



(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) 
1-0022734

(51)⁷ **C07C 15/08**

(13) **B**

(21) 1-2016-00576

(22) 10.07.2014

(86) PCT/US2014/046089 10.07.2014

(87) WO2015/017103 05.02.2015

(30) 61/860,563 31.07.2013 US

61/860,571 31.07.2013 US

(45) 27.01.2020 382

(43) 27.06.2016 339

(73) UOP LLC (US)

25 East Algonquin Road, P.O. Box 5017, Des Plaines, Illinois 60017-5017, United States of America

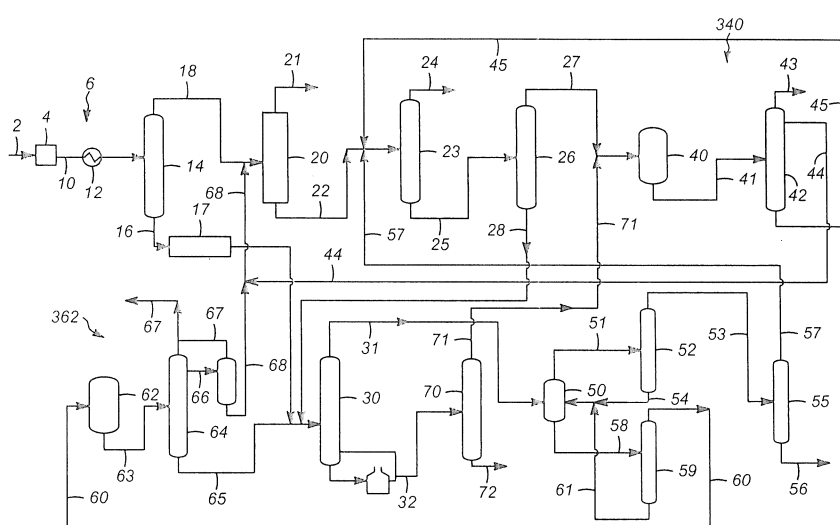
(72) CORRADI, Jason T. (US), BRESLER, Leonid (US)

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT MỘT HOẶC NHIỀU XYLEN

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất ít nhất một chất đồng phân xylene.

Quy trình này bao gồm bước cho dòng thứ nhất đến một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn và dòng thứ hai đến bên còn lại cột chưng cất này. Dòng thứ nhất có tỷ lệ của các hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được the alkyl C2+ (alkyl có nhiều hơn 2 nguyên tử cacbon) cao hơn dòng thứ hai. Dòng đáy từ một bên của cột chưng cất được phân tách và được chuyển dưới dạng nguyên liệu tới vùng chuyển hóa alkyl.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình và hệ thống sản xuất ít nhất một chất đồng phân xylen. Quy trình này bao gồm bước cho dòng thứ nhất đến một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn và dòng thứ hai đến bên còn lại cột chưng cất này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất đồng phân xylen được sản xuất với lượng lớn từ dầu mỏ dùng làm nguyên liệu cấp để sản xuất các hóa chất công nghiệp quan trọng. Chất đồng phân quan trọng nhất trong số các chất đồng phân xylen là para-xylen, nguyên liệu chính để sản xuất polyeste, mà vẫn đang được sản xuất với mức sản lượng lớn do nhu cầu cao. Ortho-xylen được sử dụng để sản xuất anhydrit phthalic, mà cung ứng cho thị trường với lượng lớn, tuy nhiên nhu cầu cũng khá bão hòa. Meta-xelen được sử dụng ít hơn, tuy nhiên sản lượng đang tăng do nhu cầu sản xuất các sản phẩm như nhựa, thuốc nhuộm azo và chất bảo quản gỗ. Etylbenzen thường có mặt trong hỗn hợp của xylen và đôi khi được thu hồi để sản xuất styren, nhưng thường bị xem là thành phần ít mong muốn trong số các hợp chất thơm có 8 nguyên tử cacbon (hợp chất thơm C8).

Trong số các hydrocacbon thơm, xylen có tầm quan trọng tương tự như benzen dùng làm nguyên liệu cấp để sản xuất các hóa chất công nghiệp. Xylen và benzen được sản xuất từ dầu mỏ bằng cách trùng chỉnh (reforming) naphta nhưng không tạo ra sản lượng đủ hiệu quả để đáp ứng nhu cầu, do đó cần phải chuyển hóa các hydrocacbon khác để tăng sản lượng của xylen và benzen. Toluen thường được dealkyl hóa (tách nhóm alkyl) để sản xuất benzen hoặc được cho tham gia phản ứng dị ly một cách chọn lọc để tạo ra benzen và các hợp chất thơm có 8 nguyên tử cacbon từ đó thu hồi các chất đồng phân xylen riêng rẽ.

Sơ đồ công nghệ nhà máy liên hợp sản xuất các chất thơm được mô tả bởi Meyers trong tài liệu Handbook of Petroleum Refining Processes (Sổ tay các quá trình lọc dầu), được nhà xuất bản McGraw-Hill tái bản lần thứ hai vào năm 1997, và được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Nhà máy liên hợp sản xuất các chất thơm truyền thống thường chuyển toluen tới vùng chuyển hóa alkyl để tạo ra các chất đồng phân xylen mong muốn nhờ quá

trình chuyển hóa toluen bằng các thành phần A9. Các thành phần A9 có mặt trong cả dòng sản phẩm trùng chỉnh đáy và dòng chuyển hóa alkyl. Các thành phần A9 cũng có thể có mặt với lượng nhất định trong dòng của quá trình đồng phân hóa. Tuy nhiên, hiện nay không có bất kỳ nỗ lực nào trong việc phân tách các thành phần A9 dựa trên cấu trúc cụ thể hoặc nguồn của chúng.

Đơn sáng chế Hoa Kỳ số US 2013165715 mô tả bộ phận xử lý đồng phân hóa xylen kết hợp và bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl. Cột chưng cất phân đoạn có thể chia sang hai bộ phận này, nhờ đó làm giảm tổng chi phí. Theo một số phương án, cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn và bộ tách có thể được sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tăng hiệu suất sản xuất các hợp chất A8 trong phức hợp chất thơm bằng cách tìm ra quy trình giúp xử lý tách biệt các dòng dựa trên nguồn của dòng này và bằng cách thể ở các hợp chất thơm trong các dòng này mà không làm tăng đáng kể năng lượng cần dùng.

Cụ thể, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất một hoặc nhiều xylen bao gồm bước cho dòng thứ nhất chứa xylen và hợp chất thơm có 9 nguyên tử cacbon (hợp chất thơm C9) có tỷ lệ thứ nhất của hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thể bằng nhóm alkyl có nhiều hơn 2 nguyên tử cacbon (hợp chất thơm C9 được thể alkyl C2+) đến một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn mà bao gồm vách ngăn thẳng đứng ngăn cách một bên của cột chưng cất với bên còn lại. Quy trình này còn bao gồm bước cho dòng thứ hai chứa xylen và hợp chất thơm C9 có tỷ lệ thứ hai của hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thể alkyl C2+ thấp hơn tỷ lệ thứ nhất đến bên còn lại cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Quy trình này bao gồm bước tách dòng đỉnh từ cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn chứa xylen. Quy trình này còn bao gồm bước tách dòng đáy thứ nhất từ một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn và tách dòng đáy thứ hai từ bên còn lại của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất một hoặc nhiều xylen bao gồm bước cho dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng của vùng chuyển hóa alkyl chứa hợp chất thơm C9 đến bên có dòng chuyển hóa alkyl của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn mà bao gồm vách ngăn thẳng đứng ngăn cách bên có dòng

chuyển hóa alkyl với bên có sản phẩm trùng chỉnh. Quy trình này còn bao gồm bước cho dòng thứ hai chứa ít nhất một phần của dòng sản phẩm trùng chỉnh chứa hợp chất thơm C9 đến bên có sản phẩm trùng chỉnh của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Quy trình này bao gồm bước tách dòng đỉnh từ cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn chứa xylen. Quy trình này còn bao gồm bước tách dòng đáy của bên có dòng chuyển hóa alkyl chứa hợp chất thơm C9 từ bên có dòng chuyển hóa alkyl của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn và tách dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh chứa hợp chất thơm C9 từ mặt có sản phẩm trùng chỉnh của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm;

FIG.2 minh họa nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm tiết kiệm năng lượng;

FIG.3 minh họa nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm theo các phương án khác nhau;

FIG.4 minh họa nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm tiết kiệm năng lượng theo các phương án khác nhau.

