



(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)



1-0044852

(51)^{2020.01} B01D 53/08; B01D 53/04

(13) B

(21) 1-2021-00592

(22) 09/07/2019

(86) PCT/CN2019/095230 09/07/2019

(87) WO 2020/011156 A1 16/01/2020

(30) 201810794980.5 09/07/2018 CN; 201811144414.6 20/09/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 26/04/2021 397A

(71) SHANGHAI SHENCHENG ENVIRONMENTAL PROTECTION EQUIPMENT & ENGINEERING CO., LTD. (CN)

No. 496 Zhonghuaxin Rd. Bldg 2 F4 Shanghai 200070, China

(72) Chuanzhong ZHANG (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ HẤP PHỤ VÀ TÁCH KHÍ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHÍ ÓNG KHỎI

(21) 1-2021-00592

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hấp phụ và tách khí, bao gồm môđun có chức năng hấp phụ (01) và môđun có chức năng khác (02), trong đó phần có chức năng chính của môđun có chức năng hấp phụ (01) là dây hấp phụ (011) được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ (09) được bố trí tuần tự; dây hấp phụ (011) bao gồm đầu phía đầu (0111) và đầu phía cuối (0112); khí cần tách đi qua dây hấp phụ (011) theo hướng đầu phía đầu (0111) đến đầu phía cuối (0112); khi đạt đến mức độ hấp phụ bão hòa được thiết lập trước của khí bị hấp phụ, bộ hấp phụ (09) nằm ở đầu phía đầu (0111) được tháo ra khỏi dây hấp phụ (011) và đi vào môđun có chức năng khác (02) bao gồm thiết bị giải hấp (021), và tuần tự đi vào lại vào dây hấp phụ (011) từ đầu phía cuối (0112) sau khi quy trình xử lý thêm bao gồm xử lý giải hấp được hoàn thành; và mỗi bộ hấp phụ (09) là tầng cố định hấp phụ mà được cấu thành từ chất hấp phụ và kết cấu đỡ cơ khí và có độ bền cơ học thích hợp và khả năng thấm tốt, bộ hấp phụ (09) mà đã hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa được đề cập là bộ hấp phụ bão hòa (091), và bộ hấp phụ (09) mà đã hoàn thành giải hấp và tái sinh được đề cập là bộ hấp phụ tái sinh (092). Sáng chế còn đề cập đến phương pháp xử lý khí ô nhiễm.

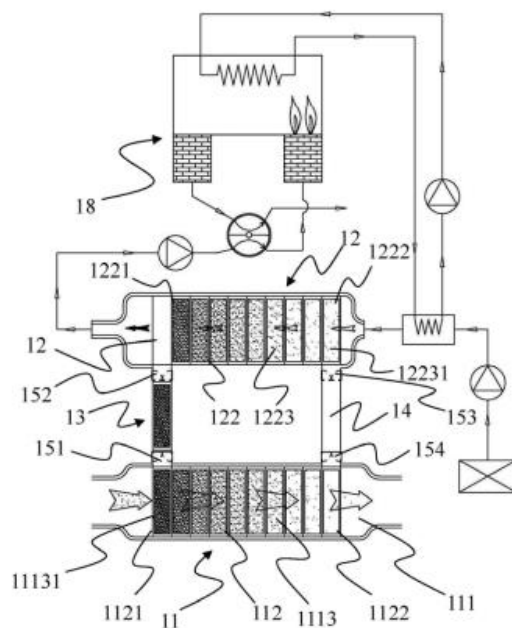


FIG.7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hấp phụ và tách khí, và cụ thể là thiết bị để làm đậm đặc khí thải chứa các chất hữu cơ gây ô nhiễm bằng cách sử dụng phương pháp hấp phụ và ứng dụng cụ thể của thiết bị nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các công nghệ làm đậm đặc khí sử dụng phương pháp hấp phụ ngày càng được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực kiểm soát ô nhiễm do hợp chất hữu cơ bay hơi (Volatile Organic Compound - VOC) trong khí quyển. Các thiết bị hấp phụ và tách khí bao gồm các thiết bị hấp phụ kiểu quay và các thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định tái sinh. Mục đích cuối cùng của việc thiết kế các thiết bị hấp phụ và tách khí này là làm đậm đặc khí thải chứa các chất hữu cơ gây ô nhiễm nhiều nhất có thể và làm cho các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong khí thải được thải bỏ sau khi xử lý đạt tới mức bằng hoặc thấp hơn nồng độ xả tiêu chuẩn được chính phủ quy định. Nói cách khác, các thiết bị này được thiết kế cho hai mục đích: tỷ lệ đậm đặc cao và nồng độ phát thải thấp.

Liên quan đến việc cải thiện tỷ lệ đậm đặc, các thiết bị tách và hấp phụ nên hấp phụ các chất hữu cơ gây ô nhiễm nhiều nhất có thể. Trong các trường hợp cực hạn, tất cả các thiết bị hấp phụ nên đạt đến độ hấp phụ bão hòa, mà chắc chắn sẽ dẫn đến nồng độ phát thải của khí thải sau khi xử lý vượt quá tiêu chuẩn một cách nghiêm trọng. Trong trường hợp xấu nhất, nồng độ của khí thải được xả ra sau khi xử lý trong một số khu vực (đối với các thiết bị hấp phụ kiểu quay) hoặc trong một khoảng thời gian nhất định (đối với thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định tái sinh) bằng nồng độ của khí thải đi vào. Ý nghĩa của việc theo đuổi tỷ lệ đậm đặc cao nằm ở chỗ, sau khi làm đậm đặc khí, các chất hữu cơ gây ô nhiễm có tỷ lệ đậm đặc cao sẽ được xử lý tiếp như oxy hóa và phá hủy mà không cần bổ sung thêm khí nhiên liệu sao cho khí nhiên liệu nồng độ thấp được đốt cháy ổn định, bao gồm nhưng không giới hạn ở, đốt cháy trực tiếp, đốt cháy có xúc

tác, đốt cháy tái sinh hoặc đốt cháy tái sinh có xúc tác; hoặc sao cho khả năng xử lý của khí này có thể giảm xuống khi hóa lỏng, bắt giữ và thu hồi, theo đó làm giảm đáng kể các chi phí.

Liên quan đến việc kiểm soát nồng độ phát thải, các chất hữu cơ gây ô nhiễm nên được chuyển sang quy trình giải hấp trước khi cho đi qua tầng hấp phụ, và tầng hấp phụ nên được giải hấp hoàn toàn nhiều nhất có thể trong quy trình giải hấp. Trong các tình huống cực hạn, tất cả các chất hấp phụ nên được giải hấp hoàn toàn, mà chắc chắn làm cho tỷ lệ đậm đặc giảm rất nhiều cho đến khi toàn bộ không còn tác dụng làm đậm đặc nữa, hoặc thậm chí quy trình này trở thành quy trình pha loãng. Vì quy trình giải hấp là một quy trình pha loãng trong đó nồng độ của chất bị hấp phụ giảm theo hàm số mũ dựa trên nguyên lý nhiệt động học nên không khí sạch có nồng độ các chất hữu cơ gây ô nhiễm bằng 0 mà được sử dụng để giải hấp, cũng trở thành không khí bị ô nhiễm.

Trong các ứng dụng trên thực tế, tất cả các giải pháp về mặt thiết kế đều cân bằng giữa hai điều kiện cực hạn, theo các thông số thực tế của các ứng dụng cụ thể, để đạt được kết quả xử lý cho phép giữa hai mục đích trái ngược nhau: tỷ lệ đậm đặc và nồng độ phát thải. Fig.1 là lược đồ minh họa việc chia vùng chức năng của thiết bị hấp phụ kiểu quay, và sự phân bố nồng độ chất hữu cơ gây ô nhiễm trong mặt cắt ngang dọc theo đường hình cung từ A đến B trong vùng hấp phụ và đường hình cung từ C đến D trong vùng giải hấp theo hướng của dòng khí trong tầng hấp phụ được thể hiện sơ bộ trên Fig.2. Khi thiết bị hấp phụ kiểu quay được di chuyển ra khỏi vùng hấp phụ, phần lớn dòng khí ở phía dòng chảy thoát không thể đạt tới trạng thái bão hòa, trong khi đó trong vùng giải hấp phụ, mức độ bão hòa của vùng mà phần lớn khí giải hấp đi qua đó lại rất thấp. Tương tự, sự phân bố nồng độ của các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong khoảng không gian cắt ngang của thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định tái sinh vuông góc với hướng của dòng khí lại đồng đều ở trạng thái lý tưởng, và quy luật thay đổi, mà nằm trên trục thời gian, của nồng độ chất hữu cơ gây ô nhiễm trong mỗi vùng tuyến tính, mà cùng hướng với hướng của dòng chảy, theo mặt cắt dọc cũng tuân theo quy luật được thể hiện trên Fig.2.

Ở đây, thuật ngữ “giải hấp” cũng được đề cập là giải hấp phụ trong công nghiệp, và các nghĩa của chúng chính xác là như nhau.

Hiện tại, có nhu cầu lớn đối với thiết bị hấp phụ và tách khí cho nhiều ứng dụng.

Ví dụ, trong lĩnh vực xử lý khí thải VOC, khí ống khói được tạo ra từ quá trình đúc sử dụng khuôn đúc nhựa để đúc kim loại có một vài tính chất đặc biệt, và tác động bất lợi chính của nó mùi hôi sẽ xâm nhập vào các phòng ban ở nhà máy và ra môi trường xung quanh. Trong số các quy trình xử lý bình thường đang tồn tại dùng để xử lý VOC hoặc các khí hữu cơ có mùi hôi thông thường, việc loại bỏ thể plasma quang xúc tác và ở nhiệt độ thấp có hiệu quả thấp và tác dụng kém. Do thành phần của khí có mùi hôi rất phức tạp nên thiết bị hấp phụ kiểu quay hoặc thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định tái sinh có các hiệu quả hấp phụ kém. Để đảm bảo hiệu quả hấp phụ, quy trình hấp phụ rất dài phải được sử dụng, điều này làm tăng đáng kể chi phí dành cho việc hấp phụ và giải hấp. Ngoài ra, cũng có một vấn đề là chất hấp phụ sẽ nhanh chóng bị hư hại do chúng được phủ bởi các chất keo đại phân tử.

Khó loại bỏ được các chất keo đại phân tử thông qua việc đốt cháy có xúc tác ở nhiệt độ thấp, và chất hấp phụ có thể được thu hồi và bị hư hại, trong khi đó khi phương pháp đốt trực tiếp, đốt tái sinh hoặc đốt có xúc tác được sử dụng thì nhiệt trị của khí dễ cháy được chứa trong bản thân khí ống khói lại cực thấp do dòng không khí lớn, làm cho việc tiêu thụ nhiên liệu không chấp nhận được về mặt kinh tế. Ngoài ra, có một số vấn đề là, ví dụ, sản phẩm ngưng tụ dễ cháy bị tích tụ trong đường ống thu gom khí ống khói, và dễ gây ra việc cháy đột ngột khi nhỏ giọt lên vật đúc ở nhiệt độ cao.

Giải pháp đã biết trong ngành công nghiệp này là đốt cháy sản phẩm ngưng tụ dễ cháy một cách đều đặn để thiêu và loại bỏ trong điều kiện bảo vệ ngọn lửa, mà cần phải ngắt và loại bỏ thiết bị thông gió trong giai đoạn chuẩn bị, và cần điều tới lính cứu hỏa xã hội và các thiết bị ngăn ngừa khi triển khai. Khi thiêu, một lượng lớn khói và khí thải hữu cơ sẽ được tạo ra do quá trình đốt cháy

không hoàn toàn, vốn là quy trình gây ô nhiễm không khí nghiêm trọng.

Do đó, có nhu cầu cấp bách đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là phát triển thiết bị hấp phụ và tách khí có cả tỷ lệ đậm đặc cao lẫn nồng độ phát thải thấp, để áp dụng cho các ứng dụng khác nhau nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị hấp phụ và tách khí và về cơ bản giải quyết sự đối lập giữa hai mục tiêu nêu trên, sao cho thiết bị hấp phụ và tách khí có thể đạt được cả tỷ lệ đậm đặc cao lẫn nồng độ phát thải thấp.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị hấp phụ và tách khí, bao gồm môđun có chức năng hấp phụ và môđun có chức năng khác, trong đó phần có chức năng chính của môđun có chức năng hấp phụ là dãy hấp phụ cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ được bố trí tuần tự; dãy hấp phụ này bao gồm đầu phía đầu và đầu phía cuối; khí cần tách đi qua dãy hấp phụ theo hướng từ đầu phía đầu đến đầu phía cuối; khi đạt đến mức độ hấp phụ bão hòa được thiết lập trước của khí bị hấp phụ, bộ hấp phụ nằm ở đầu phía đầu được tháo ra khỏi dãy hấp phụ và chuyển vào môđun có chức năng khác bao gồm thiết bị giải hấp, và tuần tự đi vào lại dãy hấp phụ từ đầu phía cuối sau khi quy trình xử lý thêm bao gồm xử lý giải hấp được hoàn thành; và mỗi bộ hấp phụ là tầng hấp phụ cố định được cấu thành từ chất hấp phụ và kết cấu đỡ cơ khí và có độ bền cơ khí thích hợp và khả năng thấm tốt, bộ hấp phụ khi hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa sẽ trở thành bộ hấp phụ bão hòa, và bộ hấp phụ đã hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh trở thành bộ hấp phụ tái sinh.

Trong giải pháp kỹ thuật nêu trên, chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là một chế độ bất kỳ trong số chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, chế độ hấp phụ thay đổi áp suất và chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất.

Theo phương án được ưu tiên, chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, phần có chức năng chính của thiết bị giải hấp là dãy giải hấp được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ bão hòa được bố trí tuần tự, mà bao gồm đầu bão hòa và đầu tái sinh, khí giải hấp có nhiệt độ cao đi

qua dây giải hấp này theo hướng từ đầu tái sinh đến đầu bão hòa để tạo ra khí bị hấp phụ đậm đặc, và bộ hấp phụ bão hòa được tháo ra khỏi dây giải hấp sau khi hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh.

Tốt hơn, nếu môđun có chức năng khác còn bao gồm thiết bị hoàn nhiệt, mà chuyển, sang khí giải hấp, nhiệt chứa trong bộ hấp phụ tái sinh mà đã hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh và ở trạng thái có nhiệt độ cao.

Cụ thể, phần có chức năng chính của thiết bị hoàn nhiệt là dây hoàn nhiệt được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ tái sinh có nhiệt độ cao được bố trí tuần tự, mà bao gồm đầu nóng và đầu lạnh, bộ hấp phụ được hoàn nhiệt có nhiệt độ cao đã hoàn thành quá trình giải hấp được bổ sung vào dây hoàn nhiệt từ đầu nóng, khí hoàn nhiệt đi qua dây hoàn nhiệt theo hướng từ đầu lạnh đến đầu nóng và được gia nhiệt để tạo ra khí giải hấp có nhiệt độ cao, mà đi vào thiết bị giải hấp phụ, và bộ hấp phụ tái sinh có nhiệt độ thấp đã hoàn thành quá trình trao đổi nhiệt được tháo ra khỏi dây hoàn nhiệt từ đầu lạnh.

Tốt hơn, nếu quá trình dời chuyển và chuyển đổi của bộ hấp phụ giữa các môđun chức năng được hoàn thành thông qua thiết bị di chuyển bộ phận mà có khả năng dời chuyển bộ hấp phụ giữa các môđun chức năng.

Ngoài ra, chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, và việc chuyển đổi bộ hấp phụ giữa thiết bị hấp phụ, thiết bị giải hấp và thiết bị hoàn nhiệt được thực hiện bằng cách đóng-mở và chuyển các van trên đường ống. Trong trường hợp này, việc đóng-mở và chuyển các van trên đường ống được thực hiện bởi đĩa chuyển đường ống bao gồm dây van chặn và nhóm các van chuyển.

Theo phương án được ưu tiên khác, các bộ hấp phụ cấu thành nên thiết bị hấp phụ, thiết bị tái sinh và thiết bị hoàn nhiệt di chuyển đơn hướng và ngắt quãng dọc theo một đường rãnh kín theo cách ghép nối hoặc độc lập dưới sự dẫn động của động lực, và tầng hấp phụ, thiết bị tái sinh và thiết bị thu hồi nhiệt, mỗi loại tạo ra sự ghép nối, và quá trình chuyển đổi khu vực hấp phụ giữa tầng hấp phụ, thiết bị tái sinh và thiết bị thu hồi nhiệt được hoàn thành thông qua việc

thay đổi cách ghép nối.

Tốt hơn, nếu đường kín có hình dạng bất kỳ trong số đường tròn, elipxoit dạng quả thận hoặc hình tam giác có các góc được bo tròn.

Theo phương án được ưu tiên khác nữa, chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất, môđun có chức năng khác bao gồm thiết bị gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và thiết bị giải hấp chân không, và việc chuyển đổi bộ hấp phụ giữa thiết bị hấp phụ, thiết bị gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và thiết bị giải hấp chân không được thực hiện bằng đĩa chuyển đường ống bao gồm dây van chặn và nhóm các van chuyển, và bộ hấp phụ mà đã hoàn thành quá trình hấp phụ đã bão hòa và hoàn thành quá trình giải hấp nhờ hoạt động kép của thiết bị gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và thiết bị giải hấp chân không.

