



(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)   
**1-0021354**

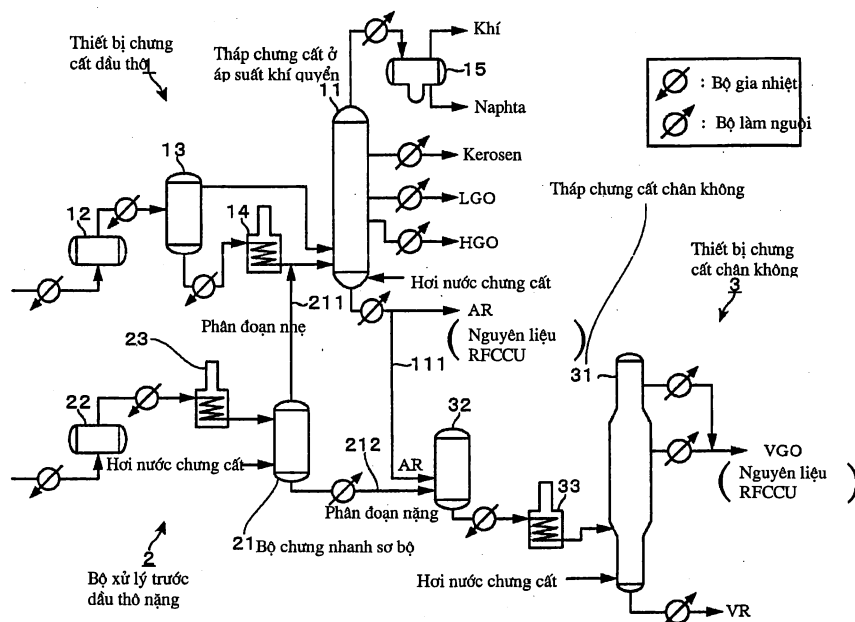
(51)<sup>7</sup> **C10G 07/00, 07/06**

(13) **B**

(21) 1-2010-03500 (22) 23.12.2010  
(30) JP2010/004345 12.01.2010 JP  
(45) 25.07.2019 376 (43) 25.07.2011 280  
(73) JGC CORPORATION (JP)  
2-1, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan  
(72) Naoaki SAWAI (JP), Yoshihiro MIZUGUCHI (JP)  
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **HỆ THỐNG THIẾT BỊ XỬ LÝ DẦU THÔ**

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống xử lý dầu để xử lý dầu thô chứa hàm lượng niken, vanadi, hoặc cặn cacbon tương đối lớn để cấp nguyên liệu cho quy trình crackinh xúc tác ở phía sau. Tháp chưng cất sơ cấp (11) cất phân đoạn dầu thô thứ nhất thành một phân đoạn cặn được dùng một phần làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn khác. Tháp chưng cất thứ cấp (21) cất phân đoạn dầu thô thứ hai chứa hàm lượng lớn hơn của chất độc xúc tác đối với các chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác so với dầu thô thứ nhất thành một phân đoạn nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ chưng cất của các phân đoạn khác và một phân đoạn nặng là phần còn lại của nó. Đường ống cấp phân đoạn nhẹ cấp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất sơ cấp (11) để xử lý trong tháp chưng cất sơ cấp (11).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới hệ thống thiết bị xử lý dầu thô chứa chất độc xúc tác đối với chất xúc tác của quy trình crackinh xúc tác.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong những năm gần đây, nhu cầu về việc xử lý dầu thô nặng gia tăng do sự gia tăng về nhu cầu về dầu thô, sự gia tăng về chi phí, và sự hạn chế về quy trình sản xuất. Trong khi đó, các tính chất của dầu thô nặng ảnh hưởng nhiều tới thiết bị ở phía ra để xử lý các phân đoạn khác nhau đã được cất phân đoạn từ thiết bị chưng cất dầu thô (CDU: Crude Distillation Unit) là một thiết bị sơ cấp.

Ví dụ, cặn cacbon (dưới đây, cặn cacbon đã được quy định trong tài liệu: Conradson (JIS K2270-1) được gọi là CCR (Conradson Carbon Residue)), vanadi (V), hoặc niken (Ni) có nhiều trong dầu thô nặng gây ra sự gia tăng về sản lượng của các cốc hoặc khí thải hoặc sự thoái biến của hoạt tính xúc tác trong quy trình crackinh xúc tác có sử dụng thiết bị crackinh xúc tác phần dầu nặng lỏng (dưới đây được viết tắt là RFCCU: Residue Fluid Catalytic Cracking Unit) để crackinh cặn ở áp suất khí quyển (dưới đây được viết tắt là AR: Phần cặn trong khí quyển) là phân đoạn cặn được tạo ra từ CDU nhờ sự tiếp xúc với chất xúc tác.

Trước đây, các chất độc xúc tác như V và Ni có trong AR được tạo ra từ dầu thô nặng được loại bỏ bởi thiết bị xử lý sơ bộ như thiết bị tách lưu huỳnh trực tiếp cho dầu nặng (dưới đây được viết tắt là RDSU: Heavy Oil Direct-Desulfurization Unit), nhưng trong nhiều trường hợp, các nhà máy tinh chế chủ yếu để xử lý dầu thô nhẹ thường không được trang bị RDSU. Tuy nhiên, do RDSU là một thiết bị trong số các thiết bị đắt tiền của nhà máy lọc dầu, nên xét về khía cạnh kinh tế, khó có thể sử dụng RDSU để sản xuất sản phẩm nặng từ dầu thô.

PTL 1 đề cập tới phương pháp mà cho phép phân cận ở áp suất khí quyển đã được cất phân đoạn từ CDU tiếp xúc với nước dưới tới hạn hoặc nước siêu tới hạn được bổ sung vào cùng với chất oxy hoá để tách vanadi ra khỏi phân cận ở áp suất khí quyển, và loại bỏ vanadi nhờ tác nhân bắt giữ được tạo ra bởi sỏi hoặc thanb hoạt tính. Tuy nhiên, theo phương pháp được bộc lộ trong PTL 1, cần có điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao do phải sử dụng nước dưới tới hạn hoặc nước siêu tới hạn, và chi phí liên quan tới thiết bị hoặc việc vận hành sẽ gia tăng do phải tiêu tốn chất oxy hoặc tác nhân bắt giữ. Trong khi đó, tài liệu này chưa từng mô tả tới phương pháp loại bỏ niken hoặc CCR ra khỏi phân cận ở áp suất khí quyển, và vẫn còn vấn đề về hoạt tính của chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác bị thoái biến.

Tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố Đơn yêu cầu cấp patent Nhật JP-A-2003-277770: Các điểm 1 và 8 và Fig.1

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Trên cơ sở xem xét giải quyết các vấn đề như nêu trên, sáng chế đã được tạo ra, và mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống xử lý dầu để xử lý dầu thô chứa một lượng tương đối lớn niken, vanadi, hoặc cận cacbon, và cấp các nguyên liệu này vào quy trình crackinh xúc tác ở phía sau.

Sáng chế đề xuất hệ thống thiết bị xử lý dầu thô bao gồm: tháp chưng cất sơ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ nhất được cấp vào từ đường ống cấp dầu thô thứ nhất thành một phân đoạn cận được dùng một phần hoặc toàn bộ làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn khác; tháp chưng cất thứ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ hai được cấp từ đường ống cấp dầu thô thứ hai và chứa hàm lượng lớn hơn của chất độc xúc tác đối với các chất xúc tác dùng

trong quy trình crackinh xúc tác so với dầu thô thứ nhất thành một phân đoạn nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ chưng cất của các phân đoạn khác và một phân đoạn nặng là phần còn lại của nó; và đường ống cấp phân đoạn nhẹ dùng để cấp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất sơ cấp để xử lý.

Ngoài ra, hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo một phương án khác của sáng chế bao gồm: tháp chưng cất sơ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ nhất được cấp vào từ đường ống cấp dầu thô thứ nhất thành một phân đoạn cận được dùng một phần hoặc toàn bộ làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn khác; tháp chưng cất thứ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ hai được cấp từ đường ống cấp dầu thô thứ hai và chứa hàm lượng lớn hơn của chất độc xúc tác đối với các chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác so với dầu thô thứ nhất thành một phân đoạn nhẹ có hàm lượng chất độc bằng hoặc nhỏ hơn trị số định trước và một phân đoạn nặng là phần còn lại của nó; và đường ống cấp phân đoạn nhẹ dùng để cấp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất sơ cấp để xử lý.

Ngoài ra, hệ thống thiết bị xử lý dầu thô này có thể có các đặc điểm dưới đây.

(a) Có bố trí tháp chưng cất chân không dùng để chưng cất phân đoạn nặng trong điều kiện chân không để tạo ra một phân đoạn dầu gazoin chân không dùng làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn cận chân không khác; và đường ống cấp phân đoạn nặng dùng để cấp phân đoạn nặng từ tháp chưng cất thứ cấp vào tháp chưng cất chân không để xử lý.

(b) Có bố trí đường ống cấp phân đoạn cận được dùng để cấp các phân đoạn cận vào tháp chưng cất chân không để xử lý.

(c) Phân đoạn cận đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất sơ cấp được trộn với phân đoạn dầu gazoin chân không đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất chân không để dùng làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác.

(d) Chất độc xúc tác được chọn từ nhóm chất độc xúc tác gồm niken, vanadi, hoặc cặn cacbon.

(e) Dầu thô thứ hai bao gồm dầu thô được chọn từ nhóm dầu thô gồm dầu thô Mayan, nhựa Orinoco, và cát chứa dầu mỏ/bitum.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, do có bố trí tháp chưng cất thứ cấp có khả năng xử lý dầu thô thứ hai có một hàm lượng lớn của chất độc xúc tác liên quan tới các chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác, và phân đoạn nhẹ có khoảng nhiệt độ không hoà trộn với phân đoạn cặn được cấp cho quy trình crackinh xúc tác được chiết từ dầu thô thứ hai, ngay cả khi phân đoạn nhẹ được cấp vào tháp chưng cất sơ cấp để xử lý dầu thô thứ nhất có hàm lượng chất độc xúc tác nhỏ, nên có thể ngăn không làm tăng hàm lượng chất độc xúc tác có trong phân đoạn cặn đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất sơ cấp.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, do có bố trí tháp chưng cất thứ cấp có khả năng xử lý dầu thô thứ hai có hàm lượng chất độc xúc tác lớn liên quan tới các chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác, và chỉ phân đoạn nhẹ có hàm lượng chất độc xúc tác nhỏ được chiết từ dầu thô thứ hai, ngay cả khi phân đoạn nhẹ được cấp vào tháp chưng cất sơ cấp để xử lý dầu thô thứ nhất có hàm lượng chất độc xúc tác nhỏ, nên có thể ngăn không làm tăng hàm lượng chất độc xúc tác có trong phân đoạn cặn đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất sơ cấp.

Do đó, theo phương án bất kỳ trong số các phương án thứ nhất và thứ hai của sáng chế, do có thể tạo ra được một sản phẩm nặng từ dầu thô mà không gây ảnh hưởng cho quy trình crackinh xúc tác ở phía sau, nên dầu thô với khoảng lựa chọn rộng có thể được xử lý trong hệ thống thiết bị xử lý dầu thô.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ dùng để giải thích kết cấu của hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo một phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.2 là đồ thị thể hiện một ví dụ về sự thay đổi về hàm lượng chất độc xúc tác theo nhiệt độ cắt phân đoạn của dầu thô nặng.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, hệ thống thiết bị xử lý dầu thô sẽ được mô tả để xử lý dầu thô chứa một lượng tương đối lớn các chất độc xúc tác như CCR, V, và Ni và cấp các nguyên liệu này cho, ví dụ, RFCCU.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ để giải thích kết cấu của hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo một phương án thực hiện sáng chế. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô bao gồm, ví dụ, thiết bị chưng cất dầu thô 1 để chưng cất dầu thô nhẹ chứa hàm lượng nhỏ của CCR, V, và Ni ở trạng thái áp suất khí quyển, thiết bị chưng cất chân không 3 để chưng cất AR đã được cắt phân đoạn từ thiết bị chưng cất dầu thô 1 trong điều kiện chân không, và thiết bị xử lý sơ bộ dầu thô nặng 2 để xử lý sơ bộ dầu thô nặng có hàm lượng CCR, V, và Ni tương đối lớn để đưa một phân đoạn, không gây ra sự thoái biến của chất xúc tác trong quy trình crackinh xúc tác ở phía sau ngay cả khi phân đoạn này được xử lý trong thiết bị chưng cất dầu thô 1, vào thiết bị chưng cất dầu thô 1 và để đưa một phân đoạn có một hàm lượng lớn của chất độc xúc tác vào thiết bị chưng cất chân không 3. Theo phương án được mô tả dưới đây, thuật ngữ “hàm lượng chất độc xúc tác” là dùng để chỉ, ví dụ, hàm lượng trên một khối lượng đơn vị, tức là, tỷ trọng tính theo khối lượng của dầu thô hoặc AR.