Các số chỉ dẫn tương ứng thể hiện các thành phần tương ứng trong các hình vẽ. Người có hiểu biết trung bình sẽ hiểu rằng các chi tiết trong các hình vẽ này được dùng với mục đích đơn giản hóa và làm rõ sáng chế và không nhất thiết phải thể hiện tỷ lệ kích thước. Ví dụ, kích thước của một số thành phần trong các hình vẽ này có thể được phóng đại so với các chi tiết khác để giúp hiểu rõ các phương án khác nhau của sáng chế. Ngoài ra, các chi tiết dễ hiểu nhưng thông dụng mà hữu ích hoặc cần trong phương án thực hiện được ở quy mô thương mại thường không được mô tả để đơn giản hóa các hình vẽ của các phương án khác nhau này của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây không nên được hiểu làm giới hạn sáng chế, cụ thể hơn chúng được dùng chỉ với mục đích mô tả chi tiết hơn cho các nguyên tắc chung của các khía cạnh cụ thể được lấy làm ví dụ. Phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bằng yêu cầu bảo hộ.

Trong các nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm hiện hành, các nguồn khác nhau của thành phần A9 được kết hợp và được chuyển tới vùng chuyển hóa alkyl mà không quan tâm tới nhóm alkyl của thành phần A9 và không có bất kỳ nỗ lực nào trong việc tách thành phần A9 dựa trên nhóm alkyl của chúng. Thành phần A9 được thể metyl dùng làm nguyên liệu cấp tới vùng chuyển hóa alkyl được xác định là làm tăng hiệu suất của thành phần A8 mong muốn vì nhóm alkyl như etyl hoặc alkyl cao hơn bị bẻ gãy từ vòng thơm để tạo ra benzen và khí đốt ít giá trị. Để khắc phục vấn đề này, sáng chế đề xuất hệ thống và quy trình sản xuất một hoặc nhiều xylen mà bao gồm bước tách hoặc duy trì dưới dạng các dòng riêng rẽ có lượng lớn hơn của hợp chất thơm C9 được thể metyl từ các dòng có lượng hợp chất thơm được thể etyl C2+ cao hơn. Quy trình và hệ thống theo sáng chế sử dụng cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn sao cho các dòng này có thể được phân tách mà không làm tăng quá nhiều chi phí hoặc năng lượng cần thiết. Thuận lợi nếu nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm được kết hợp với quá trình sản xuất xăng chuyên dụng, thì hợp chất thơm C9 với nhóm alkyl C2+ có thể được chuyển trực tiếp đến bể chứa xăng mà không cần xử lý thêm, giảm lượng benzen và khí đốt ở dạng sản phẩm phụ đồng thời làm tăng quá trình sản xuất para-xylen.

Dòng nguyên liệu dùng cho quy trình theo sáng chế thường chứa hydrocarbon alkyl thơm có công thức chung $C_6H_{(6-n)}R_n$, trong đó n là số nguyên có giá trị từ 0 đến 5 và mỗi R có thể là CH_3 , C_2H_5 , C_3H_7 , hoặc C_4H_9 , hoặc ở dạng kết hợp bất kỳ. dòng nguyên liệu cấp giàu chất thơm dùng cho quy trình theo sáng chế có thể thu được từ các nguồn khác nhau, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, reforming (trùng chỉnh) xúc tác, nhiệt phân hơi nước naphta, các phân cất hoặc hydrocarbon khác để tạo ra các olefin nhẹ và sản phẩm phụ giàu chất thơm nặng (bao gồm sản phẩm trong phạm vi xăng thường được gọi là "xăng nhiệt phân"), và crackinh nhiệt hoặc xúc tác các phân cất và dầu nặng để tạo ra sản phẩm trong phạm vi xăng. Sản phẩm từ quá trình nhiệt phân hoặc quá trình crackinh khác thường sẽ được xử lý bằng hydro theo các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này trước khi được chuyển đến nhà máy để loại bỏ lưu huỳnh, olefin và hợp chất khác mà sẽ gây bất lợi đến chất lượng sản phẩm và/hoặc phá hủy chất xúc tác hoặc chất hấp thụ được sử dụng trong đó. Dầu crackinh xúc tác nhẹ từ quá trình crackinh xúc tác cũng có thể được xử lý bằng hydro và/hoặc hydrocrackinh một cách thuận lợi theo phương pháp đã biết để tạo ra sản phẩm trong phạm vi xăng; quá trình xử lý bằng hydro tốt hơn là còn bao gồm bước trùng chỉnh

(reforming) xúc tác để tạo ra dòng nguyên liệu cấp giàu chất thơm. Nếu dòng nguyên liệu cấp là sản phẩm trùng chỉnh bằng xúc tác, thì thiết bị trùng chỉnh tốt hơn là được vận hành ở điều kiện khắc nghiệt để thu được hiệu suất tạo ra hợp chất thơm cao với lượng hợp chất không thơm trong sản phẩm thấp.

FIG.1 là giản đồ dòng của nhà máy liên hợp xử lý chất thơm đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này để sản xuất ít nhất một chất đồng phân xylen. Nhà máy này có thể xử lý nguyên liệu cấp giàu chất thơm mà thu được, ví dụ, từ quá trình trùng chỉnh xúc tác trong vùng trùng chỉnh 6. Vùng trùng chỉnh này thường bao gồm bộ phận trùng chỉnh 4 mà tiếp nhận dòng nguyên liệu thông qua đường ống dẫn 2. Bộ phận trùng chỉnh này sẽ thường chứa chất xúc tác trùng chỉnh. Dòng nguyên liệu sẽ thường được xử lý để loại bỏ hợp chất olefin và hợp chất nhẹ, cụ thể là, butan và hydrocacbon nhẹ hơn và tốt hơn là pentan; tuy nhiên việc loại bỏ các chất này là không cần thiết phải thực hiện theo các khía cạnh chung của sáng chế và không được thể hiện. Dòng nguyên liệu cấp chứa chất thơm bao gồm benzen, toluen và hợp chất thơm C8 và thường bao gồm hydrocacbon béo và thơm cao bao gồm naphten.

Dòng nguyên liệu cấp được chuyển thông qua đường ống dẫn 10 qua thiết bị trao đổi nhiệt 12 đến thiết bị phân tách sản phẩm trùng chỉnh 14 và được chưng cất để tách dòng chứa hợp chất thơm C8 và nặng hơn, được thu hồi ở dạng dòng sản phẩm đáy qua cửa ra ở đáy 15 trong đường ống dẫn 16, ra khỏi toluen và hydrocacbon nhẹ hơn được thu hồi ở dạng sản phẩm đỉnh thông qua đường ống dẫn 18. Toluene và hydrocacbon nhẹ hơn được chuyển đến bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 20 mà tách phần lớn chất lỏng béo còn lại trong đường ống dẫn 21 ra khỏi dòng chất thơm chứa benzen-toluen trong đường ống dẫn 22. Dòng chất thơm trong đường ống dẫn 22 được phân tách, cùng với sản phẩm chuyển hóa alkyl đã được cất phân nhẹ trong đường ống dẫn 45 và dòng đỉnh từ cột tinh chế para-xylen trong đường ống dẫn 57, trong cột thu hồi benzen 23 vào trong dòng benzen trong đường ống dẫn 24 và dòng chứa toluen và chất thơm nặng hơn trong đường ống dẫn 25 mà được chuyển đến cột thu hồi toluen 26. Toluene được thu hồi ở dạng sản phẩm đỉnh từ cột này trong đường ống dẫn 27 và có thể được chuyển một phần hoặc toàn bộ đến bộ phận chuyển hóa alkyl 40 như được thể hiện và mô tả sau đây.

Dòng đáy từ cột thu hồi toluen 26 được chuyển thông qua đường ống dẫn 28, cùng với dòng đáy từ thiết bị phân tách sản phẩm trùng chỉnh trong đường ống dẫn 16,

sau đó được xử lý bằng thiết bị xử lý bằng đất sét 17, và tuần hoàn hợp chất thơm C8 trong đường ống dẫn 65, trở lại thiết bị chưng cất phân đoạn 30. Thiết bị chưng cất phân đoạn 30 tách hợp chất thơm C8 đậm đặc ở dạng sản phẩm đỉnh trong đường ống dẫn 31 từ dòng có nhiệt độ sôi cao chứa Hợp chất thơm C9, C10 và nặng hơn ở dạng dòng sản phẩm đáy trong đường ống dẫn 32. Dòng đáy này được chuyển trong đường ống dẫn 32 đến cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 70. Cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng tạo ra dòng đỉnh trong đường ống dẫn 71 chứa các hợp chất thơm C9 và ít nhất một vài chất thơm C10, với hợp chất có nhiệt độ sôi cao, chủ yếu là hợp chất alkyl thơm C11 hoặc cao hơn, được thu hồi ở dạng dòng sản phẩm đáy thông qua đường ống dẫn 72.

