ ba và làm tăng lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba.

Sau khi tối ưu hóa nhiệt độ của môi trường tầng sôi này, môi trường tầng sôi chảy vào buồng nhiệt phân 4 qua lỗ thứ nhất 61. Trong khi môi trường tầng sôi tạo xoáy trong

buồng nhiệt phân 4 và tạo tầng sôi thứ nhất 51, môi trường tầng sôi duy trì nhiệt độ trong buồng nhiệt phân 4 trong khoảng nhiệt độ có thể đạt được sản lượng cao của thành phần dầu. Nguyên liệu chứa nhựa phế thải được đốt nóng trong khi được khuấy bởi dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi và dầu hóa hơi được tạo ra. Dầu hóa hơi được thải ra dưới dạng sản phẩm nhiệt phân từ buồng nhiệt phân 4 qua cửa ra sản phẩm 78.

Theo phương án này, nhiệt độ của môi trường tầng sôi được điều chỉnh trước và sau đó môi trường tầng sôi di chuyển vào buồng nhiệt phân 4. Do đó, vùng nhiệt độ cao cục bộ không được tạo ra trong buồng nhiệt phân 4. Kết quả là, nhiệt độ phản ứng nhiệt phân đồng nhất được tạo ra và sản lượng của sản phẩm nhiệt phân dự kiến có thể được cải thiện.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện một phương án khác của thiết bị nhiệt phân thích hợp để thu được sản phẩm nhiệt phân dự kiến từ nguyên liệu. Các kết cấu và các hoạt động của phương án này, sẽ không được mô tả một cách cụ thể, là giống như các kết cấu và các hoạt động của phương án được thể hiện trên Fig.5 và phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ.

Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị nhiệt phân của phương án này bao gồm cơ cấu thu hồi nhiệt 120 được tạo kết cấu để thu hồi nhiệt từ môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7. Cơ cấu thu hồi nhiệt 120 có ống truyền nhiệt 121 qua đó chất làm lạnh, chẳng hạn như nước, dòng chảy và van điều chỉnh lưu lượng môi chất lạnh 124 được gắn vào ống truyền nhiệt 121. Ống truyền nhiệt 121 được bố trí trong buồng đốt lắng 7. Cụ thể hơn, ống truyền nhiệt 121 nhô vào buồng đốt lắng 7. Cơ cấu thu hồi nhiệt 120 có thể thu hồi nhiệt từ môi trường tầng sôi vào buồng đốt lắng 7 và có thể hạ nhiệt độ của môi trường tầng sôi. Cụ thể là, nhiệt của môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7 được truyền vào môi chất lạnh chảy vào ống truyền nhiệt 121 và kết quả là nhiệt độ của môi trường tầng sôi được hạ xuống.

Van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh 124 được đầu nối với bộ điều khiển hoạt động 200 và hoạt động của van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh được điều khiển bởi bộ điều khiển hoạt động 200. Bộ điều khiển hoạt động 200 vận hành van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh 124 và điều khiển lưu lượng của chất làm lạnh chảy qua ống truyền nhiệt 121 sao cho (các) giá trị nhiệt độ đo được được truyền từ (các) nhiệt kế buồng đốt lắng 87 (tức là nhiệt độ trong buồng đốt lắng 7) nằm trong khoảng

nhiệt độ định trước.

Để đảm bảo sự tiếp xúc của môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng 7 và ống truyền nhiệt 121, bộ khuếch tán khí thứ ba 35 bao gồm các hộp gió thứ ba 36, các đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37 được đầu nối tương ứng với các hộp gió thứ ba 36 và các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba (hoặc các van điều tiết lưu lượng dòng khí thứ ba) 39 được gắn vào các đường cấp khí tầng sôi thứ ba 37 tương ứng. Bộ điều khiển hoạt động 200 được tạo kết cấu để điều khiển các hoạt động của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba 39 sao cho các độ mở của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba 39 là khác nhau. Vì độ mở của van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba 39 khác nhau, các lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba thổi ra từ các hộp gió thứ ba 36 cũng khác nhau. Các khí tầng sôi thứ ba này với các lưu lượng khác nhau được cấp vào buồng đốt lắng 7 và môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ ba 53 tạo xoáy.

Một phần của dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi tiếp xúc với ống truyền nhiệt 121 của cơ cấu thu hồi nhiệt 120 và kết quả là nhiệt độ của môi trường tầng sôi được hạ xuống. Ngoài ra, vì dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi làm cho nhiệt độ của môi trường tầng sôi đồng nhất trong buồng đốt lắng 7, nên sự chuyển động của môi trường tầng sôi nhiệt độ cao vào buồng nhiệt phân 4 có thể bị ngăn chặn. Ngoài ra, lưu lượng của môi trường tầng sôi từ buồng đốt lắng 7 vào buồng nhiệt phân 4 có thể được điều khiển theo cường độ hoặc hướng của dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi. Ngoài ra, hệ số truyền nhiệt giữa môi trường tầng sôi và ống truyền nhiệt 121 có thể được thay đổi bằng cách điều chỉnh cường độ của dòng chảy xoáy của môi trường tầng sôi, đạt được bằng cách điều chỉnh lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba được thổi ra từ các hộp gió thứ ba 36. Sự thay đổi hệ số truyền nhiệt như vậy có thể làm thay đổi lượng hấp thụ nhiệt qua ống truyền nhiệt 121 và do đó có thể điều chỉnh nhiệt độ của môi trường tầng sôi chảy từ buồng đốt lắng 7 vào buồng nhiệt phân 4.