Thiết bị chưng cất dầu thô 1 là, ví dụ, thiết bị tạo ra các sản phẩm chuyển tiếp khác nhau bằng cách chưng cất dầu thô nhẹ có hàm lượng CCR, V, và Ni nhỏ ở trạng thái áp suất khí quyển. Dầu thô tương ứng được cấp trực tiếp vào thiết bị chưng cất dầu thô 1 tương ứng với dầu thô thứ nhất theo phương án này.

Thiết bị chưng cất dầu thô 1 có, ví dụ, kết cấu trong đó bộ khử muối 12, thùng chưng nhanh sơ bộ 13, buồng gia nhiệt 14, và tháp chưng cất trong khí

quyển 11 được nối thông với nhau theo trật tự từ phía đầu vào. Bộ khử muối L2 thực hiện chức năng (chức năng khử muối) loại bỏ muối hoặc nước tự do có trong dầu thô đã tiếp nhận, và thùng chưng nhanh sơ bộ 13 sẽ chia tách dầu thô đã khử muối thành, ví dụ, một phân đoạn nhẹ như phân đoạn naphta và một phân đoạn nặng hơn so với phân đoạn naphta để cấp trực tiếp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất trong khí quyển 11 và để cấp phân đoạn nặng vào buồng gia nhiệt ở phía ra 14. Buồng gia nhiệt 14 sẽ gia nhiệt phân đoạn nặng được cấp từ thùng chưng nhanh sơ bộ 13, ví dụ, ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn  $300^{\circ}\text{C}$  và bằng hoặc nhỏ hơn  $380^{\circ}\text{C}$ , và cấp phân đoạn nặng đã gia nhiệt vào tháp chưng cất trong khí quyển 11.

Các ống nối các bộ phận 12, 13, và 14 với nhau được bố trí cùng với bộ gia nhiệt như nhóm bộ trao đổi nhiệt để gia nhiệt sơ bộ dầu thô hoặc phân đoạn nặng để cấp vào thùng chưng nhanh sơ bộ 13 hoặc buồng gia nhiệt 14 lên tới một nhiệt độ đã được định trước. Dây các nhóm thiết bị bao gồm bộ khử muối 12, thùng chưng nhanh sơ bộ 13, buồng gia nhiệt 14, và các ống nối chúng với nhau sẽ tương ứng với đường ống cấp dầu thô thứ nhất theo phương án này.

Tháp chưng cất trong khí quyển 11 là tháp chưng cất sơ cấp để chưng cất phân đoạn nhẹ tiếp nhận từ thùng chưng nhanh sơ bộ 13 và phân đoạn nặng tiếp nhận từ buồng gia nhiệt 14 ở trạng thái áp suất khí quyển để tạo ra khí cất đỉnh tháp và các phân đoạn AR, dầu khí nặng (dưới đây được viết tắt là HGO), dầu khí nhẹ (dưới đây được viết tắt là LGO), kerosen, và naphta, và có kết cấu như, ví dụ, tháp chưng cất kiểu khay đã biết. Trong phần mô tả này, khác hẳn với AR là một phân đoạn cận theo sáng chế, khí cất đỉnh tháp, naphta, kerosen, LGO, và HGO tương ứng với “các phân đoạn khác” theo sáng chế.

Phần đáy của tháp chưng cất trong khí quyển 11 được nối với ống cấp hơi nước chưng cất để tách phân đoạn nhẹ của dầu, và phần đỉnh của tháp được bố trí cùng với bộ tiếp nhận 15 để làm nguội khí cất đỉnh tháp để tạo ra khí cất đỉnh tháp

và naphta. Ngoài ra, tháp chưng cất trong khí quyển 11 được bố trí cùng với một đường ống hồi lưu để cải thiện độ nhạy của quá trình tách hoặc bộ chưng cất phụ để tách phân đoạn nhẹ của kerosen, LGO, và HGO đã được chiết từ tháp chưng cất trong khí quyển 11 nhờ sử dụng hơi nước, mặc dù chúng không được thể hiện trong hình vẽ với lý do thuận tiện cho việc mô tả. Phân đoạn của HGO, LGO, kerosen, và naphta đã được cất phân đoạn từ tháp ở áp suất khí quyển 11 và được làm nguội bởi thiết bị làm nguội được đưa vào bộ xử lý ở phía ra như bộ tách lưu huỳnh. Trong khi đó, một phần AR là phân đoạn cận theo phương án này đã được chiết từ phần đáy của tháp được đưa vào RFCCU ở phía ra để tiến hành quy trình crackinh xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác, và AR còn lại được đưa vào bộ chưng cất chân không ở phía ra 3 qua đường ống vận chuyển AR 111 (đường ống cấp phân cận) để được chưng cất trong điều kiện chân không.

Thiết bị chưng cất chân không 3 có, ví dụ, kết cấu trong đó bình gom 32, buồng gia nhiệt 33, và tháp chưng cất chân không 31 được nối thông với nhau theo thứ tự từ phía đầu vào. Bình gom 32 sẽ lưu giữ tạm thời AR hoặc tương tự được tiếp nhận từ tháp chưng cất trong khí quyển 11, và xả AR đã được lưu giữ hoặc tương tự vào buồng gia nhiệt 33. Buồng gia nhiệt 33 sẽ gia nhiệt nguyên liệu chưng cất chân không được cấp từ bình gom 32, ví dụ, ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn 380°C và bằng hoặc nhỏ hơn 420°C.

Tháp chưng cất chân không 31 sẽ chưng cất dầu thô được tiếp nhận từ buồng gia nhiệt 33, ví dụ, trong điều kiện chân không bằng hoặc hơn 1,33kPa và bằng hoặc nhỏ hơn 13,3kPa (bằng hoặc lớn hơn 10mmHg và bằng hoặc nhỏ hơn 100mmHg) để tạo ra phân cận chân không (dưới đây được viết tắt là VR) và dầu khí chân không (dưới đây được viết tắt là VGO) có thể được tạo ra bởi việc trộn lẫn với phân đoạn đã được cất phân đoạn từ phần giai đoạn giữa và phần đỉnh của tháp chưng cất chân không 31, và có kết cấu như, ví dụ, tháp chưng cất kiểu khay.