Các hợp chất thơm C9+ từ cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng trong đường ống dẫn 71 được kết hợp với dòng đỉnh chứa toluen trong đường ống dẫn 27 làm nguyên liệu đến thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 40, mà chứa chất xúc tác chuyển hóa alkyl đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này để sản xuất sản phẩm chuyển hóa alkyl chứa benzen cùng các hợp chất thơm C11+ với xylen dưới dạng sản phẩm mong muốn. Sản phẩm chuyển hóa alkyl trong đường ống dẫn 41 được cất phân nhẹ trong bộ cất phân nhẹ 42 để loại bỏ khí trong đường ống dẫn 43 và hydrocacbon C6 và nhẹ hơn mà được đưa trở lại thông qua đường ống dẫn 44 đến bộ phân chưng cất kiểu chiết 20 để thu hồi các hợp chất thơm nhẹ và tinh chế benzen. Dòng đáy từ bộ cất phân nhẹ được chuyển trong đường ống dẫn 45 đến cột thu hồi benzen 23 để thu hồi sản phẩm benzen và toluen chưa được chuyển hóa.

Dòng đỉnh chứa hợp chất thơm C8 được tạo ra bởi thiết bị chưng cất phân đoạn 30 chứa para-xylen, meta-xylen, ortho-xylen và etylbenzen và đi qua đường ống dẫn 31 đến quá trình tách para-xylen 50. Quá trình tách này vận hành, tốt hơn là nhờ quá trình hấp phụ bằng cách sử dụng chất giải hấp, để tạo ra hỗn hợp của para-xylen và chất giải hấp thông qua đường ống dẫn 51 đến cột chiết 52, mà tách para-xylen thông qua đường ống dẫn 53 từ chất giải hấp được đưa trở lại trong đường ống dẫn 54; para-xylen được làm sạch trong cột tinh chế 55, nhờ đó tạo ra sản phẩm para-xylen thông qua đường ống dẫn 56 và hợp chất nhẹ mà được đưa trở lại cột thu hồi benzen 23 thông qua đường ống dẫn 57. Hỗn hợp không cân bằng của các chất thơm C8 lỏng tinh chế và chất giải hấp từ quá trình tách 50 được chuyển thông qua đường ống dẫn 58 đến

cột tách chất lỏng tinh chế 59, mà tách chất lỏng tinh chế cho quá trình đồng phân hóa trong đường ống dẫn 60 từ chất giải hấp được đưa trở lại trong đường ống dẫn 61.

Chất lỏng tinh chế, chứa hỗn hợp không cân bằng của các chất đồng phân xylen và etylbenzen, được chuyển thông qua đường ống dẫn 60 đến thiết bị phản ứng đồng phân hóa 62. Chất lỏng tinh chế được đồng phân hóa trong thiết bị phản ứng đồng phân hóa 62, mà chứa chất xúc tác đồng phân hóa để tạo ra sản phẩm đạt gần đến nồng độ cân bằng của các chất đồng phân thơm C8. Sản phẩm được chuyển thông qua đường ống dẫn 63 đến cột cất loại heptan 64, mà loại bỏ hydrocacbon C7 và nhẹ hơn với dòng đáy đi qua đường ống dẫn 65 đến cột tách xylen 30 để tách hợp chất C9 và nặng hơn từ hợp chất thơm C8 được đồng phân hóa. Chất lỏng đỉnh từ cột cất loại heptan 64 được chuyển đến bộ cất phần nhẹ 66, mà loại bỏ dòng hợp chất đỉnh nhẹ trong đường ống dẫn 67 từ các hợp chất C6 và C7 mà được chuyển thông qua đường ống dẫn 68 đến bộ phận chưng cất kiểu chiết 20 để thu hồi benzen và toluen có giá trị.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các biến đổi khác nhau đối với quy trình được mô tả trên đây. Ví dụ, toàn bộ sản phẩm trùng chĩnh C6 đến C8 hoặc chỉ một phần chứa benzen có thể được chiết. Para-xylen có thể được thu hồi từ hỗn hợp các chất thơm C8 bằng quá trình kết tinh lại mà không phải là quá trình hấp phụ. Meta-xylen cũng như para-xylen có thể được thu hồi từ hỗn hợp các chất thơm C8 bằng quá trình hấp phụ, và ortho-xylen có thể được thu hồi bằng quá trình chưng cất phân đoạn. Ngoài ra, dòng chứa hợp chất C9 và nặng hơn hoặc dòng chất thơm nặng được xử lý bằng cách sử dụng quá trình chiết bằng dung môi hoặc quá trình chưng cất bằng dung môi với dung môi phân cực hoặc quá trình cất phần nhẹ với hơi nước hoặc môi trường khác để tách các hợp chất thơm dễ ngưng tụ dưới dạng dòng dư từ dòng tuần hoàn C9+ đến quá trình chuyển hóa alkyl. Trong một số trường hợp, toàn bộ dòng chất thơm nặng có thể được xử lý trực tiếp trong bộ phận chuyển hóa alkyl. Sáng chế là hữu dụng trong các phương án trên đây và các biến thể khác của quy trình xử lý các chất thơm, mà được mô tả trong US 6,740,788 và được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Liên quan đến FIG.2, một phương án khác về nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm với các biến đổi để nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng (tiết kiệm năng lượng) được minh họa. Nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm tiết kiệm năng lượng này được mô tả trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US2012/0048720, mà toàn

bộ nội dung được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Để dễ tham chiếu, hệ thống đánh số chỉ dẫn song song được sử dụng cho các số chỉ dẫn trong các FIG.1 và 2 và các chi tiết tương tự sẽ không được mô tả một cách chi tiết trong hình vẽ này. Cần phải hiểu rằng có thể thực hiện các biến đổi đối với sơ đồ dòng xử lý và thiết bị trong nhà máy này, và nằm trong phạm vi của sáng chế. Nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm tiết kiệm năng lượng này bao gồm các cột tách xylen thứ nhất và thứ hai 130 và 133. Trong ví dụ này, cột tách xylen thứ nhất 130 là cột có áp suất thấp trong khi đó cột tách xylen thứ hai là cột có áp suất cao. Trong vùng trùng chĩnh 106, dòng nguyên liệu cấp được chuyển thông qua đường ống dẫn 102 đến bộ phận trùng chĩnh 104 mà bao gồm chất xúc tác trùng chĩnh, đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và được mô tả trên đây liên quan đến FIG.1. Sản phẩm trùng chĩnh được chuyển thông qua đường ống dẫn 110 qua các thiết bị trao đổi nhiệt 112 và 113, mà làm tăng nhiệt độ của dòng nguyên liệu cấp, đến thiết bị phân tách sản phẩm trùng chĩnh 114. Quá trình trao đổi nhiệt có thể được thực hiện lần lượt thông qua các đường ống dẫn 212 và 213 từ sản phẩm para-xylen tinh chế và quá trình tách para-xylen được thu hồi thu hồi chất giải hấp như được mô tả sau đây trong phần này.

Như được mô tả trong FIG.1, hợp chất thơm C8 và nặng hơn được thu hồi ở dạng dòng sản phẩm đáy qua cửa ra ở đáy trong đường ống dẫn 116 trong khi đó toluen và hydrocacbon nhẹ hơn được thu hồi ở dạng sản phẩm đỉnh thông qua đường ống dẫn 118 được chuyển đến bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 120 mà tách phần lớn chất lỏng béo còn lại trong đường ống dẫn 121 từ dòng chất thơm chứa benzen-toluen trong đường ống dẫn 122. Dòng chất thơm trong đường ống dẫn 122 được phân tách, cùng với sản phẩm chuyển hóa alkyl đã được cất phần nhẹ trong đường ống dẫn 144 và dòng đỉnh từ cột tinh chế para-xylen trong đường ống dẫn 157, trong thiết bị chưng cất phân đoạn 123 vào trong dòng benzen trong đường ống dẫn 124 và dòng chứa toluen và chất thơm nặng hơn trong đường ống dẫn 125 mà được chuyển đến cột thu hồi toluen 126. Toluene được thu hồi ở dạng sản phẩm đỉnh từ cột này trong đường ống dẫn 127 và có thể được chuyển một phần hoặc toàn bộ đến bộ phận chuyển hóa alkyl 140 như được thể hiện và mô tả sau đây.

Dòng đáy từ cột thu hồi toluen 126 được chuyển thông qua đường ống dẫn 128, cùng với dòng đáy từ thiết bị phân tách sản phẩm trùng chĩnh trong đường ống dẫn 116, sau đó được xử lý bằng thiết bị xử lý bằng đất sét 117, và tuần hoàn hợp chất

thơm C8 trong đường ống dẫn 138, đến cột tách xylen có áp suất thấp 130. Các dòng chứa hợp chất thơm C8 khác có hàm lượng lớn của hợp chất thơm C9 và nặng hơn, bao gồm các dòng thu được từ các nguồn bên ngoài nhà máy này, cũng có thể được xử lý trong cột này; một phần của sản phẩm đáy cột cất loại heptan trong dòng 165 cũng có thể được sử dụng phụ thuộc vào sự cân bằng năng lượng nói chung. Cột tách xylen có áp suất thấp tách hợp chất thơm C8 đậm đặc ở dạng sản phẩm đỉnh trong đường ống dẫn 131 từ dòng có nhiệt độ sôi cao chứa hợp chất thơm C9, C10 và nặng hơn ở dạng dòng sản phẩm đáy trong đường ống dẫn 132.