Các phương án được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6 có thể được kết hợp một cách thích hợp. Ví dụ, phương án được thể hiện trên Fig.5 có thể được áp dụng cho phương án bất kỳ trong số các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Ngoài ra, cơ cấu thu hồi nhiệt 120 và bộ khuếch tán khí thứ ba 35 được thể hiện trên Fig.6 có thể được kết hợp với phương án bất kỳ trong số các phương án bất kỳ được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.7, tất cả các phương án được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6 có thể

được kết hợp.

Sự kết hợp thích hợp của các phương án được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6 có thể đạt được hoạt động đốt cháy hiệu quả trong khi tăng sản lượng của sản phẩm nhiệt phân dự kiến. Ngoài ra, nhiều loại chất hóa học khác nhau có thể được thu hồi với sản lượng cao.

Phần mô tả nêu trên của các phương án được đưa ra cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện và sử dụng sáng chế. Hơn nữa, các cải biến khác nhau của các phương án này sẽ dễ dàng thấy rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và các nguyên lý chung và các ví dụ cụ thể được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác. Do đó, sáng chế không nhằm giới hạn theo các phương án được mô tả ở đây mà dành cho phạm vi rộng nhất như được xác định theo sự giới hạn của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể áp dụng cho thiết bị nhiệt phân và phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu trong lò tầng sôi và cụ thể hơn là đối với thiết bị nhiệt phân và phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu sử dụng kỹ thuật khí hóa tầng sôi tuần hoàn bên trong để thu được sản phẩm nhiệt phân.

Danh mục số chỉ dẫn

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Lò tầng sôi |
| 4 | Buồng nhiệt phân |
| 5 | Buồng đốt |
| 6 | Buồng đốt chính |
| 7 | Buồng đốt lắng |
| 11 | Vách ngăn thứ nhất |
| 12 | Vách ngăn thứ hai |
| 15 | Bộ khuếch tán khí thứ nhất |
| 16 | Hộp gió thứ nhất |
| 17 | Đường cấp khí tầng sôi thứ nhất |

18, 18A, 18B	Nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất
19	Van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ nhất
25	Bộ khuếch tán khí thứ hai
26	Hộp gió thứ hai
27	Đường cấp khí tầng sôi thứ hai
28	Nguồn cấp khí tầng sôi thứ hai
29	Van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ hai
30	Bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ hai
35	Bộ khuếch tán khí thứ ba
36	Hộp gió thứ ba
37	Đường cấp khí tầng sôi thứ ba
38	Nguồn cấp khí tầng sôi thứ ba
39	Van điều chỉnh lưu lượng dòng khí thứ ba
40	Bộ điều chỉnh nhiệt độ thứ ba
51	Tầng sôi thứ nhất
52	Tầng sôi thứ hai
53	Tầng sôi thứ ba
55, 56, 57	Phần khoảng trống
61	Lỗ thứ nhất
62	Lỗ thứ hai
70	Đường dẫn nối thông
71	Cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất
72	Cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai
74, 75	Cửa cấp
78	Đầu ra sản phẩm
79	Đầu ra khí thải

82	Cửa xả chất không cháy
85	Nhiệt kế buồng nhiệt phân
86	Nhiệt kế buồng đốt chính
87	Nhiệt kế buồng đốt lắng
91	Cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba
92	Cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư
94, 95	Cửa cấp
100	Cơ cấu cấp vật liệu độc hại
101	Cửa cấp
111, 11	Van đóng-mở
120	Cơ cấu thu hồi nhiệt
121	Ống truyền nhiệt
124	Van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh
200	Bộ điều khiển hoạt động

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nhiệt phân dùng để nhiệt phân nguyên liệu trong tầng sôi được tạo thành từ môi trường tầng sôi, thiết bị này bao gồm:

lò tầng sôi;

vách ngăn thứ nhất phân chia bên trong lò tầng sôi thành buồng nhiệt phân và buồng đốt;

vách ngăn thứ hai phân chia buồng đốt thành buồng đốt chính và buồng đốt lắng;

bộ khuếch tán khí thứ nhất, bộ khuếch tán khí thứ hai và bộ khuếch tán khí thứ ba được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ nhất, khí tầng sôi thứ hai và khí tầng sôi thứ ba lần lượt vào buồng nhiệt phân, buồng đốt chính và buồng đốt lắng;

cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ nhất;

cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ hai, nguyên liệu thứ hai có tỷ lệ cacbon so với hydro thấp hơn và tỷ lệ cacbon so với oxy thấp hơn so với các tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất; và

bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển một cách độc lập các hoạt động của cơ cấu cấp nguyên liệu thứ nhất và cơ cấu cấp nguyên liệu thứ hai,

trong đó bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển tỷ lệ giữa lượng cấp thứ nhất và lượng cấp thứ hai dựa trên nhiệt độ trong buồng đốt chính hoặc nhiệt độ trong buồng đốt lắng.

2. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

cơ cấu cấp nguyên liệu thứ ba được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng đốt chính; và

cơ cấu cấp nguyên liệu thứ tư được tạo kết cấu để cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính.

3. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của bộ khuếch tán khí thứ ba sao cho nhiệt độ trong

buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

4. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 3, trong đó

bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm:

hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng;

đường cấp khí tầng sôi được đầu nối với hộp gió;

bộ điều chỉnh nhiệt độ được gắn vào đường cấp khí tầng sôi; và

van điều chỉnh lưu lượng dòng khí được gắn vào đường cấp khí tầng sôi và

bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của ít nhất một trong số bộ điều chỉnh nhiệt độ và van điều chỉnh lưu lượng dòng khí sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

5. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 1 hoặc 2, thiết bị này còn bao gồm cơ cấu thu hồi nhiệt được tạo kết cấu để thu hồi nhiệt từ môi trường tầng sôi trong buồng đốt lắng, trong đó

bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của cơ cấu thu hồi nhiệt sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

6. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 5, trong đó

cơ cấu thu hồi nhiệt bao gồm:

ống truyền nhiệt được bố trí trong buồng đốt lắng; và

van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh được tạo kết cấu để điều chỉnh lưu lượng của chất làm lạnh chảy trong ống truyền nhiệt, và

bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển hoạt động của van điều chỉnh lưu lượng dòng môi chất lạnh sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

7. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 6, trong đó

bộ khuếch tán khí thứ ba bao gồm:

các hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng;

các đường cấp khí tầng sôi lần lượt được đầu nối với các hộp gió; và

các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí lần lượt được gắn vào các đường cấp khí tầng sôi, và

bộ điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để điều khiển các hoạt động của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí sao cho độ mở của các van điều chỉnh lưu lượng dòng khí là khác nhau.

8. Thiết bị nhiệt phân theo điểm 1, trong đó

bộ khuếch tán khí thứ nhất bao gồm ít nhất một nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất được tạo kết cấu để cấp khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân, và

nguồn cấp khí tầng sôi thứ nhất bao gồm ít nhất một nguồn cấp được tạo kết cấu để cấp ít nhất một trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon, hơi nước và khí nitơ.

9. Phương pháp nhiệt phân để nhiệt phân nguyên liệu nhờ sử dụng thiết bị nhiệt phân có lò tầng sôi chứa môi trường tầng sôi trong đó, bên trong lò tầng sôi được phân chia thành buồng nhiệt phân, buồng đốt chính và buồng đốt lắng, phương pháp này bao gồm các bước:

cấp khí tầng sôi thứ nhất vào buồng nhiệt phân để tạo tầng sôi thứ nhất trong buồng nhiệt phân;

cấp nguyên liệu thứ nhất vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ nhất, trong khi cấp nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân với lượng cấp thứ hai, nguyên liệu thứ hai có tỷ lệ cacbon so với hydro thấp hơn và tỷ lệ cacbon so với oxy thấp hơn so với các tỷ lệ của nguyên liệu thứ nhất;

nhiệt phân nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai trong buồng nhiệt phân;

đốt cháy phần còn lại của nguyên liệu thứ nhất và phần còn lại của nguyên liệu thứ hai trong buồng đốt chính, trong khi cấp khí tầng sôi thứ hai vào buồng đốt chính để tạo tầng sôi thứ hai trong buồng đốt chính;

di chuyển môi trường tầng sôi từ buồng đốt chính vào buồng nhiệt phân qua buồng đốt lắng, trong khi cấp khí tầng sôi thứ ba vào buồng đốt lắng tạo tầng sôi thứ ba trong buồng đốt lắng; và

điều khiển tỷ lệ giữa lượng cấp thứ nhất và lượng cấp thứ hai dựa trên nhiệt độ

trong buồng đốt chính hoặc nhiệt độ trong buồng đốt lắng.

10. Phương pháp nhiệt phân theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm bước cấp ít nhất một trong số nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng đốt chính, trong khi cấp nguyên liệu thứ nhất và nguyên liệu thứ hai vào buồng nhiệt phân.