Theo phương án được ưu tiên khác nữa, môđun có chức năng khác còn bao gồm thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ và thiết bị thu hồi bộ hấp phụ; trong quy trình làm việc của môđun có chức năng hấp phụ, thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ sẽ bổ sung các bộ hấp phụ từng cái một từ đầu phía cuối của dãy hấp phụ, thiết bị thu hồi bộ hấp phụ sẽ thu hồi các bộ hấp phụ bão hòa từng cái một từ đầu phía đầu của dãy hấp phụ và lưu trữ các bộ hấp phụ bão hòa sau khi thu hồi theo cách khép kín, các bộ hấp phụ tái sinh, mà được tạo ra sau khi các bộ hấp phụ bão hòa được lưu trữ theo cách khép kín nêu trên hoàn thành việc xử lý trong quy trình bao gồm xử lý giải hấp trong môđun có chức năng khác bao gồm thiết bị giải hấp phụ, được chứa và được lưu trữ bằng thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến thiết bị tinh chế khí ống khói dùng để xử lý khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử bằng cách sử dụng phương pháp làm đậm đặc hấp phụ, bao gồm tầng hấp phụ để xử lý khí và thiết bị tái sinh dùng để tái sinh chất hấp phụ, trong đó tầng hấp phụ được chia thành nhiều khu vực hấp phụ dọc theo đường mà khí ống khói đi qua, các khu vực hấp phụ này được nối thông tuần tự và có khả năng được dời chuyển hoặc chuyển

đổi tuần tự giữa tầng hấp phụ và thiết bị tái sinh, khu vực hấp phụ ở cửa nạp khí ống khói là khu vực đầu tiên, khu vực hấp phụ ở cửa xả khí ống khói là khu vực cuối cùng, đầu nạp khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu đầu tiên, và đầu xả khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu cuối cùng.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp xử lý khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử bằng cách sử dụng phương pháp làm đậm đặc hấp phụ, bao gồm các điều kiện và các bước sau đây:

A: thiết bị xử lý khí ống khói được sử dụng bao gồm tầng hấp phụ để xử lý khí và thiết bị tái sinh dùng để tái sinh chất hấp phụ, tầng hấp phụ được chia thành nhiều khu vực hấp phụ dọc theo đường mà khí ống khói đi qua, các khu vực hấp phụ này được nối thông tuần tự và có khả năng được dời chuyển hoặc chuyển đổi tuần tự giữa tầng hấp phụ và thiết bị tái sinh, khu vực hấp phụ ở cửa nạp khí ống khói là khu vực đầu tiên, khu vực hấp phụ ở cửa xả khí ống khói là khu vực cuối cùng, đầu nạp khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu đầu tiên, và đầu xả khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu cuối cùng;

B: khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử liên tục đi qua tầng hấp phụ, và được xả ra khỏi thiết bị xử lý khí ống khói sau khi quy trình tinh chế hấp phụ kết thúc;

C: khi bề mặt chất hấp phụ của khu vực đầu tiên được phủ bởi các chất keo đại phân tử đến một mức độ nhất định, khu vực hấp phụ này sẽ được tháo ra khỏi thiết bị hấp phụ và được dời chuyển sang thiết bị tái sinh để xử lý giải hấp phụ, và khu vực hấp phụ mới hoặc được tái sinh sẽ được bổ sung ở đầu cuối cùng của tầng hấp phụ;

D: khu vực hấp phụ mà đã hoàn thành việc hấp phụ và được dời chuyển sang thiết bị giải hấp được trải qua quá trình xử lý giải hấp ở nhiệt độ bình thường, và quá trình tái sinh cacbon hóa và tái sinh tro hóa được thực hiện thêm với số lần mong muốn dựa trên cơ sở của việc xử lý giải hấp ở nhiệt độ bình thường; và

E: khu vực hấp phụ mà hoàn thành việc xử lý tái sinh nêu trên sẽ quay trở

lại vào tầng hấp phụ.

Trong phương pháp nêu trên, bước E được thêm vào giữa bước D và bước F, với nội dung cụ thể sau đây: khí tái sinh đi qua khu vực hấp phụ ở trạng thái có nhiệt độ cao và đã hoàn thành việc tái sinh, sau đó đi qua thiết bị gia nhiệt khí để tăng nhiệt độ khí đến nhiệt độ xử lý được sử dụng ở bước D, và sau đó đi vào thiết bị tái sinh.

Theo thiết bị hấp phụ và tách khí của sáng chế, theo quy trình hoạt động của toàn bộ thiết bị, mà bao gồm quy trình hấp phụ, quy trình giải hấp và quy trình làm nguội và hoàn nhiệt, quy trình chuyển khối và nhiệt dòng ngược liên tục và hoàn toàn thường được chấp thuận trong lĩnh vực kỹ thuật hóa học và lĩnh vực kỹ thuật nhiệt được thực hiện thông qua việc di chuyển tương đối giữa chất hấp phụ và khí làm việc. Khả năng phải xử lý khí giải hấp thấp và nồng độ các chất hữu cơ gây ô nhiễm cao cũng làm giảm mức tiêu thụ năng lượng khi chúng được phá hủy bằng năng lượng của ngọn lửa hoặc được thu hồi bằng cách sử dụng phương pháp đỉnh kết. Quá trình chuyển nhiệt dòng ngược hoàn toàn trong quy trình tái sinh nhiệt làm giảm năng lượng nhiệt cần phải được tiêu thụ trong quy trình tái sinh nhiệt của chất hấp phụ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị hấp phụ kiểu quay.

Fig.2 là lược đồ minh họa sự thay đổi về sự phân bố nồng độ hoặc sự thay đổi nồng độ của chất bị hấp phụ trong quy trình làm việc của thiết bị hấp phụ kiểu quay và thiết bị hấp phụ tầng cố định tái sinh.

Fig.3 là lược đồ thể hiện chế độ kết cấu cơ bản của thiết bị hấp phụ và tách khí theo sáng chế.

Fig.4 là lược đồ thể hiện chế độ kết cấu cơ bản của thiết bị hấp phụ và tách khí được trang bị dây giải hấp phụ.

Fig.5 là lược đồ thể hiện chế độ kết cấu cơ bản của thiết bị hấp phụ và tách khí được trang bị dây giải hấp và thiết bị hoàn nhiệt.

Fig.6 là lược đồ thể hiện chế độ kết cấu cơ bản của thiết bị hấp phụ và tách khí được trang bị dây giải hấp và dây hoàn nhiệt.

Fig.7 là lược đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị hấp phụ và tách khí được trang bị thiết bị đốt cháy và phá hủy tái sinh và được hoạt động bằng cách di chuyển vị trí giữa các môđun chức năng.

Fig.8 là lược đồ thể hiện kết cấu chức năng của thiết bị di chuyển các bộ phận của thiết bị hấp phụ và tách khí được thể hiện trên Fig.7, mà thực hiện việc di chuyển các bộ hấp phụ giữa các môđun chức năng.

Fig.9 là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị hấp phụ và tách khí được trang bị thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ, thiết bị thu hồi bộ hấp phụ bão hòa và thiết bị giải hấp áp suất giảm.

Fig.10 là lược đồ thể hiện kết cấu và chế độ hoạt động của thiết bị hấp phụ và tách khí thực hiện việc xử lý tập trung và giải hấp tăng nhiệt độ.

Fig.11 là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị hấp phụ và tách khí được trang bị thiết bị hoàn nhiệt.

Fig.12 thể hiện thiết bị được thể hiện trên Fig.11 có dây hoàn nhiệt thay thế thiết bị hoàn nhiệt.

Fig.13 là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị hấp phụ và tách khí được hoạt động thông qua đĩa chuyển đường ống, trong đó nguyên lý hấp phụ thay đổi nhiệt độ được sử dụng.

Fig.14 là lược đồ thể hiện kết cấu của thiết bị hấp phụ và tách khí được hoạt động thông qua đĩa chuyển đường ống, trong đó nguyên lý hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất được sử dụng.

Fig.15 là lược đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị dùng để hấp phụ và tách phân cấp đối với khí ống khói từ quá trình đúc theo sáng chế.

Fig.16 thể hiện hoạt động phối hợp giữa khu vực hấp phụ và khớp nối thông đường ống di chuyển được khi khu vực hấp phụ được chuyển đổi giữa tầng hấp phụ và thiết bị giải hấp như được thể hiện trên Fig.15.

Fig.17 là lược đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị dùng để hấp phụ và tách phân cấp đối với khí ống khói từ quá trình đúc, mà được trang bị thiết bị thu hồi nhiệt.

Fig.18 là dạng khác của thiết bị được thể hiện trên Fig.17.

Fig.19 là dạng khác nữa của thiết bị được thể hiện trên Fig.17.

Fig.20 là lược đồ thể hiện các đường ống nối thiết bị trong toàn bộ quy trình trong thiết bị xử lý khí ống khói từ quá trình đúc.

Fig.21 là lược đồ thể hiện hoạt động của các đường ống nối thiết bị liên quan ở trạng thái hoạt động hấp phụ bình thường của quá trình xử lý khí ống khói từ quá trình đúc.

Fig.22 là lược đồ thể hiện hoạt động của các đường ống nối thiết bị liên quan ở trạng thái hoạt động tái sinh của thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ.

Fig.23 là lược đồ thể hiện hoạt động của các đường ống nối thiết bị liên quan ở trạng thái hoạt động tái sinh của đường ống thu gom và vận chuyển khí ống khói từ quá trình đúc.

Fig.24 là lược đồ thể hiện chế độ lắp đặt và phương pháp sử dụng thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Liên quan đến Fig.3, kết cấu cơ bản của thiết bị hấp phụ và tách khí theo khía cạnh thứ nhất sáng chế bao gồm môđun có chức năng hấp phụ 01 và môđun có chức năng khác 02. Môđun có chức năng khác 02 bao gồm thiết bị giải hấp 021. Phần có chức năng chính của môđun có chức năng hấp phụ 01 là dây hấp phụ 011 được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ 09 được bố trí tuần tự. Dây hấp phụ 011 bao gồm đầu phía đầu 0111 và đầu phía cuối 0112, và khí cần tách 081 đi qua dây hấp phụ 011 theo hướng từ đầu phía đầu 0111 đến đầu phía cuối 0112. Khi hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa khí bị hấp phụ, bộ hấp phụ ở đầu phía đầu 0111 được tháo ra khỏi dây hấp phụ 011, chuyển sang thiết bị giải hấp 021, và tuần tự đi vào lại vào dây hấp phụ 011 từ đầu phía cuối 0112

sau khi quá trình giải hấp kết thúc. Bộ hấp phụ là tầng cố định hấp phụ mà được cấu thành từ chất hấp phụ và kết cấu đỡ cơ khí và có độ bền cơ học thích hợp và khả năng thấm tốt. Bộ hấp phụ mà hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa được đề cập là bộ hấp phụ bão hòa 091, và bộ hấp phụ mà hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh được đề cập là bộ hấp phụ tái sinh 092.

Phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể khác nhau, thiết bị hấp phụ và tách khí theo sáng chế có thể sử dụng các chế độ hấp phụ-giải hấp khác nhau, chủ yếu bao gồm chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, chế độ hấp phụ thay đổi áp suất hoặc chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất. Một số chế độ thường ít được sử dụng cũng có thể được bao gồm, mà chủ yếu được phản ánh bằng sự khác nhau của việc giải hấp phụ, như giải hấp vi sóng, giải hấp thay thế và giải hấp chiết xuất. Chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ dùng để chỉ việc làm đậm đặc hoặc tách chất bị hấp phụ được thực hiện bằng cách sử dụng khả năng hấp phụ chất bị hấp phụ khác nhau của chất hấp phụ ở các nhiệt độ khác nhau, mà thường là hấp phụ nhiệt độ thấp hoặc giải hấp nhiệt độ cao. Chế độ hấp phụ thay đổi áp suất dùng để chỉ việc làm đậm đặc hoặc tách chất bị hấp phụ được thực hiện bằng cách sử dụng khả năng hấp phụ chất bị hấp phụ khác nhau của chất hấp phụ trong các áp suất từng phần khác nhau, mà thường là hấp phụ áp suất cao hoặc giải hấp áp suất thấp. Chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất là dạng kết hợp của hai chế độ nêu trên, mà thường là hấp phụ nhiệt độ thấp và áp suất cao hoặc giải hấp nhiệt độ cao và áp suất thấp.

Liên quan đến Fig.4, khi chế độ hấp phụ-giải hấp là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ được sử dụng, phần có chức năng chính của thiết bị giải hấp 021 là dây giải hấp 0211 được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ bão hòa 091 được bố trí tuần tự, mà bao gồm đầu bão hòa 02111 và đầu tái sinh 02112. Khí giải hấp nhiệt độ cao 082 đi qua dây giải hấp 0211 theo hướng từ đầu tái sinh 02112 đến đầu bão hòa 02111 để tạo ra khí bị hấp phụ được làm đậm đặc 0821. Sau khi bộ hấp phụ bão hòa 091 hoàn thành quá trình giải hấp và quá trình tái sinh, bộ hấp phụ tái sinh được tạo ra 092 được tháo ra khỏi dây giải hấp 0211. Theo cách này, khi khí giải hấp nhiệt độ cao 082 đi qua dây giải hấp 0211, nhiệt

được mang bởi khí này dần dần được chuyển sang chất hấp phụ của tầng hấp phụ, nhiệt độ của chất hấp phụ dần dần tăng lên, và chất bị hấp phụ thoát ra và quá trình giải hấp kết thúc.

Liên quan đến Fig.5 và Fig.6, bộ hấp phụ tái sinh 092 mà hoàn thành quá trình giải hấp ở trạng thái có nhiệt độ cao, và cần được làm giảm xuống trạng thái nhiệt độ thấp thích hợp cho việc quay trở lại trạng thái hấp phụ. Trong thiết bị hấp phụ và tách khí theo sáng chế, thiết bị hoàn nhiệt 022 có thể được bố trí ở môđun có chức năng khác 02. Thiết bị hoàn nhiệt 022 thực hiện chức năng chuyển nhiệt chứa trong bộ hấp phụ tái sinh 092 ở trạng thái nhiệt độ cao sang khí nguồn của khí giải hấp 082, và khí giải hấp 082 được tạo ra sau khi nhiệt được giải phóng khỏi khí nguồn. Trong các ứng dụng trong thực tế, phần có chức năng chính của thiết bị hoàn nhiệt 022 là dây hoàn nhiệt 0221 được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ tái sinh nhiệt độ cao 092 được bố trí tuần tự, mà bao gồm đầu nóng 02211 và đầu lạnh 02212. Bộ hấp phụ hoàn nhiệt nhiệt độ cao 092 mà hoàn thành quá trình giải hấp được bổ sung vào dây hoàn nhiệt 0221 từ đầu nóng 02211, khí hoàn nhiệt 083 đi qua dây hoàn nhiệt 0221 theo hướng từ đầu lạnh 02212 đến đầu nóng 02211 và được gia nhiệt ở nhiệt độ không đổi để tạo ra khí giải hấp nhiệt độ cao 082, mà đi vào thiết bị giải hấp 021. Bộ hấp phụ tái sinh 092 đã hoàn thành quá trình trao đổi nhiệt được tháo ra khỏi dây hoàn nhiệt 0221 từ đầu lạnh 02212 và quay trở lại vào dây hấp phụ 011 của môđun có chức năng hấp phụ 01. Nếu thiết bị hoàn nhiệt 022 được chế tạo để được cấu thành từ một bộ hấp phụ tái sinh duy nhất (như được thể hiện trên Fig.5), thì nó cũng khả thi, nhưng hiệu quả làm nguội kém và hiệu quả hoàn nhiệt thấp.

Trong giải pháp kỹ thuật nêu trên, việc sử dụng nguyên lý hấp phụ thay đổi nhiệt độ, trong quy trình hoạt động của toàn bộ thiết bị, mà bao gồm quy trình hấp phụ, quy trình giải hấp và quy trình làm nguội và hoàn nhiệt, quy trình chuyển khối và nhiệt dòng ngược liên tục và hoàn toàn thường được chấp nhận trong lĩnh vực kỹ thuật hóa học và lĩnh vực kỹ thuật nhiệt được thực hiện thông qua việc di chuyển tương đối giữa chất hấp phụ và khí làm việc. Khí làm việc ở

đây bao gồm không khí bị ô nhiễm và khí giải hấp. Việc chuyển khối dòng ngược hoàn toàn trong quy trình hấp phụ là điểm kỹ thuật cốt lõi của sáng chế, sao cho đảm bảo được rằng bộ hấp phụ mà hoàn thành quá trình hấp phụ và đi vào quy trình giải hấp ở trạng thái hấp phụ bão hòa trong các điều kiện làm việc (chủ yếu bao gồm cỡ hạt của hạt chất hấp phụ hoặc độ dày của thành tạo không gian cho kênh dẫn của chất hấp phụ rắn được tạo hình, nồng độ của chất bị hấp phụ, tốc độ của dòng khí, nhiệt độ, v.v.). Ở đây, trạng thái “bão hòa” dùng để chỉ trạng thái bão hòa động lực, nghĩa là trạng thái bão hòa tương đối gần với trạng thái bão hòa tĩnh, mà có thể đạt được trong các điều kiện làm việc cụ thể trong khi đó phải đảm bảo được hiệu quả làm việc và tính kinh tế. Điều này sẽ xác định chủ yếu là nồng độ tối đa của khí giải hấp. Việc chuyển khối và nhiệt dòng ngược hoàn toàn trong quy trình giải hấp đảm bảo rằng bộ hấp phụ tái sinh đã hoàn thành quá trình giải hấp và sắp quay trở lại quy trình hấp phụ ở trạng thái được giải hấp hoàn toàn trong các điều kiện làm việc (chủ yếu bao gồm cỡ hạt của chất hấp phụ hoặc thành tạo không gian cho kênh dẫn, và tốc độ của dòng khí và nhiệt độ của khí giải hấp), mà sẽ xác định chủ yếu là nồng độ phát xạ tối thiểu của không khí bị ô nhiễm cần xử lý. Khả năng cần xử lý của khí giải hấp và nồng độ cao của các chất hữu cơ gây ô nhiễm cũng làm giảm sự tiêu thụ năng lượng khi chúng bị phá hủy bởi năng lượng của ngọn lửa hoặc được thu hồi bằng cách sử dụng phương pháp dính kết. Việc chuyển nhiệt dòng ngược hoàn toàn trong quy trình hoàn nhiệt làm giảm nhiệt lượng cần phải được tiêu thụ trong quy trình hoàn nhiệt của chất hấp phụ.

Sáng chế sẽ được giải thích cụ thể hơn dưới đây dựa trên các phương án cụ thể sau đây.

Phương án 1

Fig.7 và Fig.8 thể hiện thiết bị hấp phụ và tách kiểu di chuyển bộ phận.

Liên quan đến Fig.7, thiết bị này bao gồm thiết bị hấp phụ 11, thiết bị giải hấp 12, buồng chuyển tiếp bão hòa 13 và buồng chuyển tiếp tái sinh 14. Thiết bị hấp phụ 11 bao gồm buồng hấp phụ 111 và dây hấp phụ 112 được chứa trong

buồng hấp phụ này. Dây hấp phụ 112 bao gồm đầu phía đầu 1121, đầu phía cuối 1122, và hai hoặc nhiều bộ hấp phụ 1113. Bộ hấp phụ ở đầu phía đầu 1121 mà hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa là bộ hấp phụ bão hòa 11131.