Đồng thời, dòng chất thơm C8 được đồng phân hóa được chuyển thông qua đường ống dẫn 165 đến cột tách xylen thứ hai có áp suất cao 133. Bước này đặc trưng ở chỗ vì dòng nguyên liệu cấp có nhiệt độ sôi thấp mà chứa nồng độ thấp của các hợp chất nặng bị phân hủy mà không phải nguyên liệu đi vào cột 130, và do đó áp suất cột có thể được làm tăng trong để tiết kiệm năng lượng. Các dòng chứa hợp chất thơm C8 khác có hàm lượng thấp tương tự nhau của hợp chất thơm C9 và nặng hơn, bao gồm các dòng thu được từ các nguồn bên ngoài nhà máy này, cũng có thể được sử dụng trong dòng nguyên liệu cấp đến cột này. Cột tách xylen thứ hai tách dòng chất thơm C8 thứ hai ở dạng sản phẩm đỉnh trong đường ống dẫn 134 từ dòng thứ hai chứa hợp chất C9 và nặng hơn trong đường ống dẫn 139. Tốt hơn là ít nhất một phần của dòng hơi đỉnh từ cột tách xylen có áp suất cao trong đường ống dẫn 134 được sử dụng để đun sôi lại cột tách xylen có áp suất thấp 130 trong thiết bị đun sôi lại 135, tạo ra chất lỏng ngưng tụ đến bộ phận xử lý tách xylen 150 trong đường ống dẫn 136 cũng như dòng hồi lưu (không được thể hiện) đến cột 133. Ngoài ra, tốt hơn là sản phẩm đỉnh trong đường ống dẫn 134 được sử dụng để tạo ra năng lượng cho thiết bị đun sôi lại của cột chiết 152 cũng như các thiết bị tương tự khác mà được mô tả sau đây hoặc hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Dòng đáy chứa hợp chất C9+ đi qua thiết bị đun sôi lại 137 có thể tạo ra năng lượng nhờ một hoặc cả hai dòng trước khi thiết bị đun sôi lại trong đường ống dẫn 270 và dòng được gia nhiệt từ thiết bị đun sôi lại trong đường ống dẫn 259 để đun sôi lại lần lượt một hoặc cả hai cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 170 và cột tách chất lỏng tinh chế 159; dòng đáy sau khi được trao đổi nhiệt sẽ được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 170. Việc thực hiện trao đổi nhiệt tương tự khác là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Dòng đáy tinh chế trong đường ống dẫn 138 thường được chuyển thông qua cột 130 hoặc có thể trong đường ống dẫn 139 được kết hợp trực tiếp với dòng trong đường ống dẫn 132 đến cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 170. Cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng tạo ra dòng đỉnh trong đường ống dẫn 171 chứa các hợp chất thơm C9 và ít nhất một vài chất thơm C10, với hợp chất có nhiệt độ sôi cao, chủ yếu là hợp chất alkyl thơm C11 hoặc cao hơn, được thu hồi ở dạng dòng sản phẩm đáy thông qua đường ống dẫn 172. Cột này có thể được đun sôi lại bằng sản phẩm đáy cột tách xylen trong đường ống dẫn 270, như được mô tả trên đây. Dòng hơi đỉnh từ cột 130 và 170 còn có thể tạo ra hơi nước lần lượt thông qua các đường ống dẫn 230 và 271 như được thể hiện, với chất lỏng ngưng tụ với chức năng như là dòng hồi lưu đến mỗi cột hoặc sản phẩm đỉnh tinh chế lần lượt trong các dòng 131 hoặc 171.

Các hợp chất thơm C9 từ cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng trong đường ống dẫn 171 được kết hợp với dòng đỉnh chứa toluen trong đường ống dẫn 127 làm nguyên liệu đến thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 140 để sản xuất sản phẩm chuyển hóa alkyl chứa xylen. Sản phẩm chuyển hóa alkyl trong đường ống dẫn 141 được cất phân nhẹ trong bộ cất phân nhẹ 142 để loại bỏ khí trong đường ống dẫn 143 và các chất lỏng C7 và nhẹ hơn mà được đưa trở lại thông qua đường ống dẫn 144 đến thiết bị chưng cất kiểu chiết 120 để thu hồi các hợp chất thơm nhẹ sau khi được làm ổn định trong bộ cất phân nhẹ đồng phân hóa 166. Dòng đáy từ bộ cất phân nhẹ này được chuyển trong đường ống dẫn 145 đến cột thu hồi benzen 123 để thu hồi sản phẩm benzen và toluen chưa được chuyển hóa.

Dòng chất thơm C8 thứ nhất và thứ hai được tạo ra bởi cột tách xylen 130 và 133, chứa para-xylen, meta-xylen, ortho-xylen và etylbenzen, đi qua đường ống dẫn 131 và 136 đến bộ phận tách chất đồng phân xylen 150. Mặc dù, nội dung mô tả có thể áp dụng cho cả quá trình thu hồi một hoặc nhiều các chất đồng phân xylen bao gồm cả para-xylen; tuy nhiên, để dễ hiểu phần mô tả này sẽ mô tả quá trình thu hồi para-xylen. Quá trình tách vận hành nhờ quá trình hấp phụ tầng di động để tạo ra hỗn hợp đầu tiên của para-xylen và chất giải hấp thông qua đường ống dẫn 151 đến cột chiết 152, mà tách para-xylen thông qua đường ống dẫn 153 từ chất giải hấp được đưa trở lại trong đường ống dẫn 154. Cột chiết 152 tốt hơn là được vận hành ở áp suất gia tăng, ít nhất là 300 kPa và tốt hơn nữa là 500 kPa hoặc cao hơn, sao cho dòng đỉnh từ cột ở nhiệt độ đủ lớn để đun sôi lại cột tinh chế 155 thông qua đường ống dẫn 256 hoặc cột cất loại

heptan 164 thông qua đường ống dẫn 265. Nhiệt được cung cấp để đun sôi lại thông qua các đường ống dẫn 256 và 265 làm ngưng tụ phần chiết trong các dòng này mà một hoặc cả hai dòng được hồi lưu đến cột 152 (không được thể hiện) hoặc được chuyển dưới dạng dòng tinh chế trong đường ống dẫn 153 đến cột tinh chế 155. Para-xylen được làm sạch trong cột tinh chế 155, nhờ đó tạo ra sản phẩm para-xylen thông qua đường ống dẫn 156 và hợp chất nhẹ mà được đưa trở lại cột thu hồi benzen 123 thông qua đường ống dẫn 157.

Hỗn hợp thứ hai của chất lỏng tinh chế, ở dạng hỗn hợp không cân bằng của các hợp chất thơm C8, và chất giải hấp từ bộ phận tách 150 được chuyển thông qua đường ống dẫn 158 đến cột tách chất lỏng tinh chế 159, mà tách chất lỏng tinh chế dùng cho quá trình đồng phân hóa trong đường ống dẫn 160 từ chất giải hấp được đưa trở lại trong đường ống dẫn 161. Cột tách chất lỏng tinh chế có thể được vận hành ở áp suất cao hơn để tạo ra hơi nước thông qua đường ống dẫn 260 hoặc để thực hiện quá trình trao đổi nhiệt trong các bộ phận khác của nhà máy này; chất lỏng ngưng tụ từ quá trình trao đổi nhiệt này có chức năng như là dòng hồi lưu đến cột tách chất lỏng tinh chế hoặc sản phẩm đỉnh tinh chế trong đường ống dẫn 160. Chất giải hấp được thu hồi trong các đường ống dẫn 154 và 161 và sản phẩm đáy tinh chế có thể gia nhiệt dòng nguyên liệu cấp đến từ trong đường ống dẫn 110 lần lượt thông qua các đường ống dẫn 213 và 212. Trong nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm tiết kiệm năng lượng, cột chưng cất phân đoạn thứ nhất có thể được vận hành ở áp suất thấp để tách dòng chất thơm C8 đầu tiên từ dòng chất thơm C9 và nặng hơn đầu tiên, cột chưng cất phân đoạn cột thứ hai có thể được vận hành ở áp suất gia tăng để tách dòng chất thơm C8 thứ hai từ dòng hợp chất thơm C9 và nặng hơn thứ hai. Đối với trường hợp này, dòng đỉnh từ cột thứ hai có thể được tuần hoàn để tạo ra nhiệt cho thiết bị đun sôi lại của cột thứ hai. Trong bản mô tả này, áp suất thấp thường nằm trong khoảng từ 100 và 800 kPa và áp suất gia tăng được chọn để cho phép thực hiện việc truyền nhiệt từ cột thứ nhất đến cột thứ hai và thường ít nhất là 400 kPa cao hơn áp suất thấp.