Như đã mô tả ở trên, tháp chưng cất trong khí quyển 11, phần đáy của tháp chưng cất chân không 31 được nối với ống cấp hơi nước chưng cất để tách phân đoạn nhẹ của dầu. Ngoài ra, điều khác biệt là VR có thể được tạo ra từ phần đáy của tháp được dùng làm, ví dụ, các nguyên liệu của các nền dầu nặng, các cốc, hoặc các atphan, và VGO được dùng làm các nguyên liệu của RFCCU như trong AR của thiết bị chưng cất dầu thô 1, mặc dù chúng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô nêu trên được bố trí cùng với thiết bị xử lý sơ bộ dầu thô nặng 2 để tạo ra các nguyên liệu RFCCU bằng cách xử lý dầu thô nặng có hàm lượng CCR, V, và Ni tương đối lớn, chẳng hạn. Dưới đây, chi tiết của bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 sẽ được mô tả.

Ví dụ, như được thể hiện dưới dạng sơ đồ trên Fig.2, dầu thô nặng còn gọi là dầu thô cực nặng như dầu thô Mayan, nhựa Orinoco, và cát chứa dầu mỏ/bitum chứa hàm lượng lớn của chất độc xúc tác (CCR, V, và Ni) nhiều tới mức phân đoạn nặng có nhiệt độ cất phân đoạn cao. Trong phần mô tả này, ví dụ, khi duy nhất phân đoạn nhẹ (phân đoạn nhẹ bao gồm HGO, và tương tự được áp dụng dưới đây) có nhiệt độ cất phân đoạn thấp hơn so với nhiệt độ cất phân đoạn của HGO được tách ra khỏi dầu thô nặng và được cấp vào tháp chưng cất trong khí quyển 11, phần lớn phân đoạn nhẹ không hoà trộn với AR, và chảy ra khỏi tháp chưng cất trong khí quyển 11 dưới dạng phân đoạn nhẹ hơn so với HGO. Do đó, có thể xử lý một phần của dầu thô nặng trong thiết bị chưng cất dầu thô 1 mà không làm tăng hàm lượng chất độc xúc tác của RFCCU trong AR. Bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 theo một phương án có kết cấu như vậy, và dầu thô nặng được cấp vào bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 tương ứng với dầu thô thứ hai theo một phương án.

Bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 có, ví dụ, kết cấu trong đó bộ khử muối 22 để khử muối cho muối hoặc tương tự có trong dầu thô nặng, buồng gia nhiệt 23 để

gia nhiệt dầu thô đã khử muối nặng ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn 200°C và bằng hoặc nhỏ hơn 370°C, và bộ chưng nhanh sơ bộ 21 được nối thông với nhau theo thứ tự này từ phía đầu vào. Dây thiết bị bao gồm bộ khử muối 22, buồng gia nhiệt 23, và các ống nối chúng với nhau sẽ tương ứng với đường ống cấp dầu thô thứ hai theo một phương án.

Bộ chưng nhanh sơ bộ 21 là tháp chưng cất để cất phân đoạn dầu thô nặng tiếp nhận từ buồng gia nhiệt 23 thành, ví dụ, một phân đoạn nhẹ hơn HGO và một phân đoạn nặng nặng hơn phân đoạn nhẹ. Bộ chưng nhanh sơ bộ 21 không bị giới hạn một cách cụ thể, mà còn có thể là một tháp chưng cất kiểu khay. Ví dụ, tháp chưng cất kiểu chưng cất nhanh có thể được sử dụng. Ngoài ra, điều kiện nhiệt độ và điều kiện áp suất không bị giới hạn trong một khoảng điều kiện cụ thể, mà chúng có thể được thiết lập để tạo ra phân đoạn nhẹ và phân đoạn nặng ở một nhiệt độ đích. Bộ chưng nhanh sơ bộ 21 tương ứng với tháp chưng cất thứ cấp theo một phương án, và cất phân đoạn dầu thô nặng thành phân đoạn nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ cất phân đoạn của “các phân đoạn khác” theo sáng chế, và phân đoạn nặng cặn.

Phân đoạn nhẹ đã được cất phân đoạn từ bộ chưng nhanh sơ bộ 2 và nhẹ hơn so với, ví dụ, HGO được cấp cho, ví dụ, tháp chưng cất trong khí quyển 11 của thiết bị chưng cất dầu thô 1 qua ống cấp phân đoạn nhẹ 211. Trong phần mô tả này, theo độ nhảy của quá trình tách giữa phân đoạn nhẹ và phân đoạn nặng trong bộ chưng nhanh sơ bộ 2, một phần của phân đoạn nặng có thể được trộn với phân đoạn nhẹ và có thể được cấp vào tháp chưng cất trong khí quyển 11. Trong phần mô tả này, ví dụ, lượng hòa trộn của chất độc xúc tác trong AR có thể được giảm xuống theo cách sao cho dung sai được thiết lập để 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của phân đoạn nhẹ là thấp hơn, ví dụ, 10°C so với 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của HGO đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển. Ống cấp phân đoạn nhẹ 211 nêu trên và ống hợp nhất với ống cấp phân đoạn nhẹ 211 và

cấp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất trong khí quyển 11 sẽ tương ứng với đường ống cấp phân đoạn nhẹ theo một phương án.

Trong khi đó, phân đoạn nặng là phần còn lại của phân đoạn nhẹ đã được chiết từ bộ chưng nhanh sơ bộ 21 có tính chất chưng cất tương ứng với, ví dụ, AR. Phân đoạn nặng được cấp cho, ví dụ, bình gom 32 của thiết bị chưng cất chân không 3 qua ống cấp phân đoạn nặng 212, và được chưng cất trong tháp chưng cất chân không 31 trong điều kiện chân không cùng với AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11. Trong phần mô tả này, do phân đoạn nặng đã được cất phân đoạn từ bộ chưng nhanh sơ bộ 21 chứa hàm lượng lớn của CCR, V, và Ni là các chất độc xúc tác, nên nguyên liệu chưng cất chân không được trộn với AR được cấp từ bình gom 32 vào tháp chưng cất chân không 31 sẽ chứa hàm lượng các chất độc xúc tác lớn hơn so với AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11.

Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.2, nguyên liệu chưng cất chân không còn có đặc tính trong đó phần nặng chứa hàm lượng lớn chất độc xúc tác, và phần nhẹ chứa hàm lượng nhỏ chất độc xúc tác. Trong phần mô tả này, trong tháp chưng cất chân không 31, ví dụ, VGO và VR được cất phân đoạn trong nhiệt độ cất phân đoạn trong đó toàn bộ các hàm lượng của CCR, V, và Ni là bằng hoặc nhỏ hơn trị số định trước. VGO có một hàm lượng nhỏ chất độc xúc tác và đã được tạo ra theo cách này được trộn với một phần AR đã được cất phân đoạn từ, ví dụ, tháp chưng cất trong khí quyển 11, và được cấp cho RFCCU ở phía ra. Ngoài ra, VR chứa hàm lượng lớn chất độc xúc tác được dùng làm, ví dụ, các nguyên liệu của các nền dầu nặng, các cốc, hoặc các alphan. Ống cấp phân đoạn nặng 212, bình gom 32, buồng gia nhiệt 33, và các ống nối chúng với nhau sẽ tương ứng với đường ống cấp phân đoạn nặng.

Mỗi trị số thiết lập của CCR, V, và Ni là được thiết lập một cách thích hợp theo, ví dụ, biến số về tỷ số trộn lẫn giữa AR và VGO. Tuy nhiên, dự định rằng

hàm lượng chất độc xúc tác có trong dầu thô (trong ví dụ, dầu tổng hợp của AR và VGO) của RFCCU gần như là tương đương với hàm lượng chất độc xúc tác của AR được tạo ra chỉ khi dầu thô thứ nhất là dầu thô nhẹ được xử lý trong, ví dụ, thiết bị chưng cất dầu thô 1. Trong phần mô tả này, hàm lượng chi tiết của V, Ni, và CCR trong dầu thô do RFCC biến đổi nhiều theo chất xúc tác hoặc công suất của RFCC, nên có thể có ví dụ điển hình về các trị số chi tiết. Tuy nhiên, ví dụ, 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của VGO được thiết lập để thỏa mãn tiêu chuẩn (giá trị đích) của CCR hoặc hàm lượng của V và Ni trong dầu thô thiết lập trong RFCC.

Tương tự, do VGO đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất chân không 31 được pha loãng bởi AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11, và được cấp cho RFCCU, trị số thiết lập của mỗi chất độc xúc tác thay đổi theo hàm lượng của các chất độc xúc tác trong AR hoặc mức pha loãng bởi AR. Tại thời điểm này, khi hàm lượng chất độc xúc tác trong VGO là bằng hoặc nhỏ hơn trị số thiết lập của tổng VGO theo tính toán, thì việc xử lý trong RFCCU có thể được thực hiện, và một phần của VR có thể được trộn với VGO theo độ nhay của quá trình tách giữa VGO và VR. Trong phần mô tả này, trong tháp chưng cất chân không 31 theo một phương án, do hàm lượng chất độc xúc tác trong phân đoạn với 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của VGO được thiết là bằng hoặc nhỏ hơn trị số thiết lập, ví dụ, ngay cả khi khoảng 10% của VR được trộn với VGO, nên hàm lượng chất độc xúc tác theo nguyên liệu RFCC không vượt quá giá trị đích đã định trước. Ngoài ra, tại thời điểm này, một dung sai có thể được thiết lập để sao cho 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của VGO là thấp hơn nhiệt độ lý thuyết, ví dụ, khoảng 10°C.

Ngoài ra, các ống cấp nguyên liệu của thiết bị chưng cất dầu thô 1, bộ xử lý trước dầu thô nặng 2, và thiết bị chưng cất chân không 3, ống cấp sản phẩm

chuyển tiếp, hoặc các ống cấp nhiên liệu của các buồng gia nhiệt 14, 23, và 33 được bố trí cùng với các thiết bị đầu cuối điều khiển như van điều khiển lưu lượng, nhờ đó tạo ra DCS (Distributed Control System: hệ thống điều khiển sự phân bố) để điều khiển toàn bộ hệ thống thiết bị xử lý dầu thô thông qua các thiết bị đầu cuối điều khiển. Do đó, ví dụ, có thể điều khiển được khoảng nhiệt độ cất phân đoạn của mỗi trong số các phân đoạn nhẹ, phân đoạn nặng, hoặc các sản phẩm chuyển tiếp.

Sau đó, ví dụ, AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11 được lấy mẫu một cách định kỳ, và tính chất chưng cất, hàm lượng của V và Ni, hoặc CCR được đo. Sau đó, ví dụ, khi trị số của CCR và hàm lượng của V hoặc Ni trong AR là bằng hoặc hơn trị số định trước, thì chứng tỏ rằng dầu thô nặng được cấp vào, ví dụ, bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 sẽ trở nên nặng hơn, và V, Ni, hoặc CCR được mang vào trong tháp chưng cất trong khí quyển 11 bởi phân đoạn nhẹ sẽ gia tăng. Trong phần mô tả này, trong trường hợp, khi lượng cấp nhiên liệu vào buồng gia nhiệt 23 giảm xuống, thì nhiệt độ của dầu thô nặng được cấp vào bộ chưng nhanh sơ bộ 21 giảm xuống, và sau đó V, Ni, và CCR có trong phân đoạn nhẹ giảm xuống, nó có thể làm giảm lượng các hợp phân gây độc trong AR được cấp trực tiếp cho RFCCU. Tất nhiên, ngoài ra việc điều khiển phản hồi có thể được thực hiện trong đó tính chất chưng cất của AR, hàm lượng của V và Ni, và CCR được phân tích trực tuyến, và nhiệt độ của dầu thô nặng ở đầu ra của buồng gia nhiệt 23 được điều khiển dựa trên cơ sở trị số dò được của hệ thống phân tích trực tuyến.

Khi dầu thô nặng được cấp vào bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 có kết cấu nêu trên, thì nhiệt độ của dầu thô nặng được tăng lên tới nhiệt độ đã được định trước thông qua bộ khử muối 22 và buồng gia nhiệt 23, và dầu thô nặng được tách thành phân đoạn nhẹ sẽ là nhẹ hơn so với HGO và có một hàm lượng chất độc xúc

tác nhỏ và phân đoạn nặng cặn ở bên trong của bộ chưng nhanh sơ bộ 21. Sau đó, do phân đoạn nhẹ đã được tách ra trong bộ chưng nhanh sơ bộ 21 được chưng cất trong tháp chưng cất trong khí quyển 11 để cất phân đoạn dưới dạng phân đoạn nhẹ hơn so với HGO, nên phần lớn các chất độc xúc tác được mang bởi dầu thô nặng không hoà trộn với AR.