Thiết bị giải hấp 12 bao gồm buồng giải hấp 121 và dây giải hấp 122 được chứa trong buồng giải hấp phụ này. Dây giải hấp 122 bao gồm đầu bão hòa 1221, đầu tái sinh 1222 và hai hoặc nhiều bộ giải hấp 1223. Bộ hấp phụ ở đầu tái sinh 1222 mà hoàn thành quá trình giải hấp là bộ hấp phụ tái sinh 12231.

Hai đầu của buồng hấp phụ 111 và hai đầu của buồng giải hấp 121 lần lượt được nối thông với nhau nhờ buồng chuyển tiếp bão hòa 13 và buồng chuyển tiếp tái sinh 14, mỗi mối nối giữa chúng được trang bị van cho phép bộ hấp phụ đi qua đó, và các van này lần lượt được ký hiệu bằng 151, 152, 153, 154. Buồng chuyển tiếp bão hòa 13 và buồng chuyển tiếp tái sinh 14 thực hiện chức năng hoàn thành việc dời chuyển bộ hấp phụ giữa hai buồng trong điều kiện mà thiết bị hấp phụ 11 và thiết bị giải hấp 12 vẫn giữ ở chế độ làm việc liên tục, và để ngăn các khí bị ô nhiễm ở các trạng thái xử lý khác nhau bị trộn lẫn giữa hai buồng. Nếu chế độ hoạt động ngắt quãng được bật, nghĩa là việc xử lý các khí bị ô nhiễm bị ngừng lại khi bộ hấp phụ được dời chuyển, hai buồng chuyển tiếp có thể được loại bỏ.

Chế độ hấp phụ và giải hấp theo phương án này là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ.

Khi thiết bị hấp phụ và tách khí hoạt động, buồng hấp phụ 111 và buồng giải hấp 121 cả hai đều được nạp đầy các bộ hấp phụ, và dòng khí lớn cần xử lý đi qua, từ đầu phía đầu 1121 đến đầu phía cuối 1122 của dây hấp phụ 112, thông qua dây hấp phụ 112 nằm ở buồng hấp phụ 111. Khi bộ hấp phụ ở đầu phía đầu 1121 đạt đến trạng thái hấp phụ bão hòa, van 151 nằm ở giữa buồng hấp phụ 111 và buồng chuyển tiếp bão hòa 13 được mở, và thiết bị cơ khí đẩy bộ hấp phụ bão hòa 11131 vào trong buồng chuyển tiếp bão hòa 13. Van 151 sau đó được đóng lại, và thiết bị cơ khí di chuyển toàn bộ dây hấp phụ hướng về đầu phía đầu. Van 153 giữa buồng giải hấp 121 và buồng chuyển tiếp tái sinh 14 được mở, và thiết

bị cơ khí đẩy bộ hấp phụ tái sinh 12231 nằm ở đầu tái sinh 1222 vào trong buồng chuyển tiếp tái sinh 14. Van 153 sau đó được đóng lại, và thiết bị cơ khí di chuyển dây giải hấp 122 trong buồng giải hấp 121 hướng về phía đầu tái sinh 1222, để lại khoảng trống ở đầu bão hòa của buồng giải hấp 121. Van 152 giữa buồng chuyển tiếp bão hòa 13 và buồng giải hấp 121 được mở, và thiết bị cơ khí kéo bộ hấp phụ bão hòa 11131 vào trong buồng giải hấp 121. Van 154 giữa buồng chuyển tiếp bão hòa 13 và buồng hấp phụ 111 được mở, và thiết bị cơ khí kéo bộ hấp phụ tái sinh 12231 trong buồng chuyển tiếp tái sinh 14 vào trong buồng hấp phụ 111. Theo trình tự nêu trên, bộ hấp phụ di chuyển theo hình vòng tròn trong bốn buồng.

Trong toàn bộ quy trình, dòng khí giải hấp nhiệt độ cao nhỏ liên tục đi qua dây giải hấp 122 nằm ở buồng giải hấp 121 từ đầu bão hòa đến đầu tái sinh. Trong thiết bị hấp phụ và tách khí, tỷ lệ giữa dòng khí cần xử lý so với dòng khí giải hấp nhiệt độ cao có thể bằng 10:1 - 50:1 hoặc cao hơn. Nếu các chất hữu cơ gây ô nhiễm có trong khí giải hấp nhiệt độ cao thích hợp để đốt cháy và có giá trị thu hồi thấp thì chúng thường được chuyển vào thiết bị đốt cháy và phá hủy để phá hủy. Ví dụ, Fig.7 thể hiện kết cấu của thiết bị đốt tái sinh 18. Theo sự chênh lệch giữa giá trị nhiệt của khí giải hấp và khả năng cháy của các chất hữu cơ, thiết bị đốt cháy và phá hủy cũng có thể là thiết bị đốt lửa trực tiếp, thiết bị đốt xúc tác hoặc thiết bị đốt xúc tác tái sinh. Nếu giá trị nhiệt của khí giải hấp đủ cao, quy trình đốt cháy và phá hủy các chất hữu cơ gây ô nhiễm cũng có thể cung cấp nhiệt cho khí giải hấp. Đây cũng là một trong số các mục tiêu cuối cùng của việc cải tiến kỹ thuật được thực hiện bởi sáng chế.

Việc dời chuyển bộ hấp phụ giữa bốn buồng có thể được thực hiện tự động bởi dây thiết bị cơ khí động lực thường được sử dụng. Liên quan đến Fig.8, theo phương án này, bốn trụ đẩy thủy lực hoặc khí nén có thể được sử dụng, trong đó các trụ đẩy này dùng để đẩy bộ hấp phụ di chuyển trong buồng hấp phụ hoặc buồng giải hấp lần lượt được ký hiệu bằng 181-1 và 181-2. Các trụ kéo-đẩy dùng để kéo hoặc đẩy bộ hấp phụ di chuyển giữa buồng hấp phụ, buồng giải hấp phụ, buồng chuyển tiếp bão hòa và buồng chuyển tiếp tái sinh lần lượt được ký

hiệu bằng 182-1, 182-2, 182-3 và 182-4.

Trên Fig.8, các van giữa các buồng chuyển tiếp và buồng hấp phụ và buồng giải hấp được thể hiện ở dạng sơ đồ bằng các cửa quay hai cánh. Theo phương án này, các van cửa thủy lực hoặc khí nén được sử dụng trong thực tế, mà được ký hiệu bằng 151-1, 152-1, 153-1 và 154-1 trên hình vẽ.

Phương án 2

Fig.9 và Fig.10 thể hiện thiết bị hấp phụ và tách khí kiểu bộ phận cấp và thu hồi.

Một trong số các điều kiện quan trọng cho một ứng dụng cụ thể của thiết bị hấp phụ và tách khí được thể hiện trên Phương án 2 là tốc độ dòng khí thải cần xử lý và nồng độ của các chất hữu cơ gây ô nhiễm về cơ bản ổn định, do việc giải hấp nhiệt cần sử dụng các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong khí thải làm nhiên liệu gia nhiệt để giữ môi trường về cơ bản ổn định ở nhiệt độ cao. Nếu khí thải được xả ra ngắt quãng hoặc tốc độ dòng và nồng độ dao động lớn thì quy trình giải hấp phụ sẽ bị ảnh hưởng bất lợi, và thường cần phải bổ sung thêm nhiên liệu bổ sung khác. Thiết bị hấp phụ và tách khí kiểu bộ phận cấp và thu hồi theo phương án 2 có thể thích nghi với tình huống này rất tốt.

Giải pháp cụ thể của thiết bị hấp phụ và tách khí kiểu bộ phận cấp và thu hồi là thiết bị hấp phụ 11 và thiết bị giải hấp 12 của thiết bị hấp phụ và tách khí được phân tách thành hai phần độc lập, và thiết bị luân chuyển bộ hấp phụ 16 được thêm vào, bao gồm thiết bị cung cấp bộ hấp phụ 161 và thiết bị thu hồi bộ hấp phụ 162. Đối với kết cấu cơ khí của thiết bị luân chuyển bộ hấp phụ 16, có thể kể đến kết cấu kiểu hộp tiếp đạn của súng ngắn mà có thể đốt liên tục. Bộ hấp phụ bão hòa 191, mà nằm ở đầu phía đầu của dây hấp phụ trong thiết bị hấp phụ 11 và đã hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa, được di chuyển, bằng cách sử dụng thiết bị cơ khí, vào trong thiết bị thu hồi bộ hấp phụ kín 162 được nối với buồng hấp phụ thông qua van, và bộ hấp phụ tái sinh hoặc bộ hấp phụ tái sinh 192 được thêm vào buồng hấp phụ từ thiết bị cung cấp bộ hấp phụ 161 được nối với buồng hấp phụ thông qua van. Sau khi được nạp đầy bằng các bộ

hấp phụ bão hòa, thiết bị thu hồi bộ hấp phụ được di chuyển đến thiết bị giải hấp độc lập 12 để thực hiện việc xử lý giải hấp trên các bộ hấp phụ bão hòa. Thiết bị giải hấp phụ có thể được nối với bơm chân không 194, thiết bị ngưng tụ nén 195 và thiết bị lưu trữ 196 để thu hồi các chất hữu cơ gây ô nhiễm đã phân tách, như được thể hiện trên Fig.9. Thiết bị thu hồi bộ hấp phụ được nạp đầy các bộ hấp phụ bão hòa và được tạo ra bởi nhiều thiết bị hấp phụ khí cũng có thể được tập trung ở một thiết bị giải hấp, để thực hiện việc xử lý giải hấp liên tục bằng cách giải hấp nhiệt, như được thể hiện trên Fig.10. Tóm lại, thiết bị giải hấp có thể sử dụng phương pháp giải hấp bất kỳ thích hợp bao gồm giải hấp nhiệt, giải hấp áp suất giảm, giải hấp nhiệt áp suất giảm, giải hấp thay thế, v.v..

Phương án 3

Fig.11 và Fig.12 thể hiện thiết bị hấp phụ và tách khí hoàn nhiệt.

Trong thiết bị hấp phụ và tách khí được thể hiện trong phương án 1, bộ hấp phụ tái sinh mà đã hoàn thành quá trình giải hấp vẫn ở trạng thái nhiệt độ cao khi nó đi vào buồng tái sinh thông qua buồng chuyển tiếp và được thêm vào các dây hấp phụ. Mặc dù dòng không khí bị ô nhiễm lớn mà về cơ bản được hấp phụ sẽ nhanh chóng lấy đi nhiệt của nó và không tác động đáng kể đến quy trình hấp phụ nhưng sự hao hụt nhiệt năng của hệ thống vẫn xuất hiện. Điều này có ảnh hưởng tiêu cực nhất định đến việc làm giảm sự tiêu thụ năng lượng, mà là một trong số các mục đích ban đầu của thiết bị theo sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật để khắc phục nhược điểm kỹ thuật này là thay thế buồng chuyển tiếp tái sinh 14 trong phương án 1 bằng thiết bị hoàn nhiệt 17, và dời chuyển, sang dây hấp phụ, nhiệt chứa trong bộ hấp phụ tái sinh nhiệt độ cao và được mang bởi khí tái sinh, như được thể hiện trên Fig.10. Cụ thể, cửa nạp không khí 172 và cửa xả không khí 173 lần lượt được bố trí trên phía bên phải và bên trái của buồng chuyển tiếp. Không khí được lọc bằng bộ lọc không khí 174 đi qua các bộ hấp phụ tái sinh nằm ở thiết bị hoàn nhiệt 17, sau đó được tạo áp bằng quạt 175 và được gia nhiệt bằng bộ phận trao đổi nhiệt 176, và đi vào buồng giải hấp 121.

Liên quan đến Fig.11, để tăng cường thêm hiệu quả hoàn nhiệt của thiết bị hoàn nhiệt, dãy hoàn nhiệt 171 có thể được trang bị trong thiết bị hoàn nhiệt này. Dãy hoàn nhiệt 171 bao gồm hai hoặc nhiều bộ hấp phụ tái sinh, và bao gồm đầu nóng 1711 và đầu lạnh 1712. Đầu nóng 1711 được nối thông với đầu tái sinh 1212 của buồng giải hấp 121 thông qua van. Đầu lạnh 1712 được nối thông với đầu phía cuối 1112 của buồng hấp phụ 111 thông qua van.

Đối với chế độ truyền chuyển động của bộ hấp phụ, có thể tham khảo Phương án 1.

Phương án 4

Fig.12 thể hiện thiết bị hấp phụ và tách khí kiểu đĩa quay sử dụng chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ.

Theo phương án này, một bộ gồm các đĩa chuyển đường ống và dãy van chặn được sử dụng thay cho các thiết bị cơ khí dời chuyển bộ hấp phụ theo phương án 3, và có thể cũng thực hiện quá trình hấp phụ bão hòa các chất gây ô nhiễm trong không khí, cũng như quy trình chuyển khối và nhiệt dòng ngược hoàn toàn giữa chất hấp phụ và khí làm việc trong dãy hấp phụ và dãy giải hấp phụ, và nếu cần, cũng trong dãy thu hồi nhiệt.

Thiết bị này bao gồm đế quay 21 mà có thể quay ngất quãng dưới sự dẫn động của động lực, với hướng quay theo chiều kim đồng hồ. Theo quy định, so với điểm nhất định trên đĩa, điểm khác theo hướng chiều kim đồng hồ nằm ở phía xuôi chiều, và điểm khác theo hướng ngược chiều kim đồng hồ nằm ở phía ngược chiều. Sáu thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22-1, 22-2, 22-3, 22-4, 22-5 và 22-6 được cố định trên đế quay 21 theo cách đối xứng qua tâm, và được nối thông nhờ các đường ống để tạo ra vòng kín. Van chặn 23 mà có thể được điều chỉnh tự động mở hoặc đóng được bố trí ở giữa mỗi đường ống nối các thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định, và hai đầu ở phía xuôi chiều và ngược chiều của mỗi thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định đều được trang bị ống chuyển 24 dẫn tới chu vi của đế quay 21, vì vậy có tất cả là mười hai ống chuyển. Đầu ngoài của ống chuyển 24 được trang bị phần quay 251 của van chặn chuyển. Sáu phần cố định

252 của các van chặn chuyển, mà được cố định vào nền, được trang bị bên ngoài để quay 21. Van chặn chuyển hoàn chỉnh 25 được cấu thành từ phần quay 251 và phần cố định 252 có hai chức năng: chuyển quay và đóng/mở, và có thể được thay thế bằng van chặn độc lập được bố trí trên đế quay và van chuyển được cấu thành từ hai phần lần lượt được bố trí trên đế quay và nền. Đối với kết cấu của van quay, có thể tham khảo van quay dẫn dòng bốn ngã có sẵn trên thị trường. Sự khác biệt là ở chỗ việc chuyển giữa bốn ngã được thay đổi thành việc chuyển giữa nhiều ngã. Khi phần quay quay sao cho không có phần cố định nào tương ứng với nó, điều đó tương đương với việc có một thiết bị khóa ở vị trí của phần cố định để khóa phần quay.

Sáu thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định được chia thành ba nhóm, mà là nhóm hấp phụ 22-1, 22-2 và 22-3, nhóm giải hấp 22-4 và 22-5, và nhóm hoàn nhiệt 22-6. Số thứ tự của phần cố định 252 của van chặn chuyển tương ứng với số thứ tự của thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định, và phía xuôi chiều của nó được đánh số là 252-XA trong khi đó phía ngược chiều của nó được đánh số là 252-XB, trong đó X là số thứ tự của thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định. Ống cấp không khí bị ô nhiễm 261 được nối thông với phần cố định 252-3A của van chặn chuyển, ống xả không khí bị ô nhiễm đã xử lý 262 được nối thông với phần cố định 252-1B của van chặn chuyển, ống cấp không khí tái sinh 263 được nối thông với phần cố định 252-6A của van chặn chuyển, đầu chiết xuất và đầu nạp 264, 265 của ống gia nhiệt không khí giải hấp lần lượt được nối thông với phần cố định 252-6B của van chặn chuyển và phần cố định 252-5A của van chặn chuyển, và ống xả khí giải hấp 266 được nối thông với phần cố định 252-4B của van chặn chuyển. Tổng số ba van chặn giữa ba thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định trong nhóm hấp phụ và giữa hai thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định trong nhóm giải hấp được mở, và ba van chặn giữa các nhóm còn lại được đóng. Ống xả khí giải hấp được nối thông với ống hút 271 của lò nung đốt cháy tái sinh 27, và ống xả khí ống khói 272 của lò nung đốt cháy tái sinh 27 và ống xả không khí bị ô nhiễm đã xử lý 262 nối thông dòng song song với ống khói (không được thể hiện trên hình vẽ).

Khi hoạt động, không khí bị ô nhiễm đi vào từ ống cấp không khí bị ô nhiễm 261, lần lượt đi qua ba thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22-3, 22-2 và 22-1 của nhóm hấp phụ, và được xả ra từ ống xả không khí bị ô nhiễm 262 sau khi được xử lý. Không khí tái sinh đi vào từ ống cấp không khí tái sinh 263, đi qua thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22-6 của nhóm hoàn nhiệt, được gia nhiệt bằng lò nung đốt cháy tái sinh 27, sau đó đi qua các thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22-5 và 22-4 của nhóm giải hấp, được xả ra từ ống xả khí giải hấp 266 và được đưa vào trong lò nung đốt cháy tái sinh 27, các chất hữu cơ gây ô nhiễm được mang trong đó được đốt cháy và phá hủy, và không khí tái sinh đi qua ống xả khí ống khói 272 và chảy qua ống khói cùng với không khí bị ô nhiễm đã xử lý đi vào trong tầng khí quyển cao. Khi hoạt động, mỗi khi một thời gian hoạt động trôi qua hoặc thiết bị này nhận được một lượng nhất định các chất hữu cơ gây ô nhiễm sao cho khả năng hấp phụ của thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22-3 bị bão hòa thì để quay 21 sẽ quay 60° , và các thiết bị hấp phụ được tập hợp lại.

Một thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định hoàn thành toàn bộ chu trình xử lý thông qua quá trình chuyển đổi sáu bước, và thời gian giữa hai hoạt động chuyển đổi liên kế được đề cập là khoảng dừng xử lý.

Sau khi đi vào dãy hấp phụ, thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định di chuyển từ đầu phía cuối đến đầu phía đầu của dãy hấp phụ thông qua hai khoảng dừng xử lý và hai hoạt động chuyển đổi, sau đó hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa thông qua một khoảng dừng xử lý, đi vào đầu bão hòa của dãy giải hấp tăng nhiệt độ sau hoạt động chuyển đổi thứ ba, đi tới đầu tái sinh của dãy giải hấp tăng nhiệt độ thông qua hoạt động chuyển đổi thứ tư sau một khoảng dừng xử lý, và sau đó chuyển sang khoảng dừng hoàn nhiệt thông qua hoạt động chuyển đổi thứ năm sau một khoảng dừng xử lý, có duy nhất một khoảng dừng hoàn nhiệt, và khi kết thúc, thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định được chuyển đổi lại để đi vào chu trình tiếp theo.