Dòng đến cột thứ hai có thể chứa ít hơn 10% khối lượng các hợp chất thơm C9+, thường ít hơn 5% khối lượng các hợp chất thơm C9+, và thường là ít hơn 2% khối lượng các hợp chất thơm C9+. Nhà máy này có thể còn cho phép vận hành cột chưng cất phân đoạn cột thứ hai ở áp suất mà sẽ cho phép sản phẩm đỉnh tạo ra nhiệt để tạo ra hơi nước hữu dụng trong bộ phận xử lý kết hợp khác. Ngoài ra, thiết bị chưng

cắt phân đoạn các hợp chất thơm C8 có thể chứa ba cột chứa hoặc nhiều hơn bao gồm việc thực hiện quá trình trao đổi nhiệt bổ sung giữa sản phẩm đỉnh và thiết bị đun sôi lại theo cách thức tương tự như được mô tả trên đây.

Liên quan đến FIG.3, nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm và quy trình theo một khía cạnh của sáng chế sẽ được minh họa và được mô tả. Như được thể hiện trong FIG.3, theo khía cạnh này, cột chung cắt phân đoạn xylen bao gồm cột chung cắt phân đoạn có vách ngăn 330. Cột này bao gồm vách ngăn 333 kéo dài từ đáy của cột phân tách phần có đĩa chung cắt của cột chung cắt phân đoạn thành hai phần (hai bên). Vách ngăn kéo dài đến chiều cao thấp hơn tổng chiều cao của cột chung cắt phân đoạn có vách ngăn sao cho sản phẩm đỉnh có thể được thu gom trên vách ngăn. Dòng thứ nhất vào cột chung cắt phân đoạn có vách ngăn 330 theo bên thứ nhất 305 của vách ngăn 333. Dòng thứ hai vào cột 330 theo bên thứ hai 310 của vách ngăn 333. Theo một phương án, dòng thứ nhất có tỷ lệ của hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 và C10 được thể alkyl C2+ cao hơn dòng thứ hai và do đó tỷ lệ của metyl so với phenyl cao hơn. Theo một phương án, dòng thứ nhất có tỷ lệ của nhóm metyl so với phenyl nằm trong khoảng 2,0 đến 3,0, theo một phương án khác là nằm trong khoảng 1,5 đến 3,5, và theo một phương án khác nữa là nằm trong khoảng 1,0 đến 4,0. Mặt khác, theo một phương án, dòng thứ hai có tỷ lệ của nhóm metyl so với phenyl nằm trong khoảng 1,5 và 2,5, theo một phương án khác là nằm trong khoảng 1,0 đến 3,0, và theo một phương án khác nữa là nằm trong khoảng 0,5 đến 3,5.

Theo một phương án được minh họa trong FIG.3, dòng thứ nhất bao gồm một phần dòng của vùng chuyển hóa alkyl. Dòng của vùng chuyển hóa alkyl có thể được xử lý và hoặc được phân tách như bằng quá trình chung cắt phân đoạn trước khi vào cột chung cắt phân đoạn có vách ngăn 330. Theo một phương án, dòng thứ nhất bao gồm ít nhất một phần dòng đáy từ cột thu hồi toluen 26, mà được chuyển đến cửa vào theo bên thứ nhất 305 của cột chung cắt phân đoạn có vách ngăn thông qua đường ống 28. Dòng thứ hai có thể bao gồm một phần của sản phẩm trùng chính đáy, sao cho dòng sản phẩm đáy từ thiết bị phân tách sản phẩm trùng chính 14 được chuyển thông qua đường ống 16. Dòng sản phẩm trùng chính đáy có thể được xử lý, như bằng thiết bị xử lý bằng đất sét 17 trước khi vào theo bên thứ hai 310 của cột chung cắt phân đoạn có vách ngăn 330. Dòng đáy cột thu hồi toluen được xác định là có tỷ lệ của các hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thể alkyl C2+ cao hơn dòng sản

phẩm trùng chĩnh đáy. Vách ngăn 333 kéo dài cao hơn vị trí của cả cửa vào nguyên liệu cấp 315 và 320 và mức chất lỏng khi vận hành bình thường của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330 để hạn chế chất lỏng không bị tràn qua vách ngăn 333 và trộn lẫn với chất lỏng khác.

Dòng đỉnh từ cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330 chứa hỗn hợp các xylen được chuyển thông qua đường ống dẫn 31 đến vùng tách chất đồng phân para-xylen để tách para-xylen ra khỏi các chất đồng phân xylen khác và etylbenzen như được mô tả trên đây liên quan đến FIG.1.

Vì vách ngăn 333 kéo dài từ đáy của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330 đến chiều cao cao hơn mức chất lỏng khi vận hành bình thường của cột, nên chất lỏng dòng đáy từ bên thứ nhất (có dòng chuyển hóa alkyl) 305 và bên thứ hai (có sản phẩm trùng chĩnh) 310 được duy trì ở trạng thái riêng rẽ. Dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl 305 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330 được thu hồi dưới dạng dòng đáy cột tách xylen thứ nhất thông qua cửa ra 338, mà được chuyển thông qua đường ống dẫn 71 tới vùng chuyển hóa alkyl 340 đến thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 40. Như được minh họa trong FIG.3, dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl được chuyển đến cửa vào 341 của thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 40. Dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl có thể được tiếp tục xử lý trước khi được chuyển tới vùng chuyển hóa alkyl 340. Ví dụ, như được minh họa trong FIG.3, dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl có thể được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn hydrocacbon thơm nặng 70 thông qua đường ống dẫn 331. Đối với trường hợp này, các hợp chất thơm C9 và C10 có thể được tách ra ở dạng sản phẩm đỉnh dòng từ cột chưng cất phân đoạn 70 và được chuyển đến thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 40. Các hợp chất nặng, bao gồm các hợp chất thơm C11+ có thể được thu hồi ở dạng dòng sản phẩm đáy thông qua đường ống dẫn 72. dòng đáy cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng có thể được chuyển đến vị trí khác, như, ví dụ, trộn vào bể xăng nếu nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm này được kết hợp với nhà máy lọc dầu. Một phần khác dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl có thể được chuyển thông qua đường ống dẫn 335 đến thiết bị đun sôi lại 336 và quay trở lại bên thứ nhất 305 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330.

Theo một phương án, dòng đáy từ bên có sản phẩm trùng chĩnh 310 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330 được thu hồi thông qua cửa ra dòng đáy từ bên

có sản phẩm trùng chỉnh 339 và được chuyển đến vị trí không phải là vùng chuyển hóa alkyl 340. Theo một phương án, như được minh họa trong FIG.3, nếu nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm được kết hợp với nhà máy lọc dầu lớn, dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh có thể được chuyển thông qua đường ống 332 đến bể xăng hoặc dòng hydrocacbon khác của nhà máy lọc dầu hoặc nhà máy hóa dầu. Vì dòng đáy sẽ bao gồm chủ yếu là các hợp chất thơm C9+, nên nó đặc biệt thích hợp để trộn lẫn vào trong xăng. Như được minh họa trong FIG.3, một phần khác của dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh có thể được chuyển thông qua đường ống dẫn 337 đến thiết bị đun sôi lại 334 và trở lại đến bên có sản phẩm trùng chỉnh 310 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330.

Như được minh họa trong FIG.3, dòng A8+ bao gồm xylen được đồng phân hóa được xử lý trong thiết bị phản ứng đồng phân hóa 62 và được phân tách trong cột cất loại heptan 64. Các hợp chất thơm C9 trong dòng sản phẩm đáy cột cất loại heptan từ vùng đồng phân hóa 362 thường có tỷ lệ của các hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thế alkyl C2+ cao hơn dòng sản phẩm trùng chỉnh đáy, tương tự với dòng của vùng chuyển hóa alkyl. Theo một khía cạnh, ít nhất một phần dòng thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một phần của dòng sản phẩm đáy cột cất loại heptan. Đối với trường hợp này, dòng sản phẩm đáy cột cất loại heptan có thể được thu hồi thông qua cửa ra 364 và được chuyển thông qua đường ống dẫn 65 đến bên thứ nhất (có dòng chuyển hóa alkyl) 305 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Dòng này có thể được chuyển đến bên thứ nhất 305 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn, cùng với hoặc thay cho dòng của vùng chuyển hóa alkyl được mô tả trên đây. Trong trường hợp trong đó cả hai dòng được chuyển đến bên thứ nhất 305 của cột chưng cất phân đoạn xylen 330, thì chúng có thể được chuyển một cách riêng rẽ đến bên thứ nhất 305 thông qua các cửa vào riêng biệt, hoặc được kết hợp và chuyển đồng thời thông qua cửa vào 315 như được minh họa trong FIG.3. Bất kể dòng đáy của vùng đồng phân hóa được chuyển vào trong cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 330 theo cách bất kỳ nào, thì cần phải hiểu rằng tốt hơn là cửa vào được bố trí ở vị trí thấp hơn đỉnh của vách ngăn 333, để hạn chế chất lỏng tràn qua và trộn lẫn với chất lỏng khác như được mô tả trên đây.