Trong phần mô tả này, thực tế là, một trường hợp có thể được giả định trong đó một lượng nhỏ của chất độc xúc tác được mang bởi dầu thô nặng được trộn với AR tùy theo độ nhạy của quá trình tách giữa HGO và AR và độ nhạy của quá trình tách giữa phân đoạn nhẹ và phân đoạn nặng trong bộ chưng nhanh sơ bộ 21. Tuy nhiên, một phần AR được chưng cất bởi thiết bị chưng cất chân không 3 trong điều kiện chân không để được tách ra dưới dạng VGO có hàm lượng chất độc xúc tác nhỏ. AR còn lại được trộn với VGO để sao cho hàm lượng chất độc xúc tác là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đích, và được xem là dầu thô của RFCC. Do đó, ít có khả năng là hoạt tính xúc tác của RFCCU bị thoái biến.

Ngoài ra, tại thời điểm này, tính chất chưng cất, hàm lượng của V và Ni, hoặc CCR của AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11 được kiểm tra một cách định kỳ. Ngoài ra, ví dụ, khi CCR và hàm lượng của V và Ni trong AR vượt quá một trị số định trước bởi lý do như sự biến thiên về tính chất của dầu thô nặng, nhiệt độ của đầu ra của buồng gia nhiệt 23 của bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 giảm xuống, và phân đoạn có nhiệt độ cất phân đoạn tương đối cao trong phân đoạn nhẹ có nhiều CCR do hàm lượng V và Ni lớn được chuyển vào phân đoạn nặng. Do đó, nó có thể làm giảm hàm lượng của các chất độc xúc tác trong AR được cấp trực tiếp cho RFCCU bằng cách làm giảm hàm lượng các chất độc xúc tác trong phân đoạn nhẹ được cấp vào tháp chưng cất trong khí quyển 11.

Trong khi đó, phân đoạn nặng đã được cất phân đoạn từ phân đáy của tháp của bộ chưng nhanh sơ bộ 21 được cấp vào thiết bị chưng cất chân không 3 để được chưng cất trong tháp chưng cất chân không 31 trong điều kiện chân không cùng với một phần AR được cấp từ thiết bị chưng cất đầu thô 1 và để cất phân đoạn thành VGO có hàm lượng các chất độc xúc tác nhỏ và VR còn lại, và VGO được trộn với AR còn lại để cấp cho RFCCU. Tại thời điểm này, như được mô tả ở trên, ví dụ, 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của VGO được thiết lập để sao cho hàm lượng của các chất độc xúc tác trong đầu thô của RFCC là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đích. Sau đó, ví dụ, do giá trị đích được thiết lập để sao cho hàm lượng chất độc xúc tác là bằng với giá trị đích của AR được tạo ra chỉ khi đầu thô thứ nhất là đầu thô nhẹ được xử lý trong, ví dụ, thiết bị chưng cất đầu thô 1, nên có thể ngăn chặn mức độ thoái biến của hoạt tính xúc tác trong RFCCU như nêu trước đây.

Trong hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo một phương án, có thuận lợi sau đây. Do có bố trí bộ chưng nhanh sơ bộ 21 có khả năng xử lý dầu thô nặng (dầu thô thứ hai) có hàm lượng các chất độc xúc tác lớn (CCR, V, và Ni) liên quan tới chất xúc tác được sử dụng trong RFCCU, và duy nhất phân đoạn nhẹ nhẹ hơn so với HGO không hoà trộn với AR được chiết từ dầu thô nặng, ngay cả khi phân đoạn nhẹ được cấp vào tháp chưng cất trong khí quyển 11 để xử lý dầu thô nhẹ (dầu thô thứ nhất) có hàm lượng chất độc xúc tác nhỏ, nên có thể ngăn không làm tăng hàm lượng chất độc xúc tác có trong phân đoạn nặng đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11. Do đó, do có thể tạo ra được một sản phẩm nặng từ dầu thô mà không gây ảnh hưởng cho RFCCU ở phía ra, nên có được một khoảng lựa chọn rộng của dầu thô có thể xử lý được trong hệ thống thiết bị xử lý dầu thô.

Cụ thể là, bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 để cất phân đoạn dầu thô nặng thành hai phân đoạn (phân đoạn nhẹ và phân đoạn nặng) có kết cấu thiết bị tương

đối đơn giản, và chi phí lắp đặt thiết bị có thể được giảm khi so sánh với, ví dụ, trường hợp trong đó RDSU hoặc tháp loại bỏ kim loại để loại bỏ V hoặc Ni trong nguyên liệu cho FCCRU được lắp đặt kết hợp với RDSU. Ngoài ra, ví dụ, trong trường hợp mà ở đó sản phẩm nặng được sản xuất từ dầu thô xử lý bởi bộ chưng cất dầu thô hiện có 1, trong hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo ví dụ này, sau khi bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 hoặc thiết bị chưng cất chân không 3 được lắp đặt ở, ví dụ, các khu vực liên kề trong khi liên tục vận hành thiết bị chưng cất dầu thô 1, và các thiết bị đã được lắp đặt có thể được nối với thiết bị chưng cất dầu thô 1, nhờ đó góp phần làm giảm sự bỏ lỡ thời cơ nhờ giảm thời gian dừng của thiết bị chưng cất dầu thô 1 càng ngắn càng tốt.

Trong phần mô tả này, trong bộ chưng nhanh sơ bộ 21 nêu trên, một trường hợp được mô tả trong đó dầu thô nặng được cất phân đoạn thành phân đoạn nhẹ dưới dạng phân đoạn nhẹ hơn so với HGO và phân đoạn nặng cặn, mặc dù nguyên tắc của quá trình cất phân đoạn giữa phân đoạn nhẹ và phân đoạn nặng không chỉ giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, trong phần đặc tả nhiệt độ cất phân đoạn và hàm lượng chất độc xúc tác được thể hiện trên Fig.2, phân đoạn nhẹ có thể được chọn là phân đoạn có hàm lượng chất độc xúc tác trong 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của phân đoạn nhẹ, ví dụ, khoảng nhiệt độ cất phân đoạn trong đó hàm lượng là bằng với giá trị đích của AR được tạo ra chỉ khi dầu thô thứ nhất là dầu thô nhẹ được xử lý bởi thiết bị chưng cất dầu thô 1.