Phương án 5

Fig.12 thể hiện thiết bị hấp phụ và tách khí kiểu đĩa quay sử dụng chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất.

Thiết bị hấp phụ và tách khí kiểu đĩa quay sử dụng chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ như được thể hiện theo phương án 4 có các hạn chế trong hai ứng dụng cụ thể sau đây:

I. Không khí bị ô nhiễm chứa các khí hữu cơ gây ô nhiễm mà không nên được phá hủy bằng cách đốt cháy, ví dụ, không khí bị ô nhiễm chứa đồng thời lưu huỳnh, phospho, halogen hoặc chứa vòng benzen và clo nhiều hơn, vì vậy các chất gây ô nhiễm thứ cấp sẽ được tạo ra sau khi các khí này được đốt cháy.

II. Các chất gây ô nhiễm chứa lượng vừa đủ của khí hữu cơ gây ô nhiễm có giá trị cao mà có giá trị thu hồi.

Phương án này mô tả thiết bị hấp phụ và thu hồi khí mà loại bỏ được sự ô nhiễm không khí và thu hồi các chất hữu cơ gây ô nhiễm bằng cách sử dụng phương pháp hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất.

Nhóm hấp phụ không khí bị ô nhiễm trong thiết bị này tương tự với thiết bị được thể hiện trong phương án 4, với duy nhất một khoảng dừng xử lý được thêm vào. Thiết bị này khác chủ yếu ở chỗ nhóm hoàn nhiệt được loại bỏ, và việc cài đặt chức năng cho thiết bị cố định vào nền ở khoảng dừng giải hấp được thay đổi. Nhóm giải hấp của thiết bị này bao gồm hai khoảng dừng xử lý: khoảng dừng gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và khoảng dừng giải hấp chân không. Thiết bị tương ứng với khoảng dừng gia nhiệt không khí tái tuần hoàn bao gồm lò gió nóng 291, quạt 292 và van giảm áp 293. Thiết bị cố định vào nền tương ứng với khoảng dừng giải hấp chân không bao gồm van tiết lưu 297, bơm chân không 294, bộ ngưng tụ 2951 và thùng trữ chất lỏng 296.

Hai đầu của lò gió nóng 291 và quạt 292 được mắc nối tiếp lần lượt nối thông với các ống chuyển 24 ở hai đầu của thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22 ở khoảng dừng gia nhiệt không khí tái tuần hoàn thông qua các van chặn chuyển 25. Bơm chân không 294 và van tiết lưu 297 lần lượt nối thông với các ống chuyển 24 ở hai đầu của thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định 22 ở khoảng dừng

giải hấp chân không thông qua các van chặn chuyển 25. Van giảm áp 293 được nối thông với đường ống giữa khoảng dừng gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và khoảng dừng giải hấp chân không. Bộ ngưng tụ 295 và thùng trữ chất lỏng 296 được mắc nối tiếp bơm chân không. Cửa xả chất lỏng của bộ ngưng tụ 295 được nối với thùng trữ chất lỏng 296, và cửa xả khí đã ngưng tụ được nối thông với ống cấp không khí bị ô nhiễm 261.

Sau khi hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa, thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định quay đến khoảng dừng gia nhiệt không khí tái tuần hoàn, và được gia nhiệt nhờ lò gió nóng và quạt, vì vậy nhiệt độ của tầng hấp phụ dần dần tăng lên; khí hữu cơ gây ô nhiễm được giải phóng bởi chất hấp phụ và khí giãn nở nhiệt cùng có xu hướng tăng áp suất khí trong đường ống; và các khí này được giảm áp thông qua van giảm áp và sau đó đi vào bơm chân không cùng với khí được xả ra bởi thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định ở khoảng dừng giải hấp chân không. Sau khi hoàn thành quá trình gia nhiệt không khí tái tuần hoàn, thiết bị hấp phụ kiểu tầng cố định quay đến khoảng dừng giải hấp chân không và tiếp tục giải phóng khí hữu cơ gây ô nhiễm trong áp suất thấp do bơm chân không tạo ra, và khi quá trình giải hấp chân không gần như hoàn thành, một lượng nhỏ không khí được đưa vào có kiểm soát thông qua van tiết lưu để tiếp tục tẩy sạch khí hữu cơ gây ô nhiễm còn lại. Chất lỏng hữu cơ gây ô nhiễm được tách thông qua bộ ngưng tụ ra khỏi khí hỗn hợp chứa khí hữu cơ gây ô nhiễm và được xả bởi bơm chân không, và chảy vào trong thùng trữ chất lỏng để thu gom và lưu trữ. Có thể có một lượng nhỏ các chất hữu cơ gây ô nhiễm trong khí đã ngưng tụ được xả ra từ bộ ngưng tụ, mà sẽ đi vào ống nạp không khí bị ô nhiễm để hấp phụ và tinh chế tuần hoàn.

Ứng dụng cụ thể của sáng chế là để xử lý khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử bằng thiết bị hấp phụ và tách khí theo sáng chế sử dụng phương pháp làm đậm đặc hấp phụ.

Các tầng hấp phụ được phân cấp được sử dụng trong phương pháp làm đậm đặc hấp phụ: Thiết bị xử lý khí ống khói được sử dụng bao gồm tầng hấp phụ để

xử lý khí và thiết bị tái sinh dùng để tái sinh chất hấp phụ, tầng hấp phụ được chia thành nhiều khu vực hấp phụ dọc theo đường mà khí ống khói đi qua, các khu vực hấp phụ này được nối thông tuần tự và có khả năng được dời chuyển hoặc chuyển đổi tuần tự giữa tầng hấp phụ và thiết bị tái sinh, khu vực hấp phụ ở cửa nạp khí ống khói là khu vực đầu tiên, khu vực hấp phụ ở cửa xả khí ống khói là khu vực cuối cùng, đầu nạp khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu đầu tiên, và đầu xả khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu cuối cùng.

Khi bề mặt chất hấp phụ của khu vực đầu tiên được phủ bởi các chất keo đại phân tử đến một mức độ nhất định, khu vực hấp phụ này được tháo ra khỏi thiết bị hấp phụ và được chuyển đến thiết bị giải hấp để xử lý giải hấp, và khu vực hấp phụ mới hoặc được tái sinh được bổ sung ở đầu cuối cùng của tầng hấp phụ.

Khu vực hấp phụ mà đã hoàn thành quá trình hấp phụ và được chuyển đến thiết bị giải hấp được trải qua quá trình xử lý giải hấp ở nhiệt độ bình thường, và quá trình tái sinh cacbon hóa và tái sinh tro hóa được thực hiện thêm với số lần mong muốn dựa trên cơ sở của việc xử lý giải hấp ở nhiệt độ bình thường.

Trước khi đi vào tầng hấp phụ, khí ống khói được xử lý sơ bộ bằng cách sử dụng thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ. Thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ có thể được bố trí ở cửa nạp của đường ống thu gom khí ống khói. Thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ được làm từ vật liệu chịu được nhiệt độ cao. Đường ống thu gom khí ống khói có thể được trang bị lớp lót được làm từ vật liệu chịu được nhiệt độ và cách nhiệt. Đường ống thu gom khí ống khói được chế tạo dưới dạng kết cấu có khả năng tạo ra đường ống hình tròn.

Thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ, đường ống thu gom khí ống khói và tầng hấp phụ sử dụng dạng kết hợp của phương pháp giải hấp nhiệt độ cao thông thường và phương pháp cacbon hóa và tro hóa được kiểm soát để loại bỏ các chất keo đại phân tử đã hấp phụ và ngưng tụ.

Đặc điểm kỹ thuật quan trọng của phương pháp cacbon hóa và tro hóa được kiểm soát là tránh nhiệt độ cao cục bộ gây tổn hại cho thiết bị hấp phụ bề mặt

lọc và ngưng tụ, đường ống thu gom khí ống khói và tầng hấp phụ. Phương pháp cụ thể có thể là sử dụng việc gia nhiệt chậm không khí nóng hoặc gia nhiệt nhanh khí tro kết hợp với việc bổ sung trễ và chậm khí oxy hóa được kiểm soát.

Phương pháp xử lý sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương pháp làm đậm đặc hấp phụ là phương pháp thường được sử dụng để xử lý khí thải VOC có nồng độ thấp và thể tích không khí lớn trong lĩnh vực xử lý khí thải. Theo nguyên lý hoạt động, phương pháp làm đậm đặc hấp phụ có thể chia thành phương pháp hấp phụ thay đổi áp suất, phương pháp hấp phụ thay đổi nhiệt độ và dạng kết hợp của chúng. Sáng chế chủ yếu sử dụng nguyên lý hấp phụ thay đổi nhiệt độ. Quy trình hoạt động này bao gồm quy trình hấp phụ và quy trình giải hấp. Trong quy trình hấp phụ, chất hấp phụ hấp phụ lựa chọn các thành phần VOC trong khí thải, và cũng có thể hấp phụ một số thành phần hơi nước và một lượng nhỏ các thành phần khí khác, trong đó các thành phần chính khác trong khí thải được xả vào trong khí quyển dưới dạng khí thải sạch đã tinh chế.

Trong quy trình giải hấp phụ, nhiệt độ của chất hấp phụ được tăng lên bằng cách gia nhiệt (thường sử dụng hơi nước nóng, không khí nóng hoặc khí tro nóng), và các thành phần VOC được hấp phụ trong quy trình hấp phụ được giải phóng. Thông thường, nồng độ VOC của khí thải đậm đặc được tạo ra bằng cách giải hấp thường gấp 10 đến 30 lần so với nồng độ VOC của khí thải nguồn.

Khí ống khói từ quá trình đốt và khí thải công nghiệp tương tự cần xử lý theo sáng chế chứa các thành phần hữu cơ đại phân tử có nhiệt độ sôi cao, mà sẽ bị lắng đọng trên bề mặt của các hạt chất hấp phụ hoặc các lỗ lớn ở dạng các hạt keo trong quy trình hấp phụ, theo đó ngăn chất hấp phụ hấp phụ các phân tử khí có mùi ở dạng vi phân tử từ khí thải. Trong quy trình giải hấp ở nhiệt độ bình thường, các chất hữu cơ đại phân tử có nhiệt độ sôi cao không thể được bay hơi và loại bỏ hoàn toàn. Nếu nhiệt độ giải hấp cao hơn được sử dụng, ví dụ, nếu nhiệt độ cacbon hóa có thể đạt được 400-500°C thì một số chất hữu cơ đại phân tử có nhiệt độ sôi cao này sẽ tạo ra than cốc hoặc cặn cacbon mà có nhiều khả

năng chịu được nhiệt độ cao hơn. Sau một vài chu trình hấp phụ-giải hấp, than cốc hoặc cặn cacbon sẽ phủ lên bề mặt chất hấp phụ và bít chặt các kênh dẫn dạng lỗ của chất hấp phụ, làm giảm nghiêm trọng khả năng hấp phụ của chất hấp phụ.

Than cốc hoặc cặn cacbon có thể được xử lý bằng nhiệt độ tro hóa cao hơn, nhưng thiết bị làm đậm đặc và hấp phụ thông thường hiện tại không hỗ trợ việc hoạt động ở nhiệt độ cao hơn. Việc hiếm khi sử dụng các vật liệu chịu được nhiệt độ cao có phẩm cấp cao hơn cho các thiết bị biến đổi dựa trên kết cấu hiện tại làm cho chi phí sản xuất và chi phí vận hành các thiết bị này không cho phép về mặt thương mại.

Theo phương pháp xử lý khí ống khói từ quá trình đúc và thiết bị tương ứng theo sáng chế, giải pháp hoàn hảo là trực tiếp giải quyết các vấn đề nêu trên.

Tầng hấp phụ để xử lý khí được chia nhỏ thành nhiều khu vực hấp phụ dọc theo đường mà khí này đi qua, và các khu vực hấp phụ này có thể được dời chuyển hoặc chuyển đổi tuần tự giữa tầng hấp phụ và thiết bị giải hấp, khu vực hấp phụ ở cửa nạp khí ống khói là khu vực đầu tiên, khu vực hấp phụ ở cửa xả khí ống khói là khu vực cuối cùng, đầu nạp khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu đầu tiên, và đầu xả khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu cuối cùng.

Khi bề mặt chất hấp phụ của khu vực đầu tiên được phủ bởi các chất keo đại phân tử đến một mức độ nhất định, phần này của tầng hấp phụ được tháo ra khỏi tầng hấp phụ và được chuyển sang thiết bị giải hấp để xử lý giải hấp phụ, và khu vực hấp phụ mới hoặc được tái sinh được bổ sung ở đầu cuối cùng của tầng hấp phụ.

Ở đây, thuật ngữ “đến một mức độ nhất định” có nghĩa là trong các ứng dụng cụ thể, nếu nồng độ của các chất keo đại phân tử trong khí ống khói đi vào thiết bị hấp phụ cao hơn và nồng độ của các thành phần vi phân tử có mùi thấp hơn thì “đến mức độ nhất định” nghĩa là mức độ mà bề mặt chất hấp phụ của khu vực đầu tiên được phủ bởi các chất keo đại phân tử trở lên nghiêm trọng hơn. Ngược lại, nếu nồng độ của các thành phần vi phân tử có mùi cao hơn và

chúng dễ dàng thấm vào toàn bộ tầng hấp phụ khi đi qua thiết bị hấp phụ thì “đến mức độ nhất định” có nghĩa là mức độ mà bề mặt chất hấp phụ của khu vực đầu tiên được phủ bởi các chất keo đại phân tử được kiểm soát ở mức độ thấp.

Việc giải hấp bao gồm giải hấp ở nhiệt độ bình thường, và quá trình tái sinh cacbon hóa và tái sinh tro hóa được tiến hành thêm vào dựa trên điều này.

Nghĩa của thuật ngữ “được tiến hành thêm” (“superimposed”) là tiếp tục, khi đã hoàn thành việc giải hấp ở nhiệt độ bình thường, tăng nhiệt độ đến nhiệt độ cacbon hóa hoặc nhiệt độ tro hóa và giữ nhiệt độ này trong một khoảng thời gian cần thiết. Theo mức độ cốc hóa của chất hấp phụ sau khi giải hấp ở nhiệt độ bình thường, một lần tái sinh cacbon hóa có thể được thực hiện thêm sau khi giải hấp ở nhiệt độ bình thường được tiến hành một lần hoặc một vài lần. Theo cùng cách, mức độ tạo cặn cacbon của chất hấp phụ sau khi tái sinh cacbon hóa, một lần tái sinh tro hóa được thực hiện thêm sau khi quá trình tái sinh cacbon hóa được thực hiện một lần hoặc một vài lần. Việc tái sinh cacbon hóa có thể được tiến hành trong khí quyển oxy hóa hoặc trong khí quyển chứa khí trơ. Việc tái sinh tro hóa có thể chỉ được tiến hành trong khí oxy hóa.

Thuật ngữ “khí trơ” là khí mang không bị đốt cháy bao gồm nitơ, cacbon dioxit, v.v., mà không trải qua phản ứng oxy hóa với các chất hữu cơ đại phân tử gây ra quá trình cháy. Nó khác so với khác niệm khí của nguyên tố thuộc nhóm hóa học 0 như heli. Nhiệt độ cacbon hóa được xác định ở đây là 350-550°C, và nhiệt độ tro hóa là 550-825°C. Chất hấp phụ được sử dụng trong tầng hấp phụ và các thiết bị đường ống liên quan cần chịu được các nhiệt độ nêu trên. Khi hoạt động, nhiệt độ của tầng hấp phụ nên được kiểm soát dưới nhiệt độ chịu được của chất hấp phụ và các thiết bị đường ống liên quan.

So với thiết bị hấp phụ kiểu quay đang được biết đến hoặc thiết bị hấp phụ tầng cố định tái sinh mà giải hấp toàn bộ các lớp hấp phụ của tầng hấp phụ trong quá trình giải hấp, phương pháp giải hấp nhiệt độ cao phân cấp và các thiết bị tương ứng có các ưu điểm mà chỉ một khu vực đầu tiên của tầng hấp phụ có lượng các chất hữu cơ đại phân tử nhiều hơn trải qua quá trình giải hấp nhiệt độ

cao và tái sinh nhiệt độ cao, mà có thể làm giảm kích thước của phần chịu được nhiệt độ cao của thiết bị xử lý, làm giảm chi phí sản xuất thiết bị này và việc tiêu thụ nhiên liệu, cũng làm giảm số lần gia nhiệt ở nhiệt độ cao đối với chất hấp phụ, và kéo dài thời gian sử dụng của chất hấp phụ. Điều này là do vị trí lắng đọng của các chất hữu cơ đại phân tử trong tầng hấp phụ được tập trung chủ yếu trong khu vực đầu tiên của tầng hấp phụ được phân cấp và chúng lắng đọng chủ yếu trên bề mặt của chất hấp phụ. Trong quá trình di chuyển từ đầu cuối cùng đến đầu đầu tiên của tầng hấp phụ, khu vực hấp phụ đầu tiên sẽ hấp phụ các thành phần khí có mùi mà khó hấp phụ bằng chất hấp phụ, và cuối cùng sử dụng bề mặt nó để hấp phụ các chất hữu cơ đại phân tử, theo đó sử dụng hết khả năng hấp phụ để hấp phụ các thành phần có mùi khác nhau của khí ống khói.

Để làm giảm lượng chất hữu cơ đại phân tử đi vào thiết bị hấp phụ, thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ có thể được trang bị trên đường ống thu gom khí ống khói.

Thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ cũng có thể được bố trí ở vị trí có hoạt động rót được tạo ra cho mỗi khí ống khói trong đường ống thu gom khí ống khói và cửa nạp được bố trí ở rãnh làm nguội và vận chuyển trong khi đúc. Cách bố trí này có thể giải quyết được vấn đề cháy do việc chảy nhỏ giọt của các chất keo đại phân tử. Hai lớp thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ có thể được trang bị, ý nghĩa của việc này sẽ được giải thích sau.

Thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ có thể được làm từ vật liệu lọc vô cơ chịu được nhiệt độ cao và khung đỡ, và bộ lọc có thể được làm chuyên dụng từ dây thép không gỉ, các sợi thủy tinh, các sợi gốm, và dạng kết hợp của chúng. Các ưu điểm của việc sử dụng loại vật liệu loại này bao gồm nó không dễ bắt cháy sau khi hấp phụ các chất hữu cơ đại phân tử, và nó có thể được xử lý bằng phương pháp cacbon hóa và tro hóa có kiểm soát để loại bỏ các chất keo đại phân tử đã hấp phụ và ngưng tụ.

Phương pháp cụ thể là đặt thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ trong không gian kín chịu được nhiệt độ cao, và gia nhiệt thiết bị hấp phụ này bằng

khí tro có nhiệt độ cao, sao cho các chất hữu cơ đại phân tử được hấp phụ ở đây bay hơi và được mang đi bởi dòng khí đến thiết bị đốt cháy để phá hủy. Phần không bay hơi sẽ được cacbon hóa ở nhiệt độ cao, và sau đó nhiệt độ của khí tro có nhiệt độ cao sẽ tiếp tục tăng, và thành phần oxy sẽ được thêm vào theo cách có kiểm soát để loại bỏ các cặn hữu cơ đại phân tử đã cốc hóa hoặc cacbon hóa từ bộ lọc.

Theo lý thuyết, không khí cũng có thể được sử dụng trong quy trình nêu trên, nhưng không dễ dàng kiểm soát quá trình tăng nhiệt độ, mà dễ gây ra việc nhiệt độ cục bộ tăng quá nhanh và tạo ra các điểm nóng cục bộ, dẫn đến các vấn đề như đốt cháy tự phát các đại phân tử tích tụ và gây hư hại cho thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ và đường ống và thiết bị vận chuyển.

Ý nghĩa tích cực của lò nung tái sinh của thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ là ở chỗ nó có thể tránh được chi phí thay thế bộ lọc của thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ và việc gây ô nhiễm thứ cấp cho môi trường.

Việc lọc và ngưng tụ các chất keo đại phân tử bằng thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ là điều dễ hiểu. Sau khi rời khỏi môi trường có nhiệt độ cao của khuôn đúc, phần lớn các chất hữu cơ đại phân tử được làm nguội nhanh thành trạng thái lỏng trong không khí, và một trong số chúng được ngưng tụ thành các giọt khói nhìn thấy được, mà dễ dàng giữ lại được khi đi qua bộ lọc, trong khi đó phần còn lại tồn tại ở dạng các giọt kích thước micro không nhìn thấy hoặc các phân tử được phân tán, mà có thể dễ dàng đi qua bộ lọc. Việc giữ lại phần chất hữu cơ đại phân tử này bằng bộ lọc cần có ái lực giữa bề mặt bộ lọc và các chất hữu cơ đại phân tử này, mà thực tế là khả năng hấp phụ của bề mặt. Đặc tính hóa học bề mặt của vật liệu lọc càng tương tự với đặc tính hóa học của các chất hữu cơ đại phân tử này thì khả năng hấp phụ bề mặt càng mạnh. Tuy nhiên, do việc xem xét khả năng tái sinh của bộ lọc nên bộ lọc không thể làm từ vật liệu hữu cơ mà không chịu được nhiệt độ cao. Cách khác là dựa trên việc lắng đọng chậm của khí ống khói trên bề mặt vật liệu lọc khi khí ống khói đi qua vật liệu lọc. Khi chất lắng đọng phủ lên trên bề mặt của vật liệu lọc, bề mặt này trở

thành bề mặt hấp phụ tuyệt vời. Tuy nhiên, khi các chất hữu cơ đại phân tử bị lắng đọng quá mức, nó sẽ làm tắc nghẽn bộ lọc và dễ gây ra cháy.

Mục đích của việc cung cấp hai hoặc nhiều lớp thiết bị lọc có thể tách rời là ở chỗ chỉ cần loại bỏ thiết bị lọc bề mặt có các chất hữu cơ đại phân tử bị lắng đọng quá mức, thiết bị lọc sâu có mức độ lắng đọng thích hợp sẽ được giữ lại và thay thế lớp bề mặt, và thiết bị lọc mới hoặc được tái sinh được lắp ở vị trí lọc sâu.

Mặc dù thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ được trang bị trên đường thu gom khí ống khói nhưng một số chất hữu cơ đại phân tử vẫn đi qua và tích tụ trong đường ống. Để ngăn việc tích tụ quá mức, đường ống thu gom khí ống khói có thể được chế tạo dưới dạng kết cấu có khả năng tạo ra đường ống hình tròn, lớp lót được làm từ vật liệu chịu được nhiệt độ cao và cách nhiệt được trang bị trong lòng của đường ống, và các chất keo đại phân tử trong đường ống được loại bỏ bằng cách sử dụng phương pháp tương tự với phương pháp xử lý thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ.

Các ứng dụng nêu trên sẽ được giải thích thêm dưới đây dựa vào các phương án.

Phương án 6: Thiết bị dùng để hấp phụ và tách phân cấp khí ống khói từ quá trình đúc

Liên quan đến Fig.15, thiết bị này bao gồm tầng hấp phụ C và thiết bị tái sinh D. Tầng hấp phụ C bao gồm đầu đầu tiên C1 và đầu cuối cùng C2. Tầng hấp phụ C được chia thành nhiều khu vực hấp phụ riêng biệt X, khu vực hấp phụ ở đầu đầu tiên được đề cập là khu vực đầu tiên CX1, và khu vực hấp phụ ở đầu cuối cùng được đề cập là khu vực cuối cùng CX2.

Thiết bị tái sinh D bao gồm đầu tái sinh D1 và đầu làm đậm đặc D2. Thiết bị tái sinh D của tầng hấp phụ C tạo ra kết cấu hình tròn có hai khe, và đầu đầu tiên C1 của tầng hấp phụ C liên kết với đầu làm đậm đặc D2 của thiết bị tái sinh D. Dưới sự dẫn động của động lực, các phần hấp phụ X tạo ra kết cấu hình tròn sẽ di chuyển ngắt quãng tuần tự trong đường rãnh hình tròn theo hướng được thể

hiện bằng mũi tên cong rộng, và hoàn thành quá trình chuyển đổi giữa thiết bị tái sinh D và tầng hấp phụ C thông qua việc thay đổi sự ghép nối này.

Liên quan đến Fig.16, tầng hấp phụ C và thiết bị tái sinh D mỗi loại được trang bị khớp nối thông đường ống di chuyển được H. Khi thay đổi sự ghép nối của các khu vực hấp phụ này, các khớp nối di chuyển được H được tháo khỏi tầng hấp phụ C và thiết bị tái sinh D đã nối và di chuyển ra khỏi các vị trí trên đường rãnh hình tròn nêu trên, và mỗi nối ban đầu được phục hồi sau khi việc ghép nối các khu vực hấp phụ này kết thúc.

Khái niệm ghép nối dùng để chỉ chế độ hoạt động theo thứ tự.

Liên quan đến Fig.15 và Fig.16, khi thiết bị này hoạt động, khí ống khói chứa các VOC được đưa vào từ đầu đầu tiên C1 và được xả ra khỏi đầu cuối cùng C2, và khí giải hấp nhiệt độ cao được đưa vào từ đầu tái sinh D1 và được xả ra khỏi đầu làm đậm đặc D2. Các thiết bị ngoại vi được nối với thiết bị nêu trên bao gồm đường ống vận chuyển nguồn không khí bị ô nhiễm WG, quạt P1, thiết bị phá hủy nhiệt VOC TO, thiết bị gia nhiệt khí P2, thiết bị cung cấp khí giải hấp P3 và ống khói xả khí ống khói P4, mà giống với thiết bị làm đậm đặc VOC thông thường sử dụng phương pháp hấp phụ thay đổi nhiệt độ.

Phương án 7: Thiết bị dùng để hấp phụ và tách phân cấp khí ống khói từ quá trình đúc được trang bị thiết bị thu hồi nhiệt được mô tả.

Liên quan đến các hình vẽ từ Fig.17 đến Fig.19, dựa trên phương án 6, thiết bị thu hồi nhiệt E được thêm vào giữa đầu cuối cùng của tầng hấp phụ C và đầu tái sinh của thiết bị tái sinh D, và bao gồm đầu lạnh E1 liền kề với đầu cuối cùng C2 của tầng hấp phụ C và đầu nóng E2 liền kề với đầu tái sinh D1 của thiết bị tái sinh D, và cũng bao gồm nhiều khu vực hấp phụ X. Khí giải hấp đi vào thiết bị thu hồi nhiệt E từ đầu lạnh E1 và được xả ra khỏi đầu nóng E2, được gia nhiệt đến nhiệt độ giải hấp bằng thiết bị gia nhiệt khí P2 và sau đó, đi vào thiết bị tái sinh D. Sau khi cải tiến, chế độ di chuyển và thay đổi sự ghép nối các khu vực hấp phụ tương tự với phương án 6.

Hiệu quả tích cực của phương án 7 là ở chỗ nhiệt chứa trong chất hấp phụ ở

trạng thái nhiệt độ cao mà đã hoàn thành việc giải hấp có thể được thu hồi, và khí hữu cơ gây ô nhiễm còn lại có thể được súc rửa tiếp trong quy trình làm nguội.

Fig.17 minh họa việc sử dụng đường rãnh hình tròn, mà có các ưu điểm về kết cấu đơn giản và khoảng cách di chuyển nhỏ khi thay đổi sự ghép nối các khu vực hấp phụ này; nhưng nhược điểm của nó là ở chỗ toàn bộ thiết bị có trọng khối lớn và không thể điều chỉnh.

Fig.18 minh họa việc sử dụng đường rãnh elipxoit dạng quả thận, mà có các ưu điểm ở chỗ thiết bị này ở dạng hình chữ nhật, tiết kiệm diện tích và dễ điều chỉnh, và các khu vực hấp phụ ở dạng hình trụ thẳng, làm cho nó dễ giữ dòng khí làm việc đồng đều; nhưng nhược điểm của nó là ở chỗ khoảng cách di chuyển lớn khi thay đổi sự ghép nối của các khu vực hấp phụ này.

Fig.19 minh họa việc sử dụng đường rãnh ở dạng hình tam giác có các góc được bo tròn. Khi tầng hấp phụ C, thiết bị giải hấp D và thiết bị thu hồi nhiệt E cần sử dụng cùng số lượng khu vực hấp phụ trong quy trình, chế độ đường rãnh này có thể được sử dụng.

Phương án 8: Cấu hình của toàn bộ hệ thống xử lý của thiết bị xử lý khí ống khói từ quá trình đúc

Liên quan đến Fig.20, mà thể hiện toàn bộ hệ thống xử lý của thiết bị xử lý khí ống khói từ quá trình đúc có cấu tạo theo mô hình xử lý thực địa đối với khí ống khói được tạo ra bởi việc rót khuôn nhựa tại lò đúc. Hệ thống này bao gồm vùng A, nghĩa là, vùng cấu hình thiết bị xử lý, và vùng B, nghĩa là, vùng cấu hình của thiết bị hấp phụ lọc và ngưng tụ và đường ống thu gom.

Để làm cho hệ thống đơn giản hơn, thiết bị xử lý khí ống khói từ quá trình đúc sử dụng kết cấu đơn giản của phương án 6, nhưng thực tế, việc sử dụng kết cấu của phương án 7 có tính khả thi hơn. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, người có hiểu biết trung bình sẽ không gặp khó khăn khi thực hiện việc chuyển giữa chúng.

Trên hình vẽ, mũi tên đặc của đường ống chồng lên đường nét liền thể hiện đường ống vận chuyển P6 thể hiện hướng của dòng chảy trong quy trình xử lý khí ống khói, và mũi tên rỗng song song với đường nét liền thể hiện hướng chảy của khí có nhiệt độ cao trong quy trình tái sinh nhiệt độ cao để loại bỏ sự tích tụ của chất hữu cơ đại phân tử trên các thiết bị hấp phụ lọc và ngưng tụ P5 và đường ống thu gom và vận chuyển khí bị ô nhiễm P6.

Các thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ P5 được phân tán hoặc tạo cụm trong mỗi trạm của phân xưởng rót, và các van tiết lưu P7 được bố trí giữa các thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ và đường ống vận chuyển P6 để kiểm soát sự cân bằng dòng khí ở các vị trí khác nhau.

Liên quan đến Fig.21, đường ống vận chuyển P6 được thiết kế dưới dạng cuộn hai ống, và trong các hoạt động thu gom và xử lý bình thường đối với các khí bị ô nhiễm, đường ống ở chế độ vận chuyển song song hai ống.

Liên quan đến Fig.22, khi hoạt động tái sinh nhiệt độ cao của đường ống vận chuyển được tiến hành, mỗi van tiết lưu P7 và van chặn P9 giữa đường ống vận chuyển và thiết bị làm đậm đặc và hấp phụ được đóng, và đường ống vận chuyển tạo ra đường luân chuyển hình vòng. Khi hoạt động tái sinh bắt đầu, van chặn P10, van chặn nguồn không khí P11 và van chặn nguồn oxy P12 được đóng, và van chặn nguồn nitơ P13 được mở, sao cho nitơ đi vào đường ống, và không khí trong đường ống được xả hết. Van chặn P10 được mở, và thiết bị gia nhiệt khí P2 được thông báo là gia nhiệt toàn bộ đường ống vận chuyển.

Trong khoảng thời gian này, nitơ liên tục được cấp thêm vào trong đường ống, và van tiết lưu P8 và áp suất của đường ống được kiểm soát. Khí dư được xả ra thông qua ống khói P4 sau khi được xử lý bằng máy oxy hóa nhiệt tái sinh (Regenerative Thermal Oxidizer - RTO).

Khi nhiệt độ của đường ống tăng đến nhiệt độ thích hợp, như 450-650°C, nhiệt trị của khí được xả ra giảm xuống giá trị an toàn. Nếu quá trình đốt cháy tự kéo dài của RTO không thể duy trì, van chặn nguồn oxy P12 được mở, oxy được phun từ từ vào trong đường ống, và than cốc và cặn cacbon trong đường ống

được loại bỏ bằng cách oxy hóa ở các nhiệt độ cao, cuối cùng nitơ, nguồn nitơ và lò nung gia nhiệt khí được tắt, van chặn nguồn không khí P11 được mở, và không khí được đưa vào đường ống làm nguội, nhờ đó kết thúc quá trình tái sinh nhiệt độ cao của đường ống vận chuyển.

Liên quan đến Fig.23, lò nung tái sinh của thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ được ký hiệu bằng P14. Lò nung tái sinh P14 là khoang chịu nhiệt và cách nhiệt, hai đầu của nó được nối với đường ống vận chuyển tái sinh nhiệt độ cao bao gồm thiết bị gia nhiệt khí P2, thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ trong đó các chất hữu cơ đại phân tử được tích tụ được đặt trong khoang này, và việc tái sinh nhiệt độ cao của thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình tương tự với quy trình thực hiện việc tái sinh nhiệt độ cao của đường ống vận chuyển.

Liên quan đến Fig.24, mà thể hiện quy trình tuần hoàn của thiết bị hấp phụ bề mặt lọc và ngưng tụ P5 giữa vị trí hấp phụ và lọc và lò nung tái sinh P14. Trên hình vẽ này, P7 là van tiết lưu, P16 là tủ hút thu gom khí, và P6 là ống vận chuyển khí ống khói.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hấp phụ và tách khí, bao gồm môđun có chức năng hấp phụ và môđun có chức năng khác, trong đó phần có chức năng chính của môđun có chức năng hấp phụ là dãy hấp phụ được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ được bố trí tuần tự; dãy hấp phụ bao gồm đầu phía đầu và đầu phía cuối; khí cần tách đi qua dãy hấp phụ theo hướng đầu phía đầu đến đầu phía cuối; khi đạt đến mức độ hấp phụ bão hòa được thiết lập trước của khí bị hấp phụ, bộ hấp phụ nằm ở đầu phía đầu được tháo ra khỏi dãy hấp phụ và đi vào môđun có chức năng khác bao gồm thiết bị giải hấp phụ, và tuần tự đi vào lại dãy hấp phụ từ đầu phía cuối sau khi quy trình xử lý thêm bao gồm xử lý giải hấp được hoàn thành; và mỗi trong số các bộ hấp phụ là tầng cố định hấp phụ mà được cấu thành từ chất hấp phụ và kết cấu đỡ cơ khí và có độ bền cơ học thích hợp và khả năng thấm tốt, bộ hấp phụ mà hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa được đề cập là bộ hấp phụ bão hòa, và bộ hấp phụ mà hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh được đề cập là bộ hấp phụ tái sinh, trong đó chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là chế độ bất kỳ trong số chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, chế độ hấp phụ thay đổi áp suất và chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất, trong đó chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, phần có chức năng chính của thiết bị giải hấp là dãy giải hấp được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ hấp phụ bão hòa được bố trí tuần tự, mà bao gồm đầu bão hòa và đầu tái sinh, khí giải hấp nhiệt độ cao đi qua dãy giải hấp theo hướng từ đầu tái sinh đến đầu bão hòa để tạo ra khí bị hấp phụ đậm đặc, và bộ hấp phụ bão hòa được tháo ra khỏi dãy giải hấp sau khi hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh.
2. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 1, trong đó môđun có chức năng khác còn bao gồm thiết bị hoàn nhiệt, mà chuyển, đến khí giải hấp, nhiệt chứa trong bộ hấp phụ tái sinh mà đã hoàn thành quá trình giải hấp và tái sinh và ở trạng thái có nhiệt độ cao.
3. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 2, trong đó phần có chức năng chính của thiết bị hoàn nhiệt là dãy hoàn nhiệt được cấu thành từ hai hoặc nhiều bộ

hấp phụ tái sinh nhiệt độ cao được bố trí tuần tự, mà bao gồm đầu nóng và đầu lạnh, bộ hấp phụ hoàn nhiệt độ cao đã hoàn thành quá trình giải hấp được bổ sung vào dãy hoàn nhiệt từ đầu nóng, khí hoàn nhiệt đi qua dãy hoàn nhiệt theo hướng từ đầu lạnh đến đầu nóng và được gia nhiệt để tạo ra khí giải hấp có nhiệt độ cao, mà đi vào thiết bị giải hấp, và bộ hấp phụ tái sinh nhiệt độ thấp đã hoàn thành quá trình trao đổi nhiệt được tháo ra khỏi dãy hoàn nhiệt từ đầu lạnh.

4. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó việc dời chuyển và chuyển đổi bộ hấp phụ giữa các môđun chức năng được hoàn thành thông qua thiết bị di chuyển bộ phận mà có khả năng dời chuyển bộ hấp phụ giữa các môđun chức năng.

5. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó chế độ hấp phụ-giải hấp được sử dụng là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ, và việc chuyển đổi bộ hấp phụ giữa thiết bị hấp phụ, thiết bị giải hấp và thiết bị hoàn nhiệt được thực hiện bằng cách đóng-mở và chuyển các van trên đường ống.

6. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó các bộ hấp phụ cấu thành nên thiết bị hấp phụ, thiết bị hoàn nhiệt và thiết bị thu hồi di chuyển đơn hướng và ngắt quãng dọc theo một đường rãnh kín theo cách ghép nối hoặc độc lập dưới sự dẫn động của động lực, và tầng hấp phụ, thiết bị hoàn nhiệt và thiết bị thu hồi mỗi loại tạo ra sự ghép nối, và quá trình chuyển đổi khu vực hấp phụ giữa tầng hấp phụ, thiết bị hoàn nhiệt và thiết bị thu hồi được hoàn thành thông qua việc thay đổi sự ghép nối này.

7. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 6, trong đó đường rãnh kín này có hình dạng bất kỳ trong số hình tròn, ellipxoit giống quả thận hoặc tam giác có các góc được bo tròn.

8. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 5, trong đó việc đóng-mở và chuyển các van trên đường ống được thực hiện bằng cách đĩa chuyển đường ống bao gồm dãy van chặn và nhóm các van chuyển.

9. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 1, trong đó chế độ hấp phụ-giải hấp

được sử dụng là chế độ hấp phụ thay đổi nhiệt độ và áp suất, môđun có chức năng khác bao gồm thiết bị gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và thiết bị giải hấp chân không, và việc chuyển đổi bộ hấp phụ giữa thiết bị hấp phụ, thiết bị gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và thiết bị giải hấp chân không được thực hiện nhờ đĩa chuyển đường ống bao gồm dây van chặn và nhóm các van chuyển, và bộ hấp phụ mà đã hoàn thành quá trình hấp phụ bão hòa sẽ hoàn thành quá trình giải hấp nhờ hoạt động kép của thiết bị gia nhiệt không khí tái tuần hoàn và thiết bị giải hấp chân không.

10. Thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 1, trong đó môđun có chức năng khác còn bao gồm thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ và thiết bị thu hồi bộ hấp phụ; trong quy trình làm việc của môđun có chức năng hấp phụ, thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ sẽ bổ sung các bộ hấp phụ từng cái một từ đầu phía cuối của dãy hấp phụ, thiết bị thu hồi bộ hấp phụ sẽ thu hồi các bộ hấp phụ bão hòa từng cái một từ đầu phía đầu của dãy hấp phụ và lưu trữ các bộ hấp phụ bão hòa đã thu hồi theo cách đóng kín, các bộ hấp phụ tái sinh, mà được tạo ra sau khi các bộ hấp phụ bão hòa được lưu trữ theo cách đóng kín đã hoàn thành việc xử lý trong quy trình bao gồm xử lý giải hấp trong môđun có chức năng khác bao gồm thiết bị giải hấp phụ, được chứa và được lưu trữ bằng thiết bị lưu trữ và cung cấp bộ hấp phụ.

11. Phương pháp xử lý khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử bằng cách sử dụng thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các điều kiện và các bước sau đây:

A: thiết bị xử lý khí ống khói được sử dụng bao gồm tầng hấp phụ để xử lý khí và thiết bị tái sinh dùng để tái sinh chất hấp phụ, tầng hấp phụ được chia thành nhiều khu vực hấp phụ dọc theo đường mà khí ống khói đi qua, các khu vực hấp phụ này được nối thông tuần tự và có khả năng được dời chuyển hoặc chuyển đổi tuần tự giữa tầng hấp phụ và thiết bị tái sinh, khu vực hấp phụ ở cửa nạp khí ống khói là khu vực đầu tiên, khu vực hấp phụ ở cửa xả khí ống khói là khu vực cuối cùng, đầu nạp khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu đầu tiên, và

đầu xả khí ống khói của tầng hấp phụ là đầu cuối cùng;

B: khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử liên tục đi qua tầng hấp phụ, và được xả ra từ thiết bị xử lý khí ống khói sau khi quy trình tinh chế hấp phụ kết thúc;

C: khi bề mặt chất hấp phụ của khu vực đầu tiên được phủ bởi các chất keo đại phân tử đến một mức độ nhất định, khu vực hấp phụ được tháo ra khỏi thiết bị hấp phụ và được dời chuyển sang thiết bị tái sinh để xử lý giải hấp phụ, và khu vực hấp phụ mới hoặc được tái sinh được bổ sung ở đầu cuối cùng của tầng hấp phụ;

D: khu vực hấp phụ mà đã hoàn thành quá trình hấp phụ và được dời chuyển sang thiết bị giải hấp được trải qua quá trình xử lý giải hấp ở nhiệt độ bình thường, và quá trình tái sinh cacbon hóa và tái sinh tro hóa được thực hiện thêm với số lần mong muốn dựa trên cơ sở của việc xử lý giải hấp ở nhiệt độ bình thường; và

E: khu vực hấp phụ mà đã hoàn thành việc xử lý tái sinh nêu trên quay trở lại vào tầng hấp phụ.

12. Phương pháp xử lý khí ống khói chứa các chất keo đại phân tử bằng cách sử dụng thiết bị hấp phụ và tách khí theo điểm 11, trong đó bước F được thêm vào giữa bước D và bước E, với nội dung cụ thể sau đây: khí tái sinh đi qua khu vực hấp phụ ở trạng thái nhiệt độ cao mà đã hoàn thành việc tái sinh, sau đó đi qua thiết bị gia nhiệt khí để tăng nhiệt độ khí đến nhiệt độ xử lý được sử dụng ở bước D, và sau đó đi vào thiết bị tái sinh.