Liên quan đến FIG.4, nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm tiết kiệm năng lượng và quy trình sử dụng cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn theo một khía cạnh của

sáng chế được minh họa. Như được thể hiện trong FIG.4, theo khía cạnh này, cột chung cất phân đoạn xylen đầu tiên bao gồm cột chung cất phân đoạn có vách ngăn 430. Cột chung cất phân đoạn có vách ngăn bao gồm vách ngăn 433 kéo dài từ đáy của cột phân tách phần có đĩa chung cất của cột chung cất phân đoạn 430 thành hai phần. Vách ngăn kéo dài đến chiều cao nhỏ hơn tổng chiều cao của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn sao cho sản phẩm đỉnh có thể được thu gom trên vách ngăn. Dòng thứ nhất vào cột chung cất phân đoạn có vách ngăn 430 theo bên thứ nhất 405 của vách ngăn 433. Dòng thứ hai vào cột 430 theo bên thứ hai 410 của vách ngăn 433. Theo một phương án, dòng thứ nhất có tỷ lệ của hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thế alkyl C2+ cao hơn dòng thứ hai và do đó tỷ lệ metyl so với phenyl cao hơn. Theo một phương án, dòng thứ nhất có tỷ lệ của nhóm metyl so với phenyl nằm trong khoảng 2,0 đến 3,0, theo một phương án khác là nằm trong khoảng 1,5 đến 3,5, và theo một phương án khác nữa là nằm trong khoảng 1,0 đến 4,0. Mặt khác, theo một phương án, dòng thứ hai có tỷ lệ của nhóm metyl so với phenyl nằm trong khoảng 1,5 đến 2,5, theo một phương án khác là nằm trong khoảng 1,0 đến 3,0, theo một phương án khác nữa là nằm trong khoảng 0,5 đến 3,5.

Theo phương án được minh họa trong FIG.4, dòng thứ nhất bao gồm một phần dòng của vùng chuyển hóa alkyl. Dòng của vùng chuyển hóa alkyl có thể được xử lý và hoặc được phân tách, như, bằng quá trình chung cất phân đoạn trước khi vào cột chung cất phân đoạn có vách ngăn 430. Theo một phương án, dòng thứ nhất bao gồm ít nhất một phần dòng đáy từ cột thu hồi toluen 126, mà được chuyển đến cửa vào 415 theo bên thứ nhất 405 của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn 430 thông qua đường ống 128. Dòng thứ hai có thể bao gồm một phần của sản phẩm trùng chỉnh đáy, sao cho dòng sản phẩm đáy từ thiết bị phân tách sản phẩm trùng chỉnh 114 được chuyển thông qua đường ống 116. Dòng sản phẩm trùng chỉnh đáy có thể được xử lý, như, bằng thiết bị xử lý bằng đất sét 117 trước khi vào bên thứ hai 410 của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn 430. Dòng đáy cột thu hồi toluen được xác định là có tỷ lệ của các hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thế alkyl C2+ cao hơn thiết bị phân tách sản phẩm trùng chỉnh dòng đáy. Vách ngăn 433 kéo dài cao hơn vị trí của cả cửa vào nguyên liệu cấp 415 và 420 và mức chất lỏng khi vận hành bình thường của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn 430 để hạn chế chất lỏng không bị tràn qua vách ngăn 433 và trộn lẫn với chất lỏng khác.

Dòng đỉnh từ cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430 bao gồm hỗn hợp các xylen được chuyển thông qua đường ống dẫn 131 đến bộ phận tách chất đồng phân para-xylen 150 để tách para-xylen ra khỏi các chất đồng phân xylen khác và etylbenzen như được mô tả trên đây liên quan đến FIG.2.

Vì vách ngăn 433 kéo dài từ đáy của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430 đến chiều cao cao hơn mức chất lỏng khi vận hành bình thường của cột, nên chất lỏng dòng đáy từ bên thứ nhất (hoặc bên có dòng chuyển hóa alkyl) 405 và bên thứ hai (hoặc bên có sản phẩm trùng chỉnh) 410 được duy trì ở trạng thái riêng rẽ. Dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl 405 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430 được thu hồi dưới dạng dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl thông qua cửa ra 439 và ít nhất một phần của nó được chuyển đến thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 140 thông qua cửa vào 441. Dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl có thể được tiếp tục xử lý hoặc được phân tách trước khi được chuyển tới vùng chuyển hóa alkyl 440. Ví dụ, như được minh họa trong FIG.4, dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl có thể được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn hydrocacbon thom nặng 170 thông qua cửa vào 471. Đối với trường hợp này, các hợp chất thom C9 và C10 được lấy ra ở dạng sản phẩm đỉnh dòng từ cột chưng cất phân đoạn 170 thông qua cửa ra 472 và được chuyển đến thiết bị phản ứng chuyển hóa alkyl 140. Các hợp chất nặng, bao gồm các hợp chất thom C11+ có thể được thu hồi ở dạng dòng sản phẩm đáy thông qua đường ống dẫn 172. Dòng đáy cột chưng cất phân đoạn hợp chất thom nặng có thể được chuyển đến vị trí khác, như, ví dụ, trộn vào bể xăng nếu nhà máy liên hợp sản xuất chất thom được kết hợp với nhà máy lọc dầu. Một phần khác của dòng đáy cột tách xylen thứ nhất có thể được chuyển thông qua đường ống dẫn 435 đến thiết bị đun sôi lại 135 và quay trở lại bên thứ nhất 405 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430.

Theo một phương án, dòng đáy từ bên có sản phẩm trùng chỉnh 410 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430 được chuyển đến vị trí mà không phải là vùng chuyển hóa alkyl 440. Theo một phương án, như được minh họa trong FIG.4, trong đó nhà máy liên hợp sản xuất chất thom là một phần của nhà máy lọc dầu lớn, dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh có thể được chuyển thông qua đường ống 436 đến bể xăng hoặc dòng hydrocacbon khác của nhà máy lọc dầu hoặc nhà máy hóa dầu. Vì dòng đáy sẽ bao gồm chủ yếu là các hợp chất thom C9+, nên nó sẽ đặc biệt thích hợp

để trộn lẫn vào trong xăng. Mặc dù không được minh họa, một phần dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh có thể được phân tách và được chuyển đến thiết bị đun sôi lại và quay trở lại đến bên có sản phẩm trùng chỉnh 410 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430.

Như được minh họa trong FIG.4, dòng A8+ bao gồm xylen được đồng phân hóa được xử lý trong thiết bị phản ứng đồng phân hóa 162 và được phân tách trong cột cất loại heptan 164. Các hợp chất thơm C9 trong dòng sản phẩm đáy cột cất loại heptan từ vùng đồng phân hóa được xác định là thường có tỷ lệ của các hợp chất metyl thơm so với hợp chất thơm C9 được thế alkyl C2+ cao hơn dòng sản phẩm trùng chỉnh đáy. Đối với trường hợp này, ít nhất một phần của dòng sản phẩm đáy cột cất loại heptan có thể được chuyển đến bên thứ nhất 405 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430. Trong nhà máy tiết kiệm năng lượng này được minh họa trong FIG.4, dòng sản phẩm đáy cột cất loại heptan bao gồm các hợp chất thơm C8+ có thể được thu hồi thông qua cửa ra 464 và được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai 133 thông qua đường ống dẫn 165 và sau đó đến bên thứ nhất 405 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Dòng đỉnh bao gồm hợp chất thơm C8 có thể được thu hồi và được chuyển thông qua đường ống 134 như được mô tả trên đây.