11. Phương pháp nhiệt phân theo điểm 9 hoặc 10, phương pháp này còn bao gồm bước điều chỉnh nhiệt độ hoặc lưu lượng của khí tầng sôi thứ ba sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

12. Phương pháp nhiệt phân theo điểm 9 hoặc 10, trong đó

ống truyền nhiệt mà chất làm lạnh chảy qua đó sẽ được bố trí trong buồng đốt lắng, và

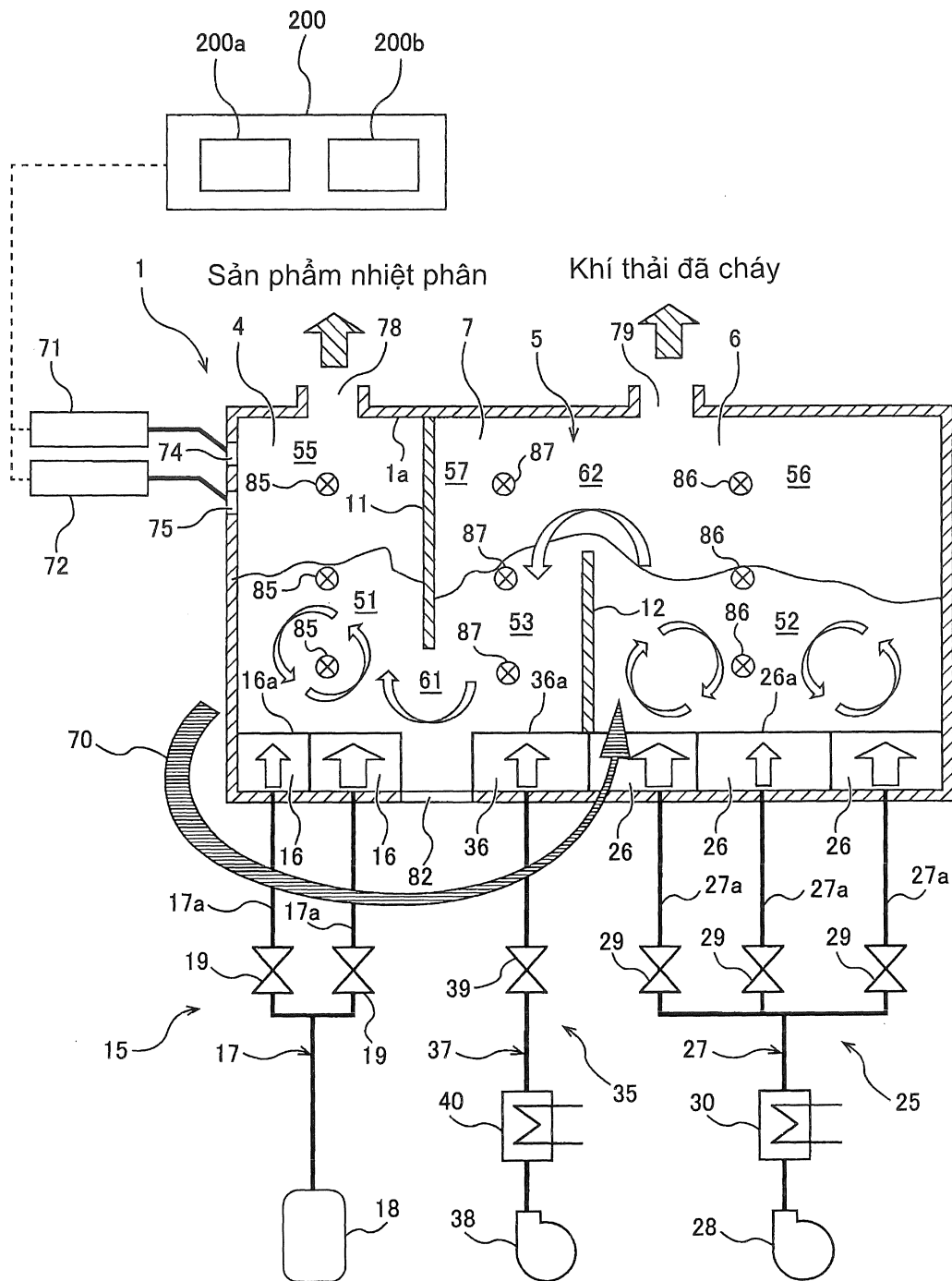
phương pháp nhiệt phân này còn bao gồm bước điều chỉnh lưu lượng của chất làm lạnh sao cho nhiệt độ trong buồng đốt lắng nằm trong một khoảng nhiệt độ định trước.

13. Phương pháp nhiệt phân theo điểm 12, trong đó khí tầng sôi thứ ba được cấp vào buồng đốt lắng với các lưu lượng khác nhau từ các hộp gió được bố trí bên dưới buồng đốt lắng để tạo xoáy môi trường tầng sôi tạo tầng sôi thứ ba.

14. Phương pháp nhiệt phân theo điểm 9, trong đó khí tầng sôi thứ nhất chứa ít nhất một trong số khí cacbon monoxit, khí cacbon đioxit, khí hydro, khí hydrocacbon, hơi nước và khí nitơ.