Trong trường hợp này, ví dụ, trong trường hợp khi phân đoạn nặng hơn HGO có trong phân đoạn nhẹ, thì phân đoạn này được trộn với AR. Tuy nhiên, do hàm lượng chất độc xúc tác trong phân đoạn này là nhỏ hơn hàm lượng chất độc xúc tác của AR được tạo ra chỉ khi dầu thô nhẹ được xử lý, nên hàm lượng chất độc xúc tác trong AR không bị tăng lên. Ngay cả trong trường hợp được lấy làm ví dụ, có tính đến trường hợp trong đó một phần của phân đoạn nặng được trộn với



phân đoạn nhẹ theo độ nhảy của quá trình tách giữa phân đoạn nhẹ và phân đoạn nặng, ví dụ, thì dung sai có thể được thiết lập để sao cho nhiệt độ thấp hơn  $10^{\circ}\text{C}$  so với 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của trị số thiết lập được dùng làm 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của phân đoạn nhẹ.

Ngoài ra, tỷ lệ cấp giữa dầu thô nhẹ (dầu thô thứ nhất) được cấp vào thiết bị chưng cất dầu thô 1 và dầu thô nặng (dầu thô thứ hai) được cấp vào bộ xử lý trước dầu thô nặng 2 là được thiết lập một cách thích hợp theo, ví dụ, kích cỡ của tháp chưng cất trong khí quyển 11 hoặc bộ chưng nhanh sơ bộ 21 hoặc khoảng lượng cấp có thể vận hành được. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp trong đó dầu thô được cấp song song từ cả hai đường ống. Ví dụ, ở trạng thái khi việc cấp dầu thô từ một đường ống cấp dầu thô được ngừng để sao cho dầu thô được tuần hoàn trong một đường ống cấp dầu thô, việc vận hành có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dầu thô chỉ được cấp từ một đường ống cấp dầu thô khác.

Ngoài ra, sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp trong đó giá trị đích của hàm lượng chất độc xúc tác trong dầu thô của RFCC được giới hạn trong khoảng tính chất của dầu thô cho RFCCU. Ví dụ, độ thoái biến của chất xúc tác của RCCU có thể được giảm bớt hơn nữa bằng cách thiết lập giá trị đích ở một trị số thấp. Trái lại, hiệu suất của VGO, tức là, hiệu suất của dầu thô cho RFCCU có thể được tăng lên nhờ thiết lập giá trị đích ở một trị số cao. Trong trường hợp này, ví dụ, khi lượng chất xúc tác đi vào RFCCU được tăng lên, thì hoạt tính tương ứng với sự thoái biến của chất xúc tác được bù đắp.

Ngoài ra, trong hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo sáng chế, tháp chưng cất chân không 31 có khả năng xử lý phân đoạn nặng trong điều kiện chân không có thể không bắt buộc phải có. Phân đoạn nặng đã được chiết từ bộ chưng nhanh sơ bộ 21 có thể được sử dụng trực tiếp làm các nguyên liệu của các nền dầu nặng, các cốc, hoặc các atphan, hoặc phân đoạn nặng có thể là được chuyển tới, ví dụ,

nhà máy tinh chế khác bao gồm RDSU để xử lý. Tại thời điểm này, tổng lượng AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11 được dùng làm đầu thô cho RFCCU.

Ngoài ra, ví dụ, trong số các chất độc xúc tác của chất xúc tác RFCC, CCR, V, và Ni có trong đầu thô được mô tả chủ yếu, mặc dù loại chất độc xúc tác có trong đầu thô có thể xử lý được theo sáng chế là không chỉ giới hạn trong số chúng. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, nếu chất độc xúc tác có trong phân đoạn nhẹ với một hàm lượng nhỏ, thì duy nhất phân đoạn không hoà trộn với AR là có thể được chiết ở dạng phân đoạn nhẹ hoặc duy nhất phân đoạn có hàm lượng chất độc xúc tác nhỏ có thể được chiết ở dạng phân đoạn nhẹ để xử lý trong tháp chưng cất trong khí quyển 11. Ngoài ra, duy nhất VGO có một hàm lượng nhỏ của chất xúc tác trong phân đoạn nặng có thể được chiết để dùng làm đầu thô cho FCCU.

Ngoài ra, quy trình crackinh xúc tác có khả năng cấp nguyên liệu qua hệ thống thiết bị xử lý đầu thô theo sáng chế không chỉ giới hạn ở RFCC. Ví dụ, sáng chế có thể được áp dụng cho quy trình FCC để tách lưu huỳnh cho VGO, đạt được bằng cách xử lý tổng lượng AR đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất trong khí quyển 11 trong tháp chưng cất chân không 31, trong bộ tách lưu huỳnh gián tiếp (HDSU), và tiến hành quy trình crackinh xúc tác trong nó. Ngay cả trong trường hợp này, ví dụ, 90% của nhiệt độ cất phân đoạn của VGO có thể được thiết lập để sao cho hàm lượng của CCR, V, và Ni có trong đầu thô được cấp cho HDSU là bằng hoặc nhỏ hơn trị số định trước, và hàm lượng của các chất độc xúc tác trong, ví dụ, đầu khí chân không đã tách lưu huỳnh đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất của HDSU có thể bằng hoặc nhỏ hơn hàm lượng của các chất độc xúc tác trong trường hợp duy nhất đầu thô nhẹ được xử lý.

Các số chỉ dẫn

- 1: Bộ chưng cất dầu thô
- 11: Tháp chưng cất trong khí quyển
- 2: Bộ xử lý trước dầu thô nặng
- 21: Bộ cất nhanh trước
- 211: Ống cấp phân đoạn nhẹ
- 212: Ống cấp phân đoạn nặng
- 3: Bộ chưng cất chân không
- 31: Tháp chưng cất chân không

## YÊU CẦU BẢO HỘ

## 1. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô bao gồm:

tháp chưng cất sơ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ nhất được cấp vào từ đường ống cấp dầu thô thứ nhất thành phân đoạn cần được dùng một phần hoặc toàn bộ làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn khác;

tháp chưng cất thứ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ hai được cấp vào từ đường ống cấp dầu thô thứ hai và chứa hàm lượng chất độc xúc tác lớn hơn đối với các chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác so với dầu thô thứ nhất thành phân đoạn nhẹ ở nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ chưng cất của các phân đoạn khác và phân đoạn nặng là phần còn lại của nó; và

đường ống cấp phân đoạn nhẹ dùng để cấp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất sơ cấp để xử lý.