Dòng đáy bao gồm các hydrocacbon thơm C9+ có thể được thu hồi từ cột 133 thông qua cửa ra 465. Theo một phương án, ít nhất một phần dòng này được chuyển thông qua đường ống dẫn 138 và được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430. Dòng đáy từ cột 133 thường có nồng độ của các hydrocacbon thơm C9 tương đối thấp hơn dòng của quá trình chuyển hóa alkyl được mô tả trên đây. Đối với trường hợp này, theo một phương án, dòng đáy từ cột 133 được chuyển đến bên thứ nhất 405 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430 cùng với hoặc thay cho dòng của vùng chuyển hóa alkyl được mô tả trên đây. Theo một phương án khác, dòng đáy từ cột 133 được chuyển theo bên thứ nhất 410 của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn 430 cùng với hoặc thay cho dòng sản phẩm trùng chỉnh được mô tả trên đây. Dòng đáy từ cột 133 có thể được chuyển đến vị trí thấp hơn phần trên của vách ngăn 433 với dòng của vùng chuyển hóa alkyl và dòng sản phẩm trùng chỉnh hoặc đến vị trí cao hơn phần trên của vách ngăn 433 trong vùng sản phẩm đỉnh. Nếu dòng đáy được chuyển đến một trong các bên thứ nhất của cột chưng cất phân đoạn xylen và bên thứ hai của cột, thì nó có thể được chuyển một cách riêng rẽ vào trong cột thông qua các

cửa vào riêng rẽ, hoặc được kết hợp và chuyển với dòng khác thông qua cửa vào, như một phương án được minh họa trong FIG.4. Theo một phương án khác, ít nhất một phần của cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai dòng đáy có thể được lấy ra và được chuyển thông qua đường ống dẫn 437 đến vị trí khác, như, ví dụ, trộn vào bể xăng nếu nhà máy liên hợp sản xuất chất thơm được kết hợp với nhà máy lọc dầu.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Mặc dù phần này được mô tả liên quan đến các phương án cụ thể của sáng chế, tuy nhiên cần phải hiểu rằng phần này được mô tả chỉ với mục đích minh họa sáng chế và không làm giới hạn phạm vi các phần mô tả trên đây và yêu cầu bảo hộ sau đây.

Ví dụ 1

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, quy trình sản xuất một hoặc nhiều xylen, bao gồm bước cho dòng thứ nhất chứa xylen và hợp chất thơm C9 có tỷ lệ thứ nhất của nhóm methyl so với nhóm phenyl đến một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn mà bao gồm vách ngăn thẳng đứng ngăn cách một bên của cột chưng cất với bên còn lại; bước cho dòng thứ hai chứa xylen và hợp chất thơm C9 có tỷ lệ của nhóm methyl so với nhóm phenyl thấp hơn tỷ lệ thứ nhất đến bên còn lại cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn; tách dòng đỉnh từ cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn chứa xylen; tách dòng đáy thứ nhất từ một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn; và tách dòng đáy thứ hai từ bên còn lại của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, còn bao gồm bước cho dòng đáy thứ nhất làm nguyên liệu tới vùng chuyển hóa alkyl. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, còn bao gồm bước thu hồi ít nhất một phần dòng đáy thứ hai làm thành phần xăng. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, trong đó ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng của vùng chuyển hóa alkyl. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, trong đó ít nhất một phần dòng thứ hai chứa ít nhất một phần dòng sản phẩm trùng chĩnh. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả

bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, trong đó ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng của vùng đồng phân hóa. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, trong đó một phần dòng của vùng đồng phân hóa được chuyển đến cột chung cất phân đoạn xylen thứ hai và ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng đáy từ cột chung cất phân đoạn xylen thứ hai. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, trong đó tỷ lệ của nhóm methyl so với nhóm phenyl của dòng thứ nhất nằm trong khoảng từ 1,0 đến 4,0. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ nhất trong phần này, trong đó tỷ lệ của nhóm methyl so với nhóm phenyl của dòng thứ hai nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,5.

Ví dụ 2

Theo phương án thứ hai của sáng chế, quy trình sản xuất một hoặc nhiều xylen, bao gồm bước cho dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng của vùng chuyển hóa alkyl chứa hợp chất thơm C9 đến bên có dòng chuyển hóa alkyl của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn mà bao gồm vách ngăn thẳng đứng ngăn cách bên có dòng chuyển hóa alkyl này với bên có sản phẩm trùng chỉnh; bước cho dòng thứ hai chứa ít nhất một phần dòng sản phẩm trùng chỉnh chứa hợp chất thơm C9 đến bên có sản phẩm trùng chỉnh của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn; tách dòng đỉnh từ cột chung cất phân đoạn có vách ngăn chứa xylen; tách dòng đáy từ bên có dòng chuyển hóa alkyl chứa hợp chất thơm C9 từ bên có dòng chuyển hóa alkyl của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn; tách dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh chứa hợp chất thơm C9 từ mặt có sản phẩm trùng chỉnh của cột chung cất phân đoạn có vách ngăn. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ hai trong phần này, còn bao gồm bước cho ít nhất một phần của dòng đáy chuyển hóa alkyl làm dòng nguyên liệu cấp tới vùng chuyển hóa alkyl. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ hai trong phần này, còn bao gồm bước cho ít nhất là 95% thể tích của dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh đến vị trí mà không phải là vùng chuyển hóa alkyl. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ hai

trong phần này, còn bao gồm bước thu hồi ít nhất một phần dòng đáy của mặt có sản phẩm trùng chỉnh làm thành phần xăng. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ hai trong phần này, còn bao gồm bước cho dòng thứ ba chứa ít nhất một phần dòng của vùng đồng phân hóa chứa hợp chất thơm C9 đến cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ hai trong phần này, trong đó một phần dòng của vùng đồng phân hóa được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai và ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng đáy từ cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai.

Ví dụ 3

Theo phương án thứ ba của sáng chế, hệ thống sản xuất một hoặc nhiều xylen, chứa vùng trùng chỉnh chứa chất xúc tác trùng chỉnh để trùng chỉnh một hoặc nhiều hợp chất hydrocacbon để tăng lượng hợp chất thơm; vùng chuyển hóa alkyl chứa chất xúc tác chuyển hóa alkyl để thực hiện quá trình chuyển hóa alkyl các hợp chất thơm C7 và C9; cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn có vỏ ngoài thiết bị phản ứng và vách ngăn kéo dài hướng lên phía trên từ phân đáy của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn đến chiều cao thấp hơn chiều cao của cột chưng cất phân đoạn và phân chia bên thứ nhất của cột chưng cất với bên thứ hai; cửa vào của bên thứ nhất của cột chưng cất phân đoạn được nối thông (dòng chảy) với cửa ra của vùng chuyển hóa alkyl; cửa vào của bên thứ hai của cột chưng cất phân đoạn được nối thông với cửa ra của vùng trùng chỉnh; cửa ra dòng đỉnh của cột chưng cất phân đoạn để thu hồi dòng giàu xylen; cửa ra dòng đáy thứ nhất nối thông với bên thứ nhất của cột chưng cất phân đoạn để thu hồi dòng đáy bên thứ nhất; và cửa ra dòng đáy thứ hai nối thông với bên thứ hai của cột chưng cất phân đoạn để thu hồi dòng đáy bên thứ hai. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ ba trong phần này, trong đó cửa ra dòng đáy thứ nhất nối thông với cửa vào của vùng chuyển hóa alkyl. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ ba trong phần này, còn bao gồm vùng đồng phân hóa bao gồm thiết bị phản ứng đồng

phân hóa và chất xúc tác đồng phân hóa; và cửa ra của vùng đồng phân hóa nối thông ít nhất một cửa vào với bên thứ nhất, cửa vào với bên thứ hai, hoặc cửa vào khác của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn. Phương án theo sáng chế là một phương án bất kỳ hoặc tất cả các phương án đã được mô tả bao gồm cả phương án thứ ba trong phần này, còn bao gồm cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai nằm giữa vùng đồng phân hóa và cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn, cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai có cửa vào được nối thông với cửa ra vùng đồng phân hóa; cửa ra dòng đỉnh để phân tách dòng đỉnh chứa xylen; và cửa ra dòng đáy nối thông ít nhất một cửa vào với bên thứ nhất, cửa vào với bên thứ hai, hoặc cửa vào khác của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn để chuyển dòng đáy từ cột tách xylen thứ hai đến cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả bằng các phương án cụ thể, ví dụ và ứng dụng của chúng, tuy nhiên người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các biến đổi hoặc thay đổi tương đương đối với các phương án này và do đó, phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bằng yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất một hoặc nhiều xylen, quy trình này bao gồm các bước:

cho dòng thứ nhất chứa xylen và hợp chất thơm có 9 nguyên tử cacbon (hợp chất thơm C9) có tỷ lệ thứ nhất của nhóm methyl so với nhóm phenyl đến một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn mà bao gồm vách ngăn thẳng đứng ngăn cách một bên của cột chưng cất này với bên còn lại;

cho dòng thứ hai chứa xylen và hợp chất thơm C9 có tỷ lệ thứ hai của nhóm methyl so với nhóm phenyl thấp hơn tỷ lệ thứ nhất đến bên còn lại cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn;

trong đó ít nhất một phần dòng thứ hai chứa ít nhất một phần dòng sản phẩm trùng chỉnh;

tách dòng đỉnh từ cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn chứa xylen;

tách dòng đáy thứ nhất từ một bên của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn;

và

tách dòng đáy thứ hai từ bên còn lại của cột chưng cất phân đoạn có vách ngăn;

quy trình này còn bao gồm bước cho dòng đáy thứ nhất làm nguyên liệu tới vùng chuyển hóa alkyl;

quy trình này còn bao gồm bước thu hồi ít nhất một phần dòng đáy thứ hai làm thành phần xăng.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng của vùng chuyển hóa alkyl.