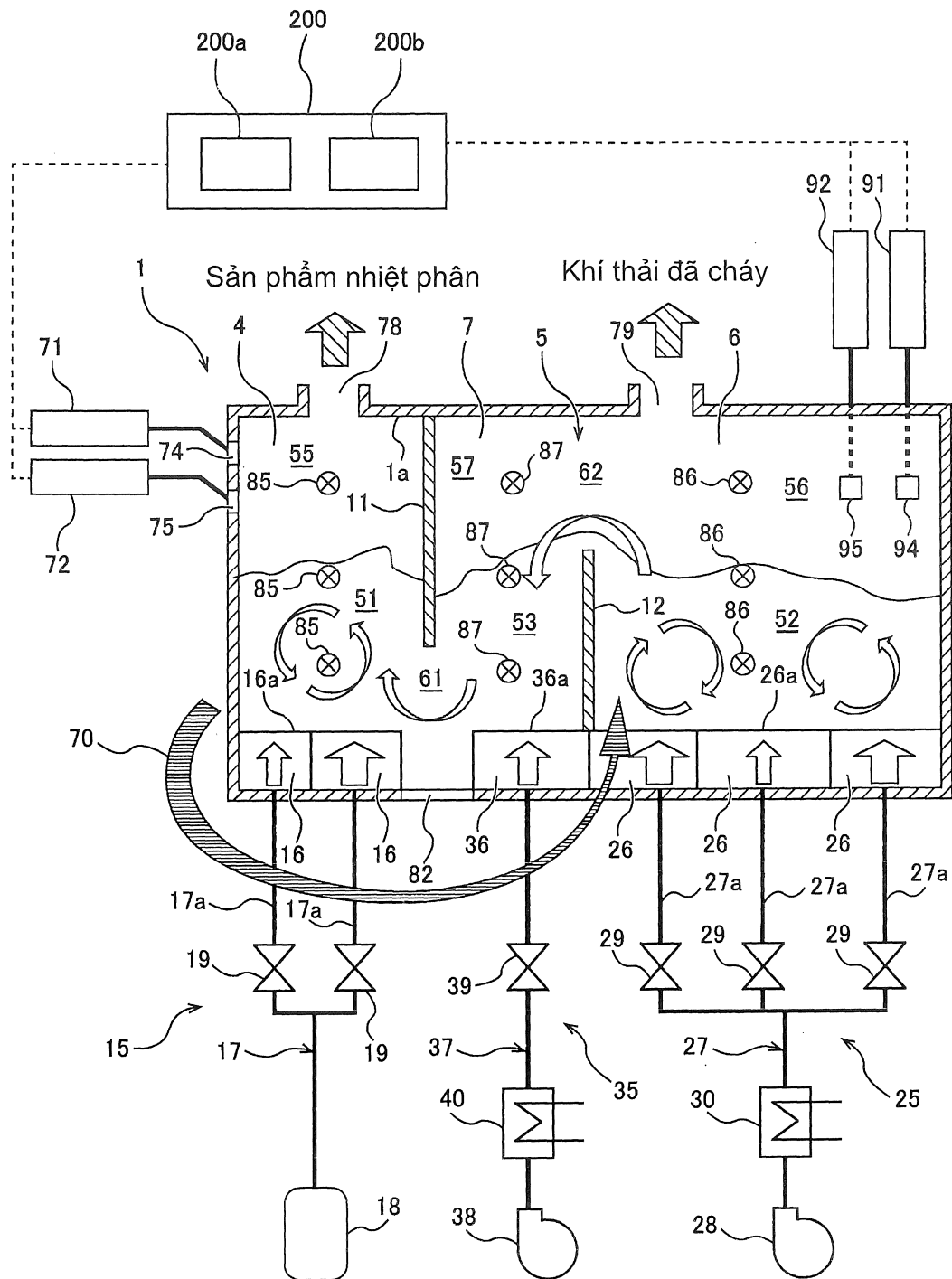
1/7

FIG. 1



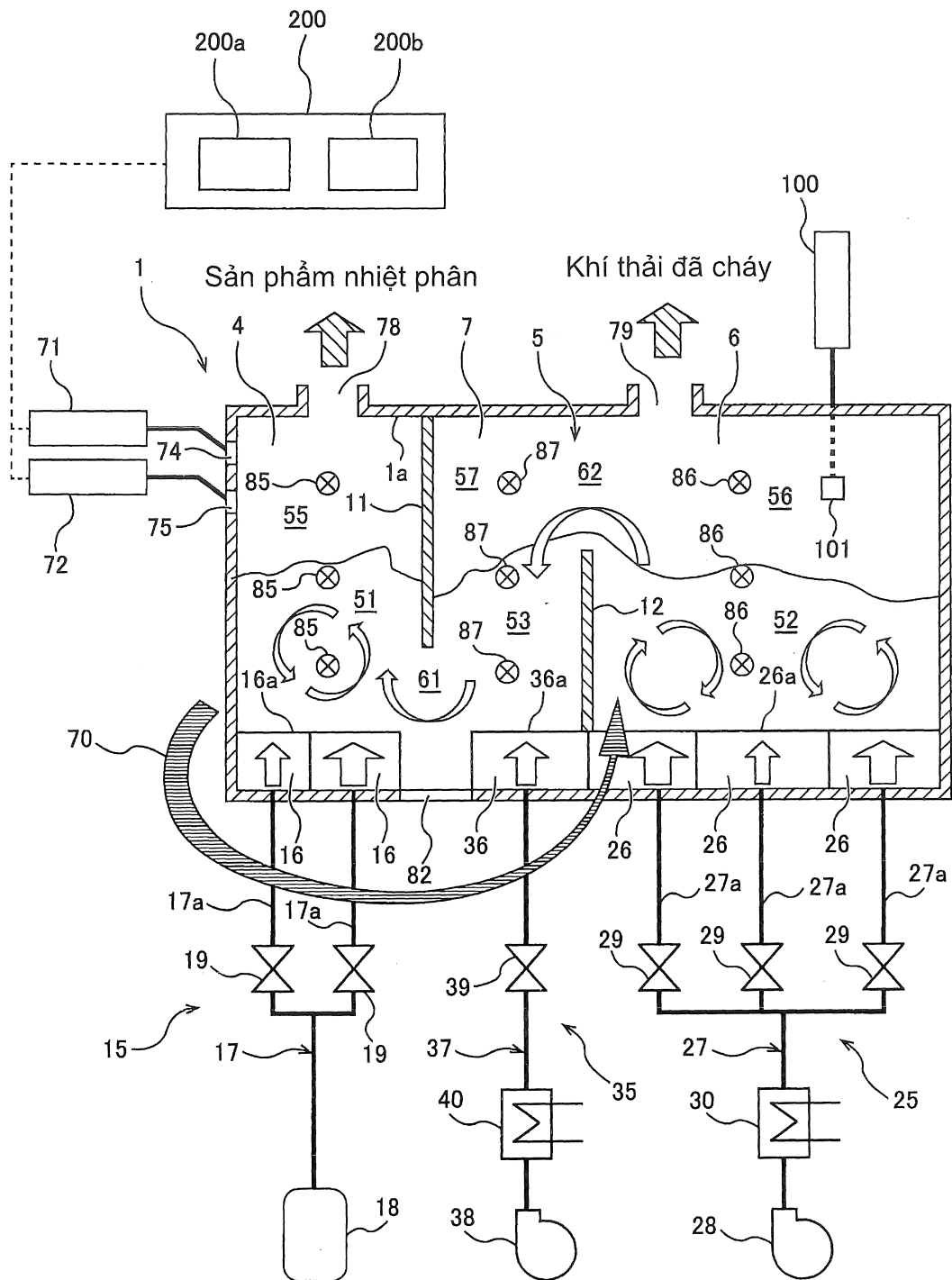