1/18

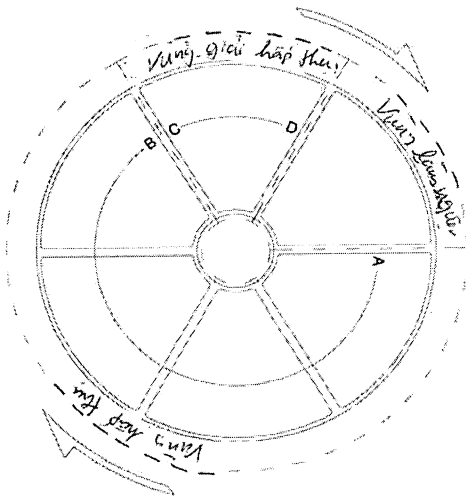


FIG.1

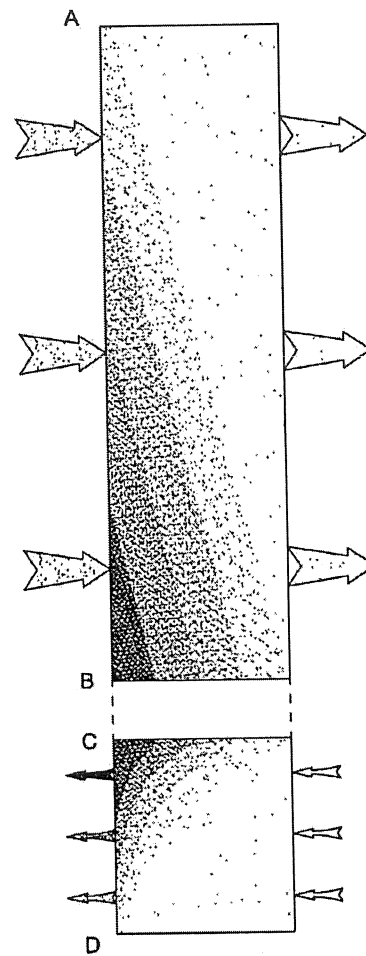


FIG.2

2/18

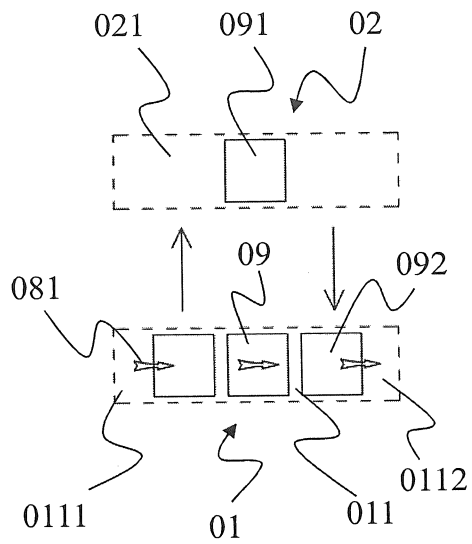


FIG. 3

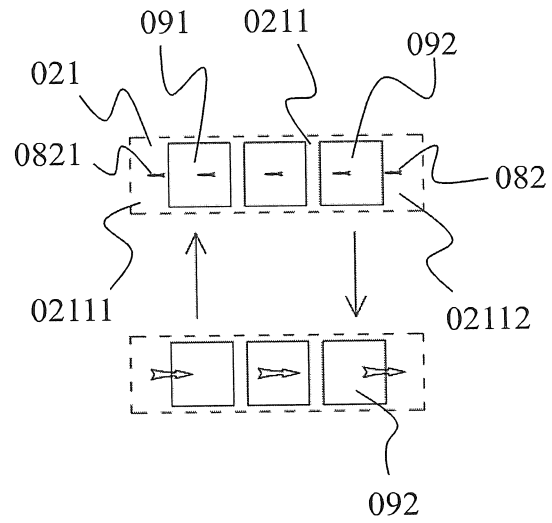


FIG. 4

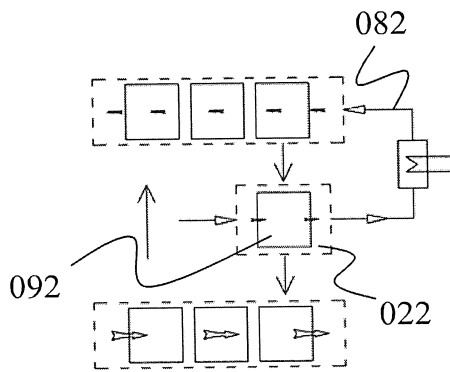


FIG. 5

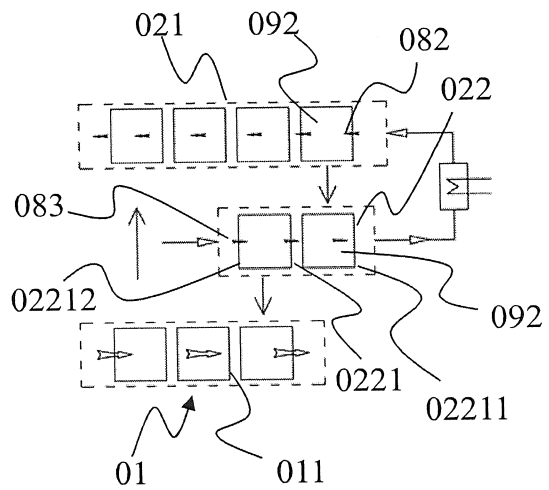


FIG. 6

3/18

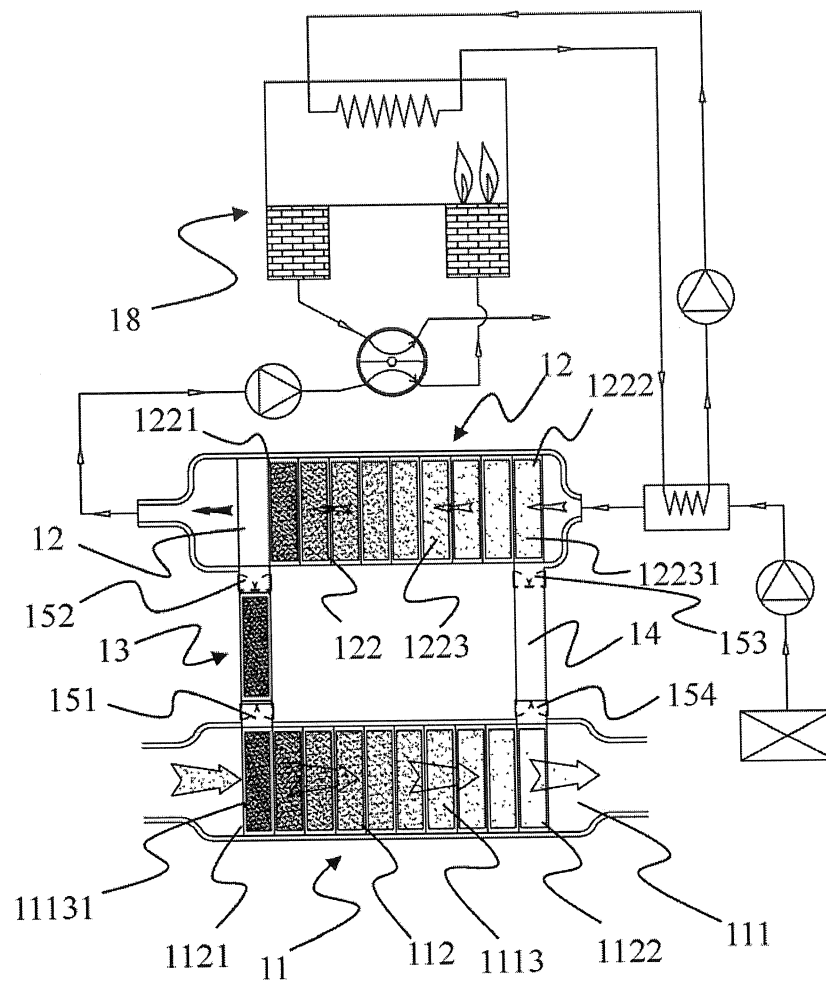


FIG.7

4/18

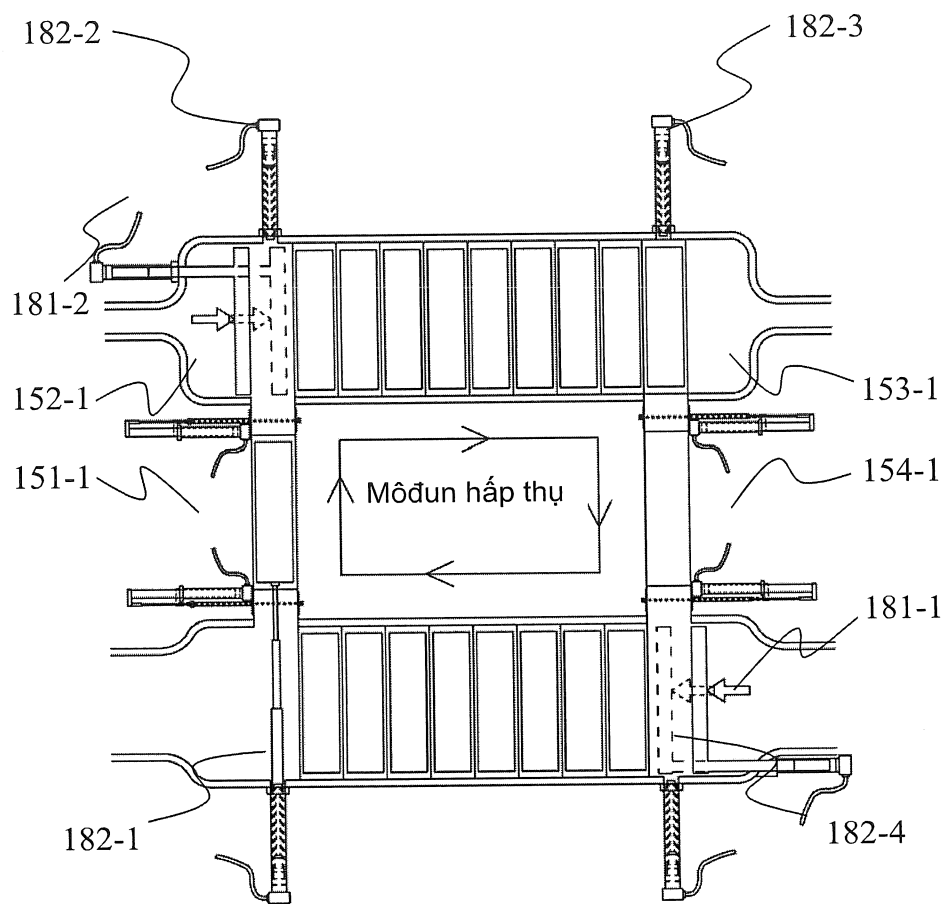


FIG. 8

5/18

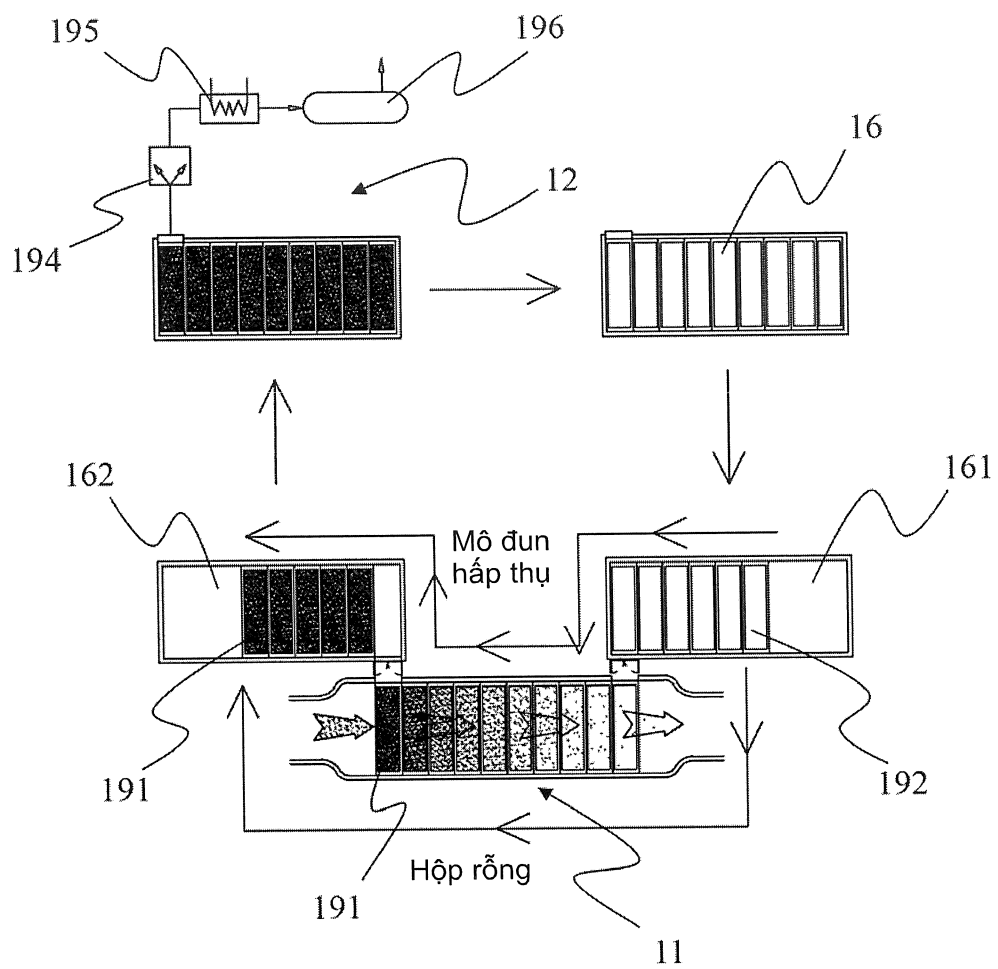
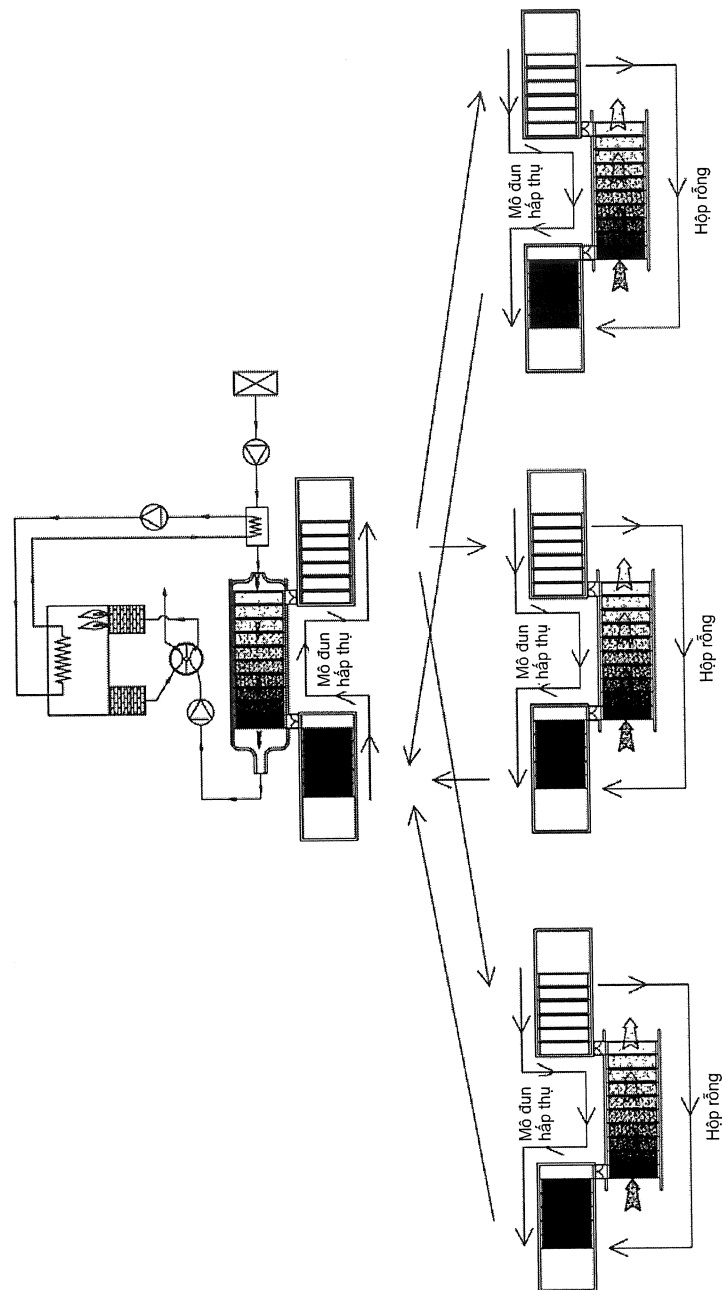