## 2. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô bao gồm:

tháp chưng cất sơ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ nhất được cấp vào từ đường ống cấp dầu thô thứ nhất thành phân đoạn cần được dùng một phần hoặc toàn bộ làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn khác;

tháp chưng cất thứ cấp dùng để cất phân đoạn dầu thô thứ hai cấp vào từ đường ống cấp dầu thô thứ hai và chứa hàm lượng chất độc xúc tác lớn hơn đối với các chất xúc tác dùng trong quy trình crackinh xúc tác so với dầu thô thứ nhất thành phân đoạn nhẹ có hàm lượng chất độc xúc tác bằng hoặc nhỏ hơn trị số định trước và phân đoạn nặng là phần còn lại của nó; và

đường ống cấp phân đoạn nhẹ dùng để cấp phân đoạn nhẹ vào tháp chưng cất sơ cấp để xử lý.

## 3. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

tháp chưng cất chân không dùng để chưng cất phân đoạn nặng trong điều kiện chân không để tạo ra phân đoạn dầu gazoin chân không dùng làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác và các phân đoạn cần chân không khác; và

đường ống cấp phân đoạn nặng dùng để cấp phân đoạn nặng từ tháp chưng

cát thứ cấp vào tháp chưng cất chân không để xử lý.

4. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo điểm 3, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

đường ống cấp phân đoạn cần được dùng để cấp các phân đoạn cần vào tháp chưng cất chân không để xử lý.

5. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo điểm 3 hoặc 4,

trong đó phân đoạn cần đã được cất từ tháp chưng cất sơ cấp được trộn với phân đoạn dầu gazoin chân không đã được cất phân đoạn từ tháp chưng cất chân không để dùng làm dầu thô của quy trình crackinh xúc tác.

6. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó chất độc xúc tác được chọn từ nhóm chất độc xúc tác bao gồm niken, vanadi, hoặc cặn cacbon.

7. Hệ thống thiết bị xử lý dầu thô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6, trong đó dầu thô thứ hai là dầu thô được chọn từ nhóm dầu thô bao gồm dầu thô Mayan, nhựa Orinoco, và cát chứa dầu mỏ/bitum.

Fig. 1

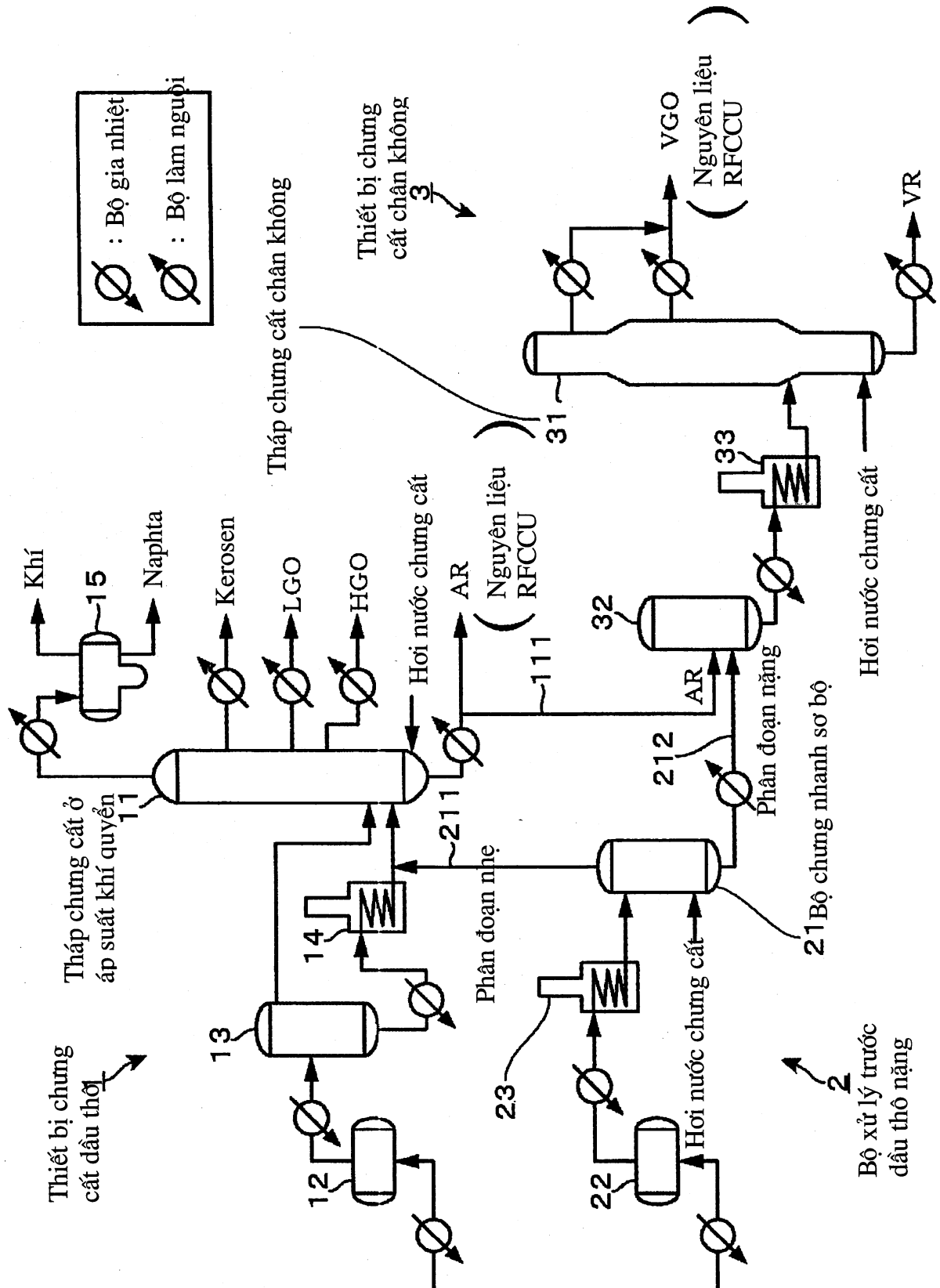


Fig. 2

21354