2/7

FIG. 2



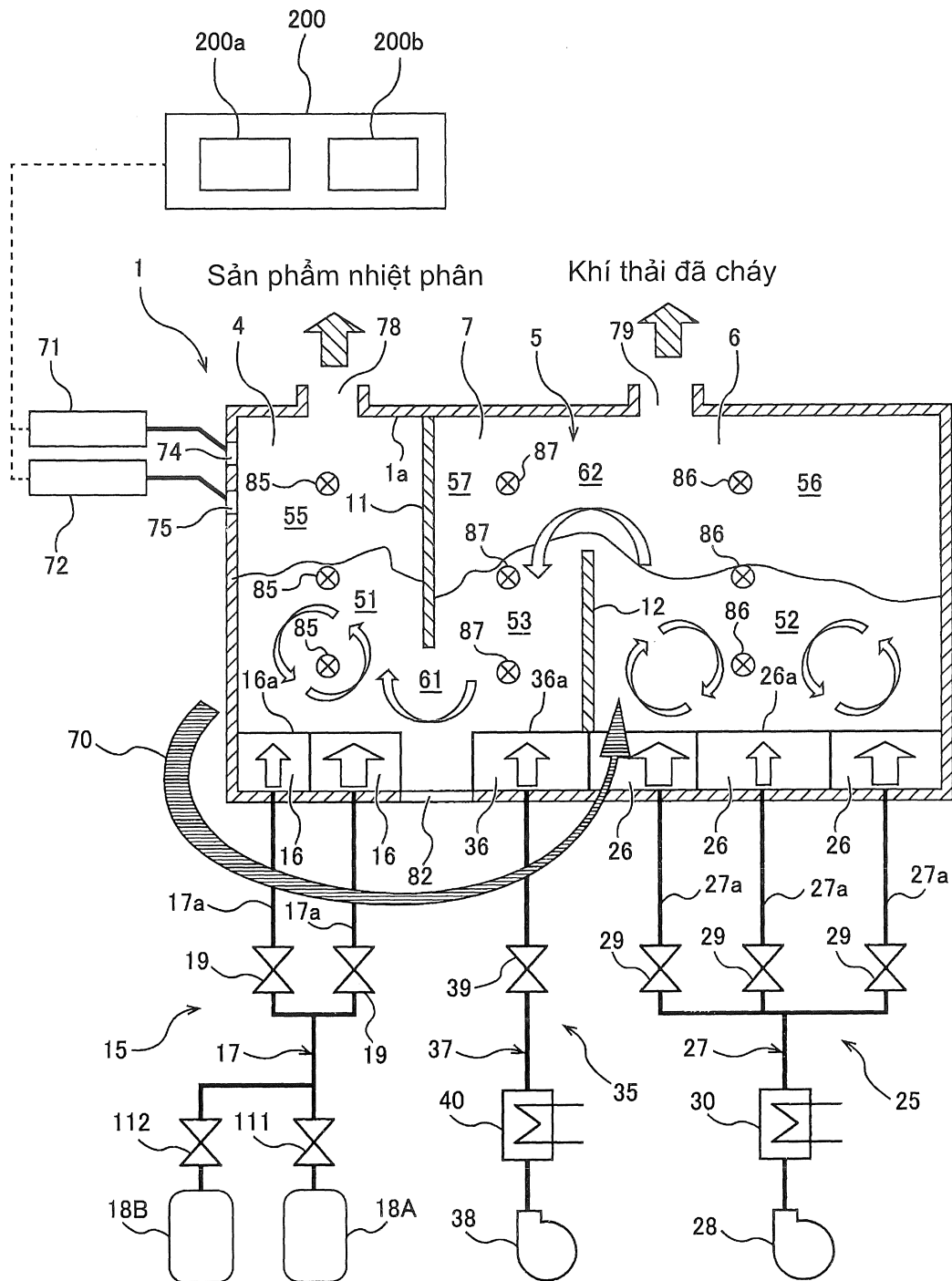