FIG.9

6/18



7/18

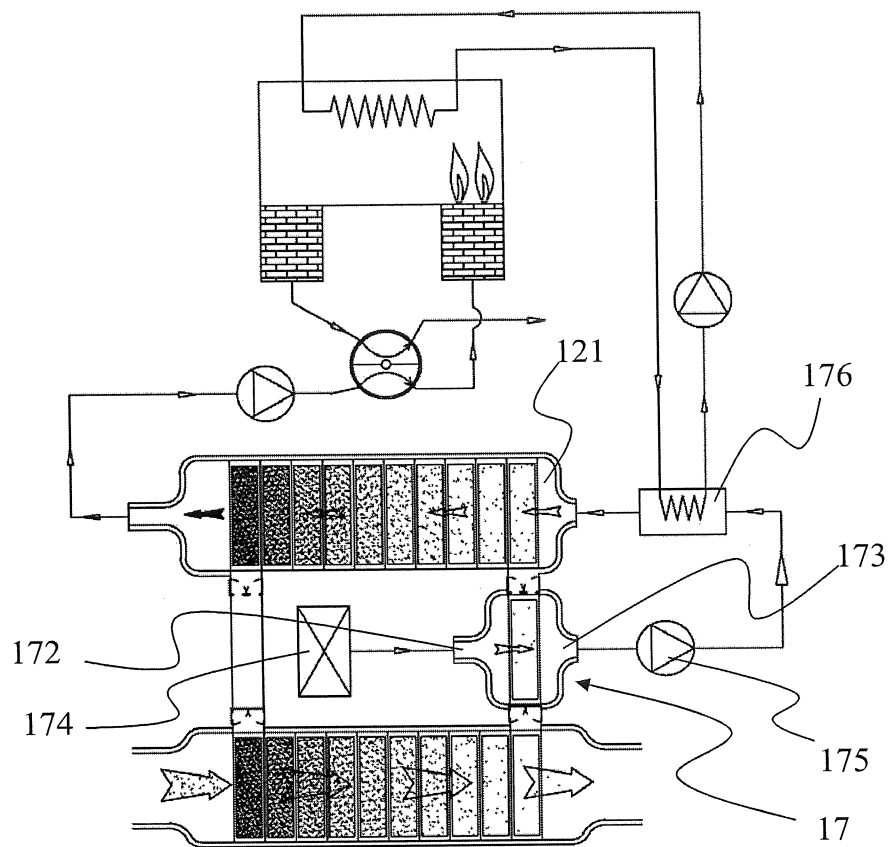


FIG.11

8/18

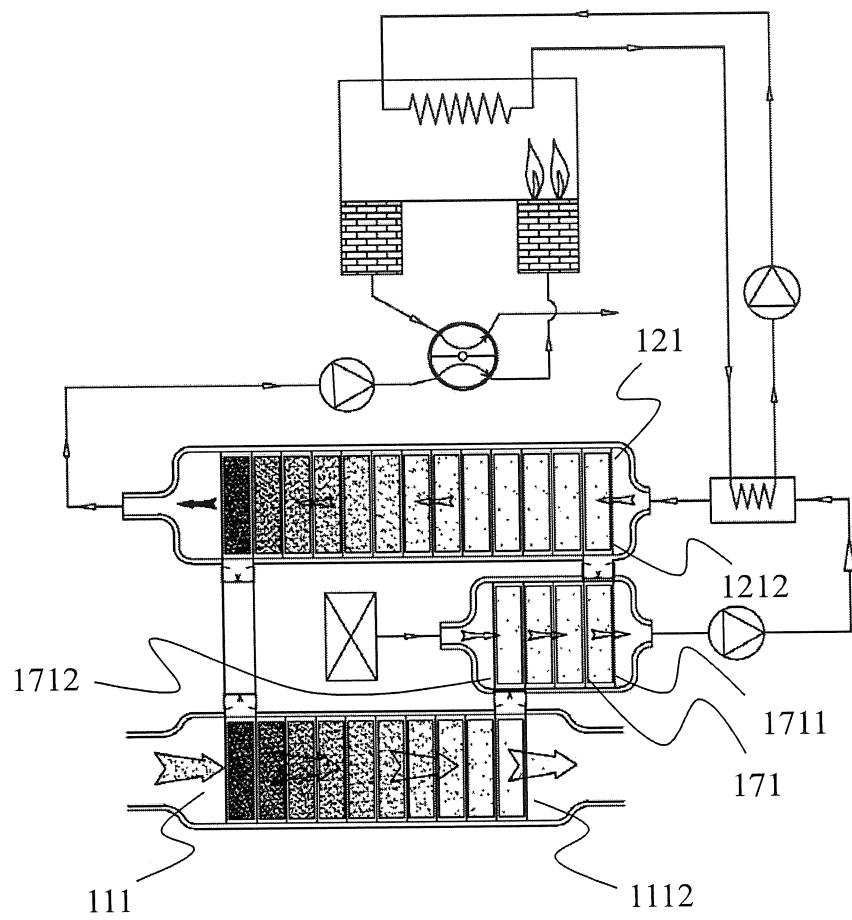


FIG.12

9/18

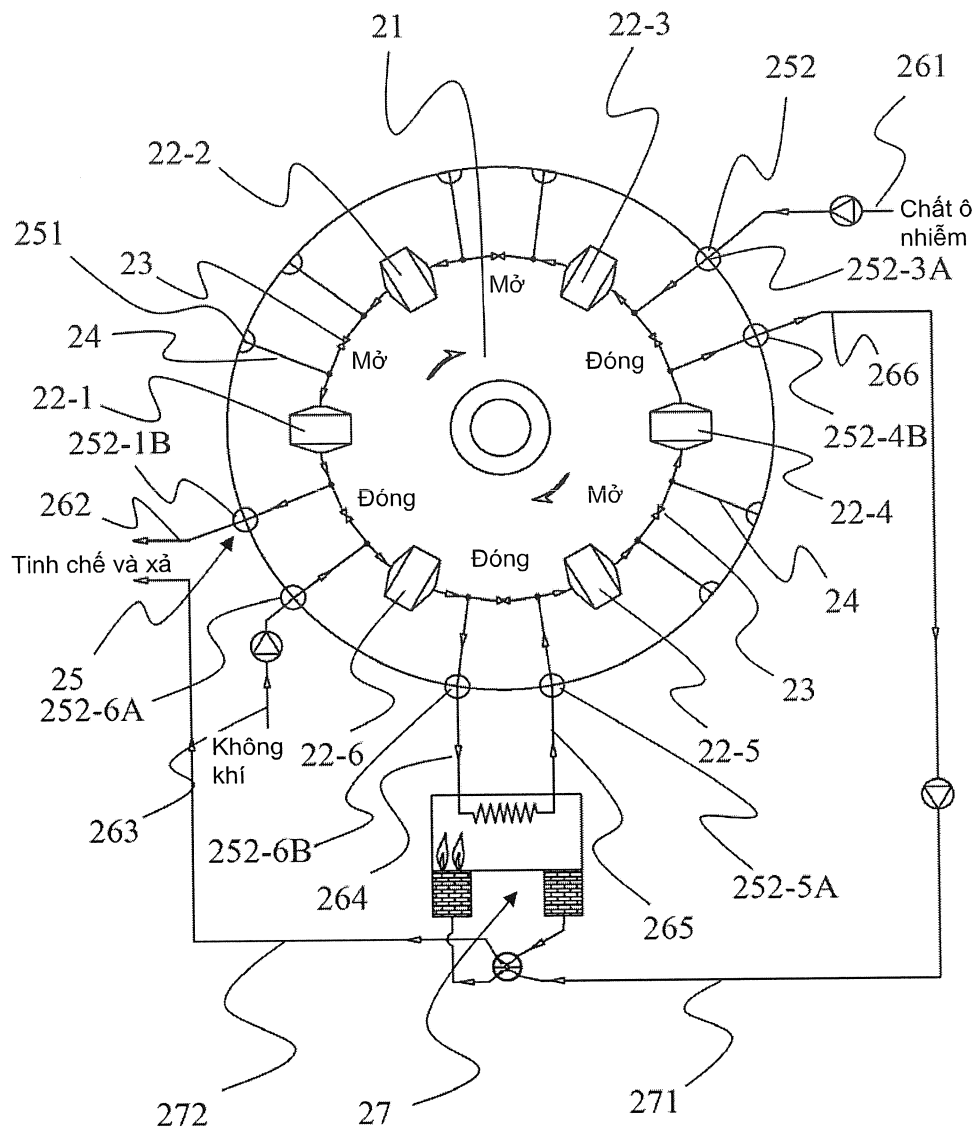


FIG.13

10/18

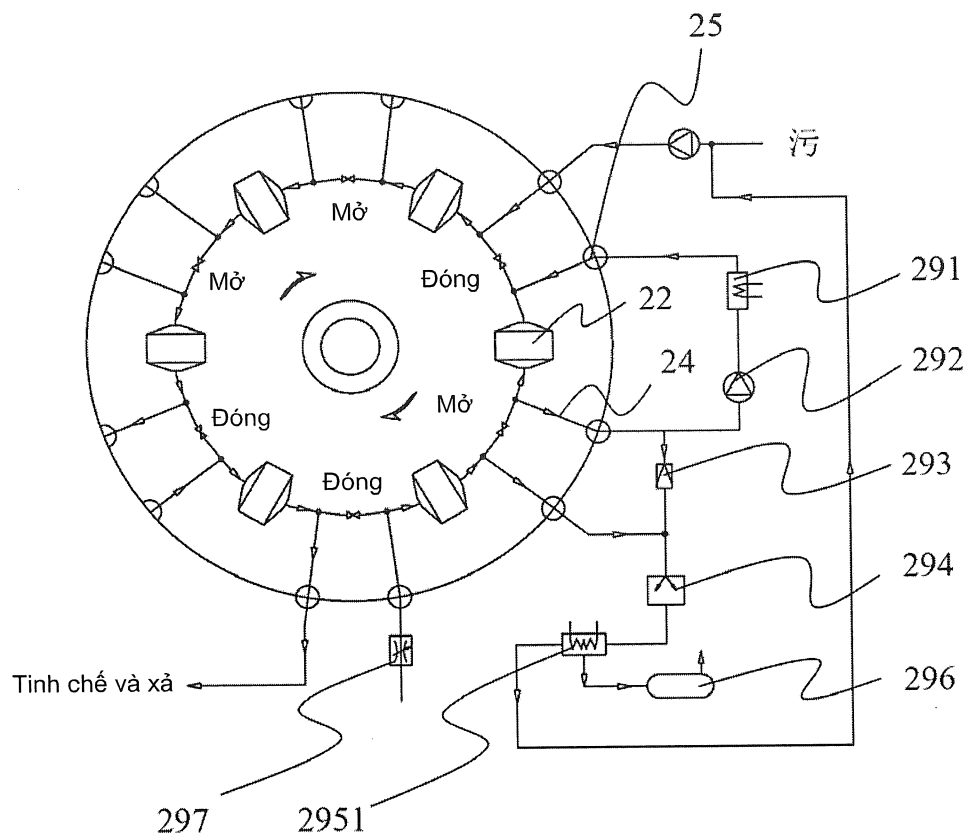


FIG.14

11/18

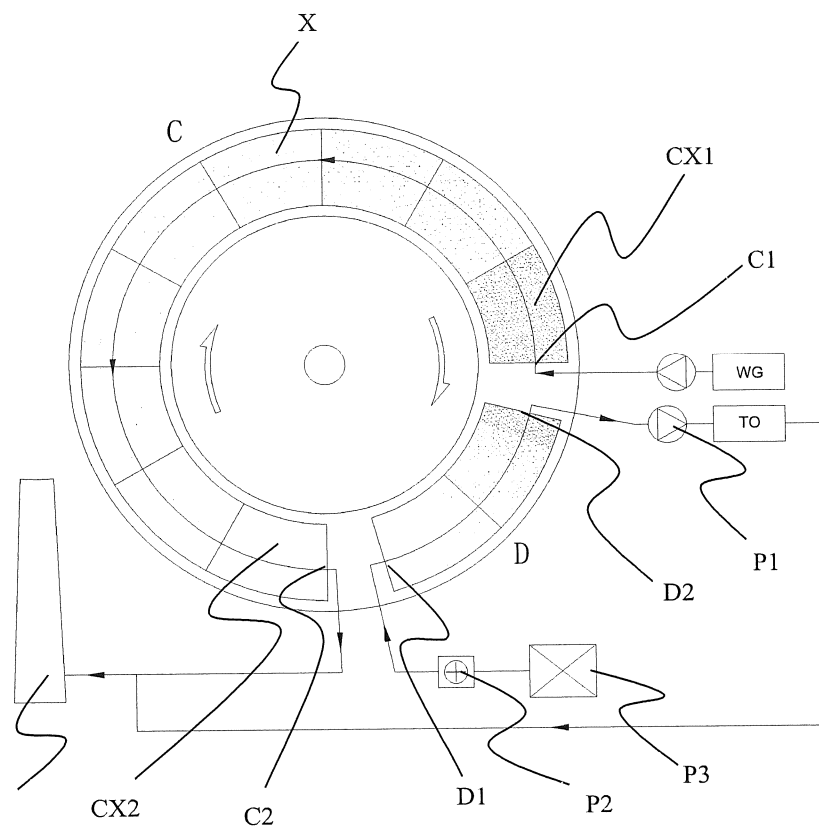


FIG.15

12/18

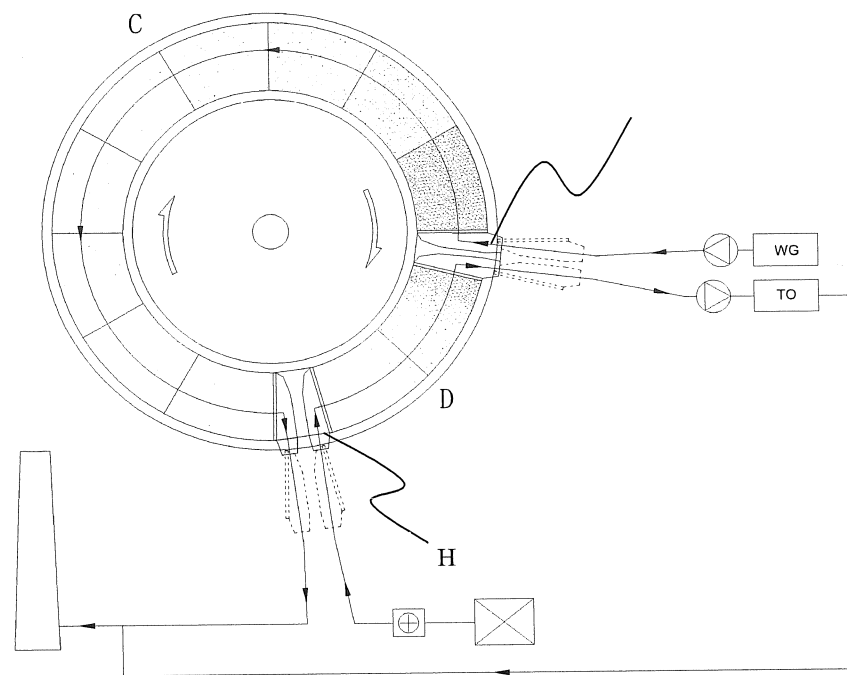


FIG.16

13/18

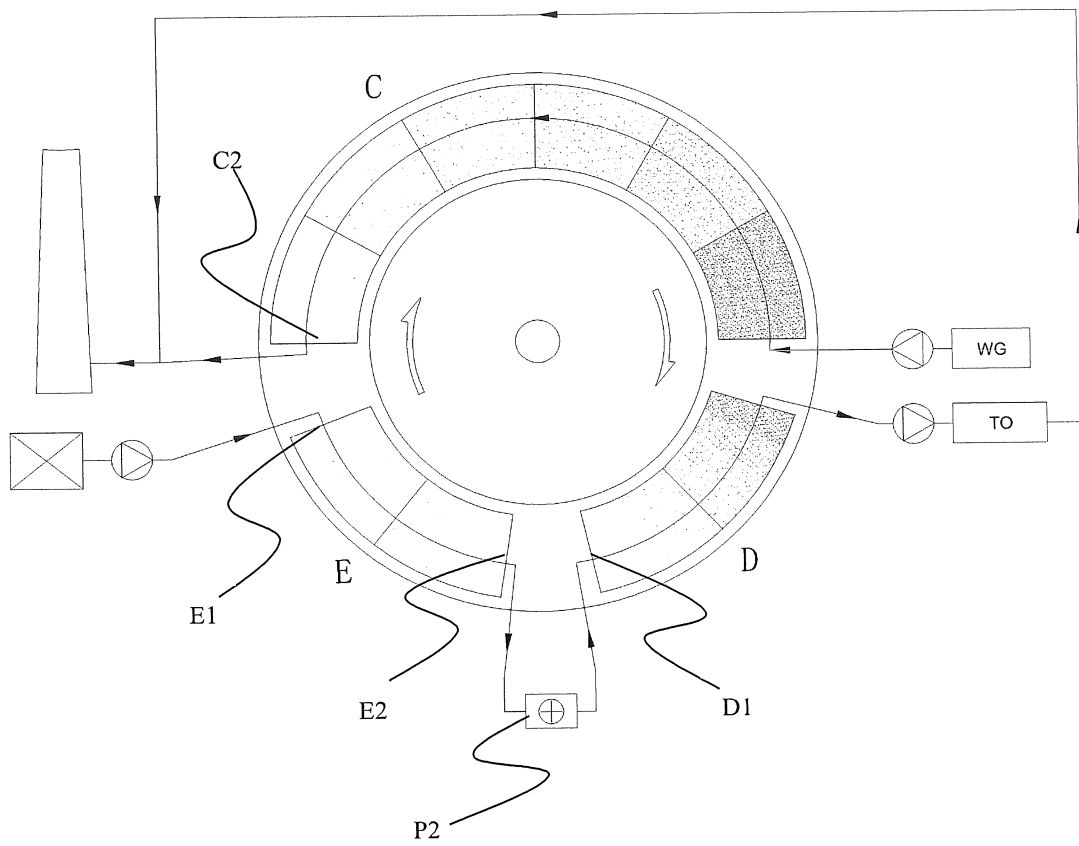


FIG.17

14/18

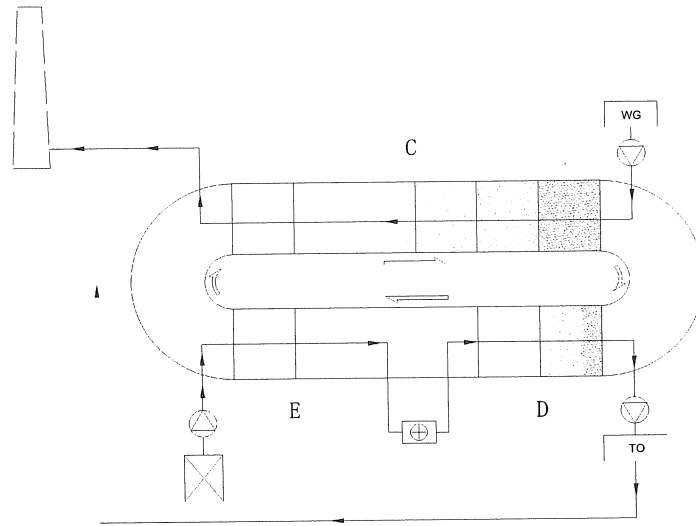


FIG.18

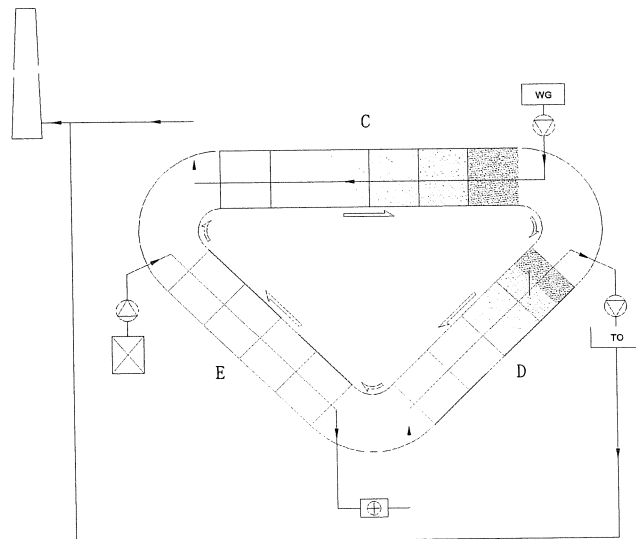


FIG.19

15/18

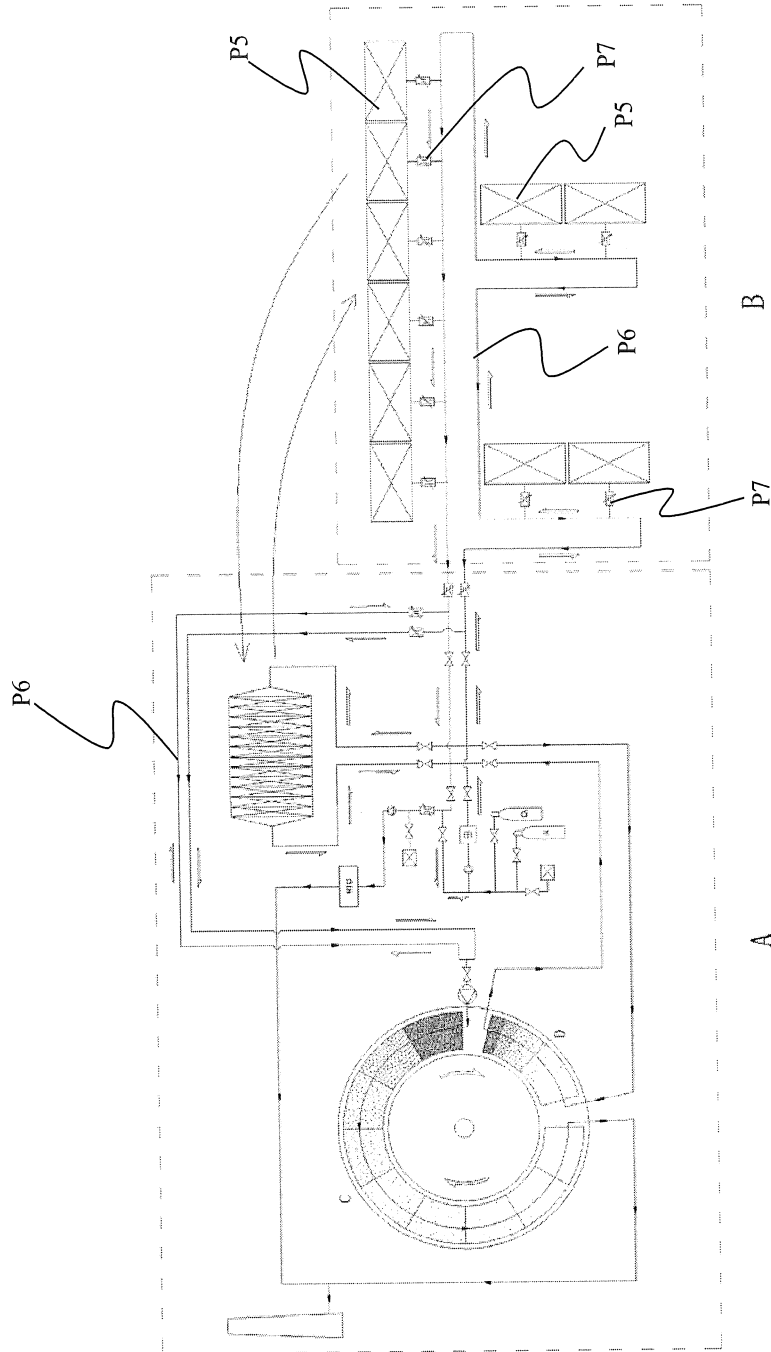


FIG.20

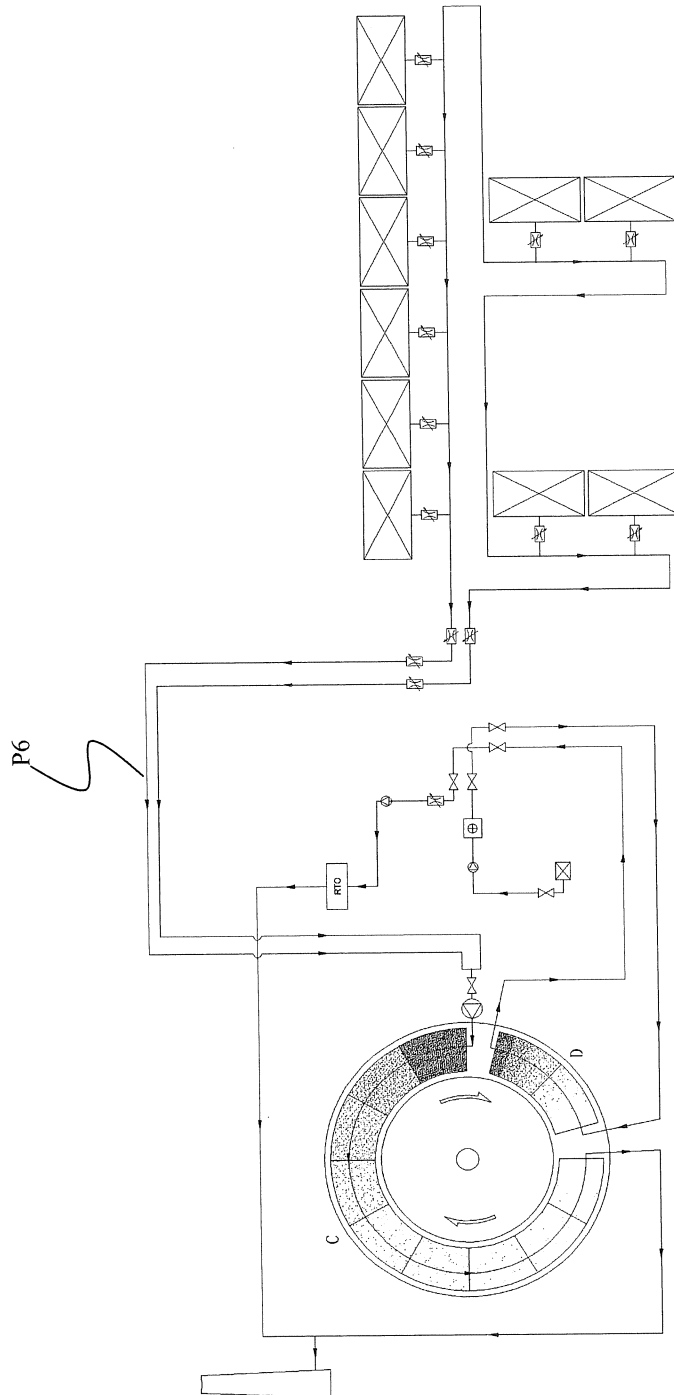


FIG. 21

17/18

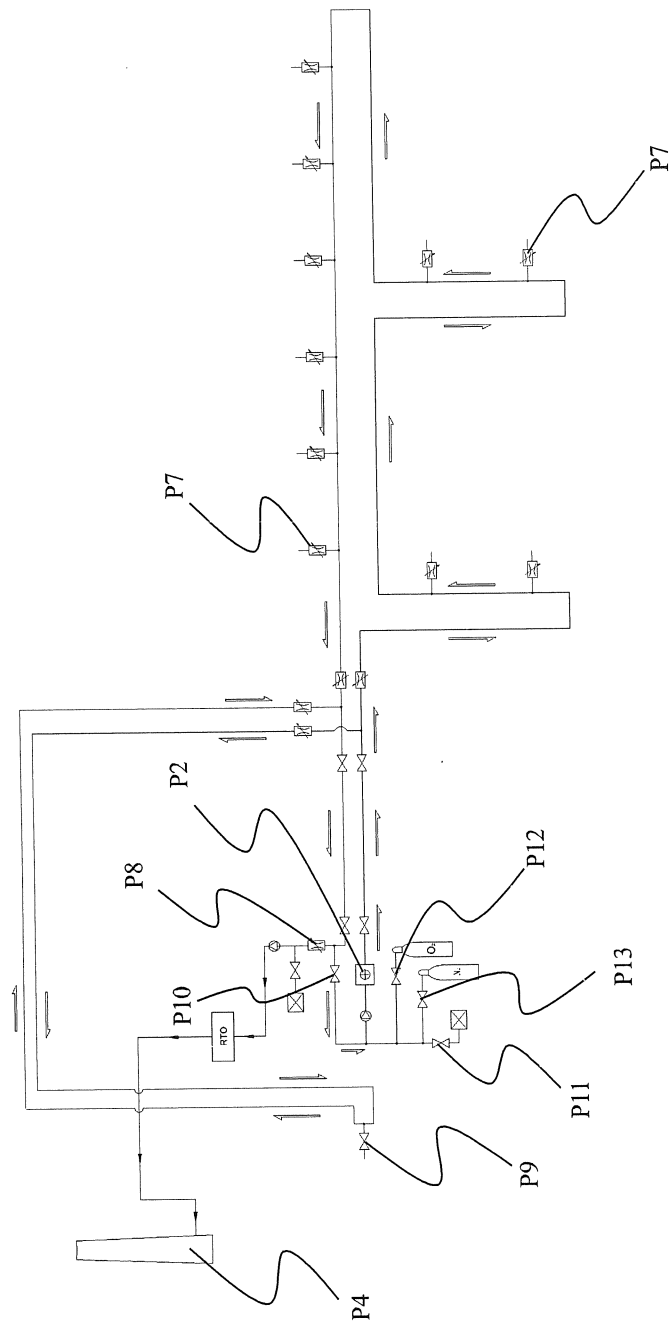


FIG.22

18/18

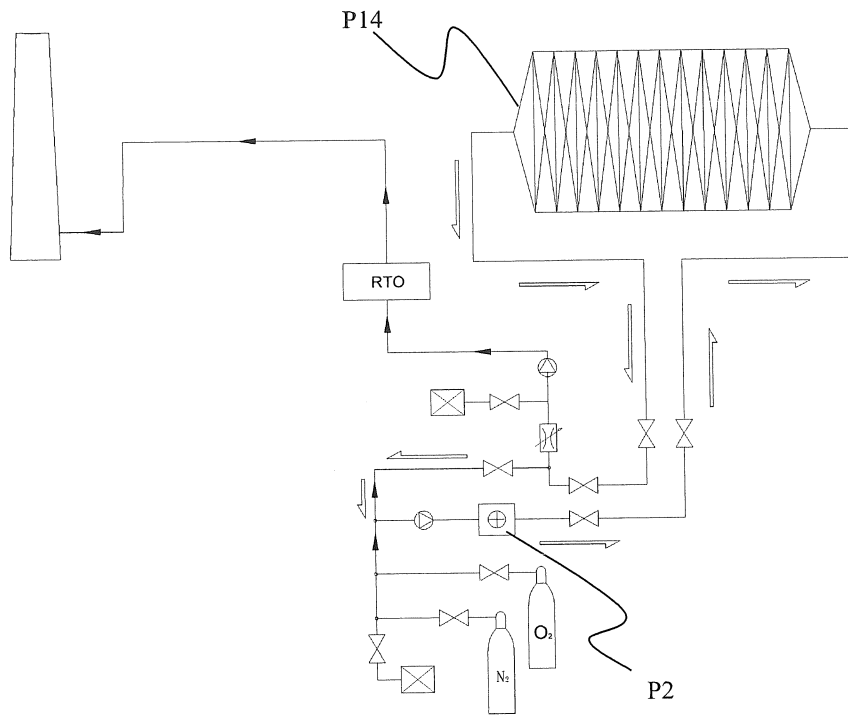


FIG.23

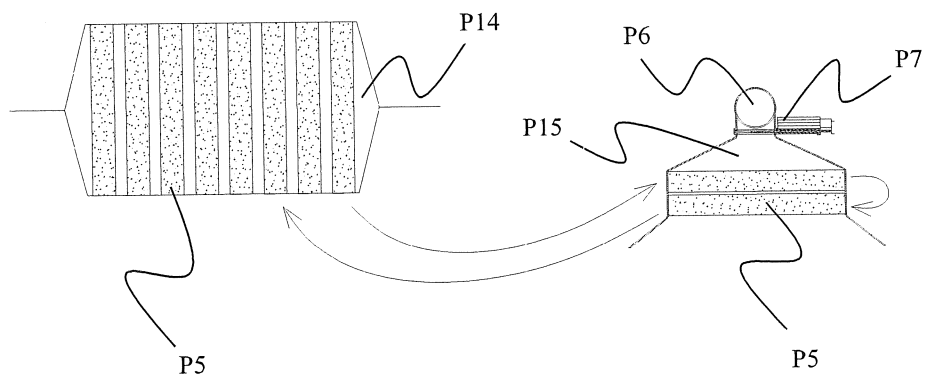


FIG.24