3/7

FIG. 3



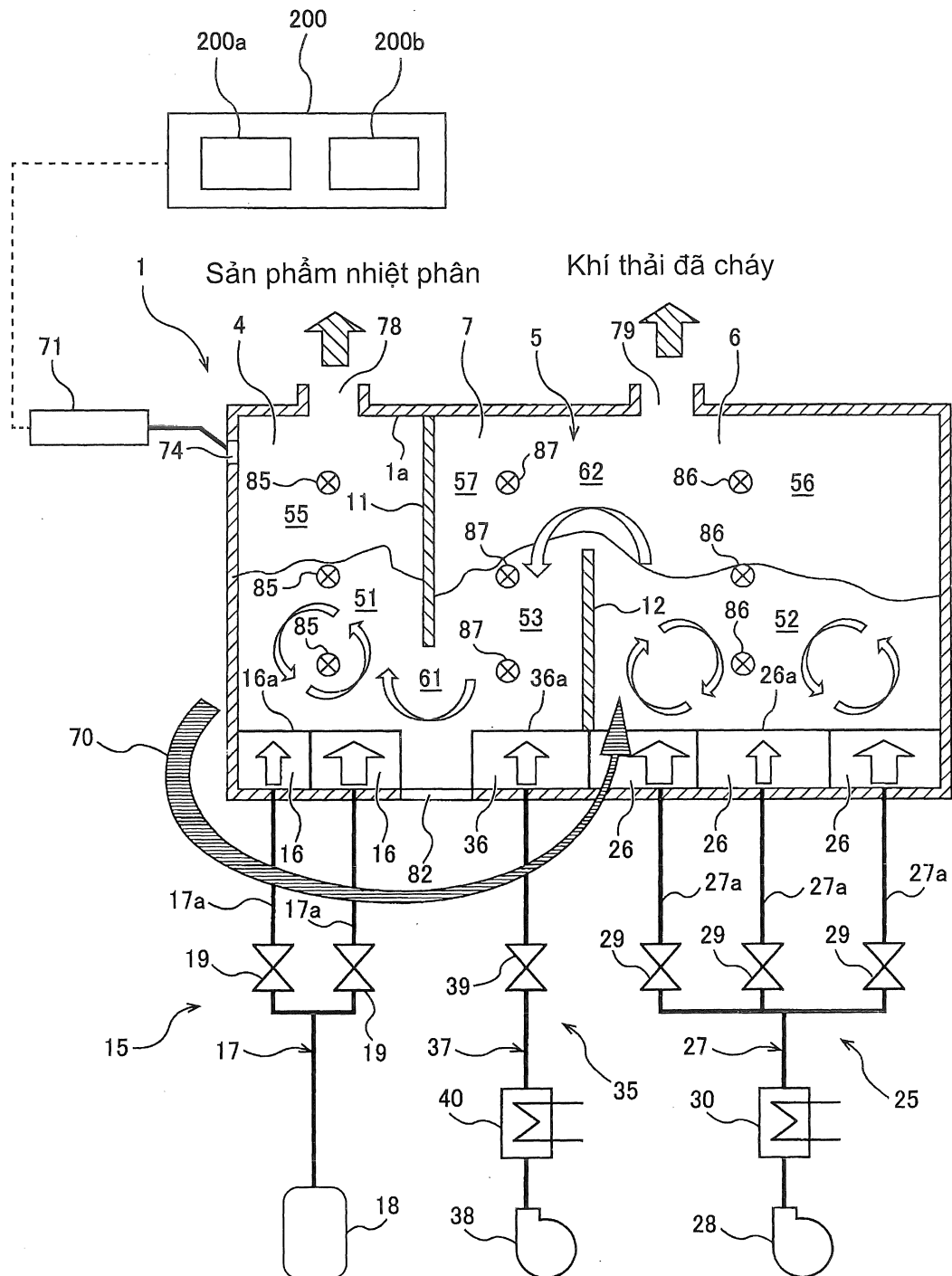
4/7

FIG. 4



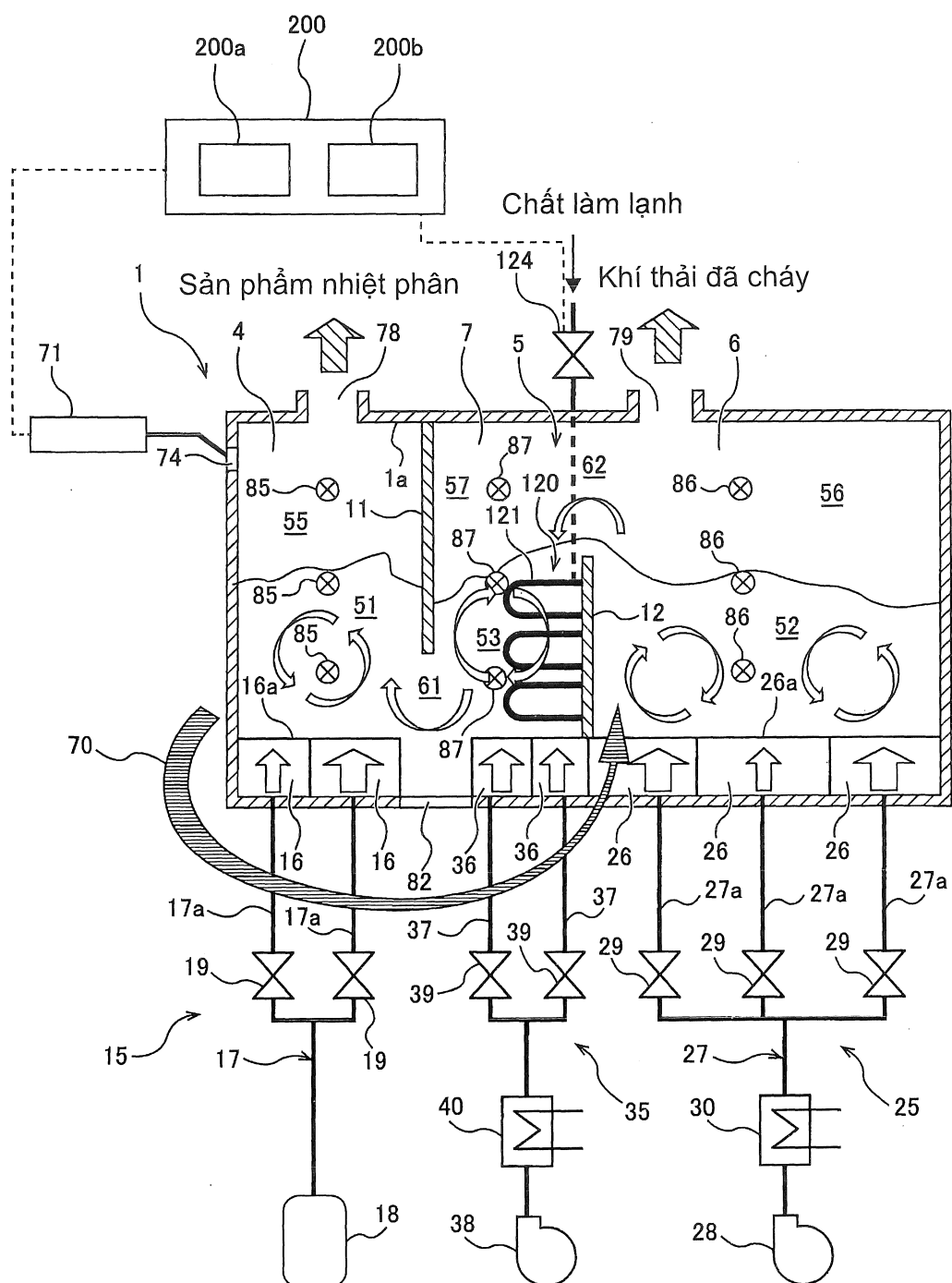
5/7

FIG. 5



6/7

FIG. 6



7/7

FIG. 7