3. Quy trình theo điểm 1, trong đó ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng của vùng đồng phân hóa.

4. Quy trình theo điểm 3, trong đó một phần dòng của vùng đồng phân hóa được chuyển đến cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai và ít nhất một phần dòng thứ nhất chứa ít nhất một phần dòng đáy từ cột chưng cất phân đoạn xylen thứ hai.

5. Quy trình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của nhóm methyl so với nhóm phenyl của dòng thứ nhất nằm trong khoảng từ 1,0 đến 4,0.

6. Quy trình theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của nhóm methyl so với nhóm phenyl của dòng thứ hai nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3,5.

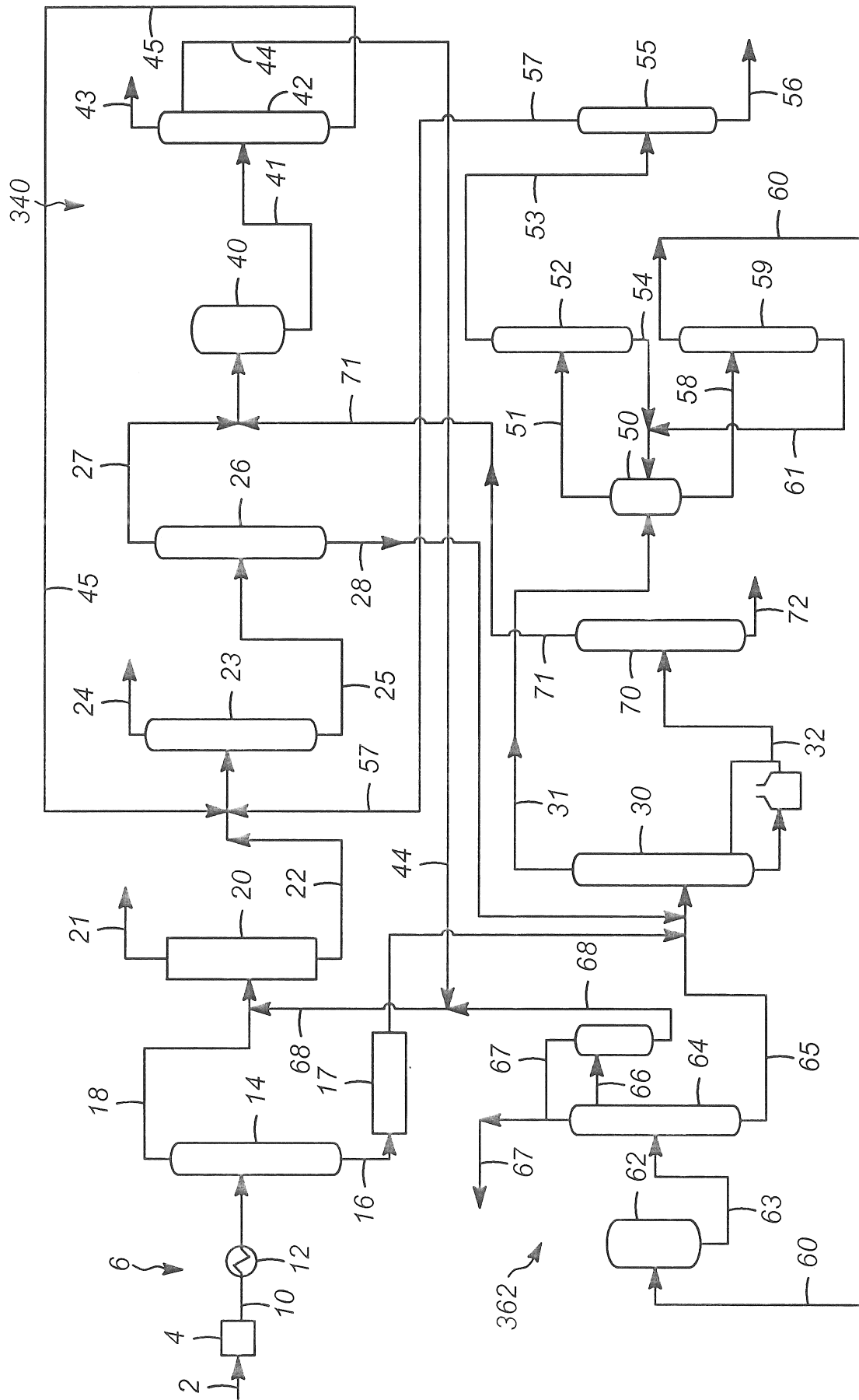


FIG. 1

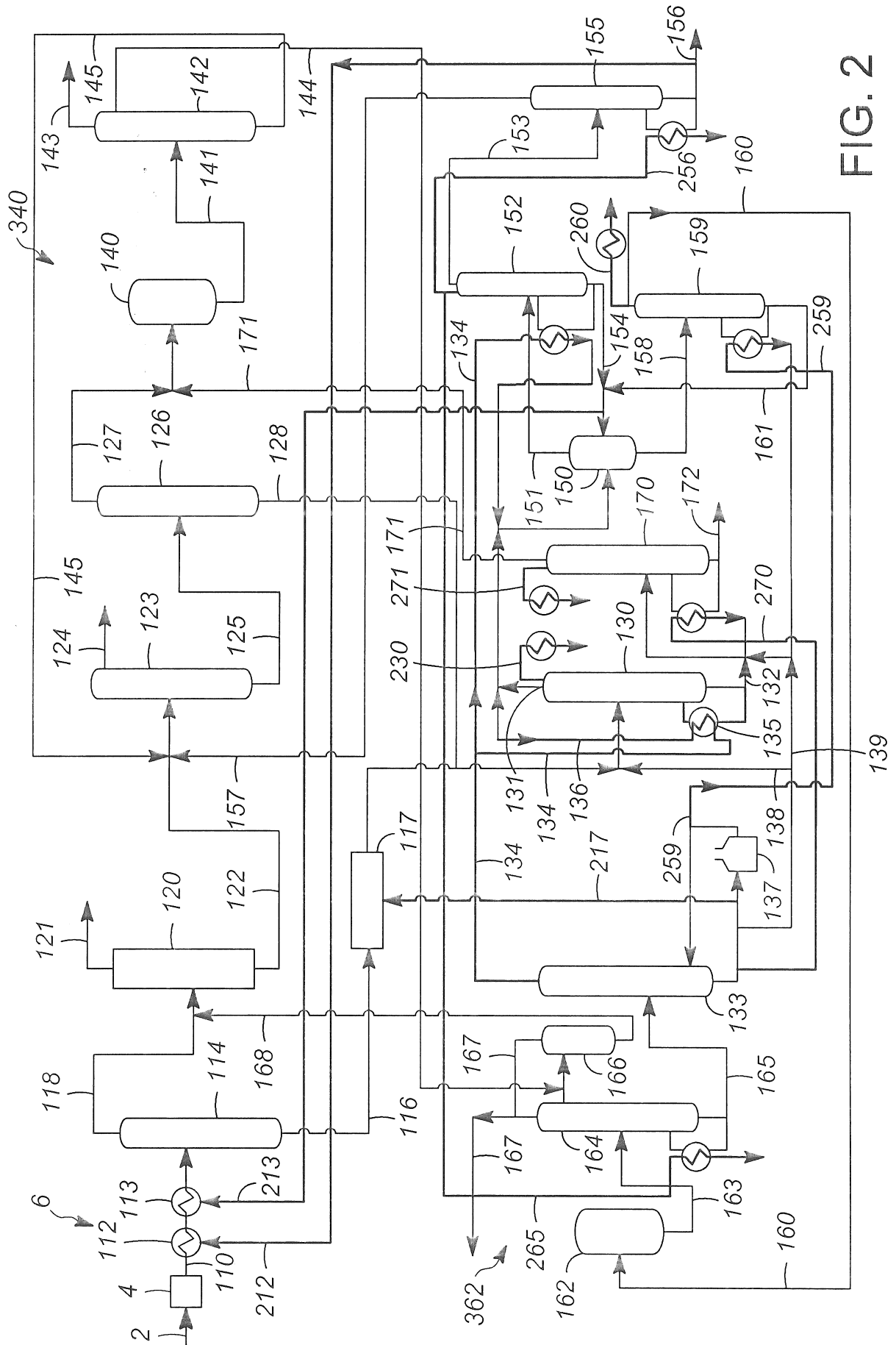
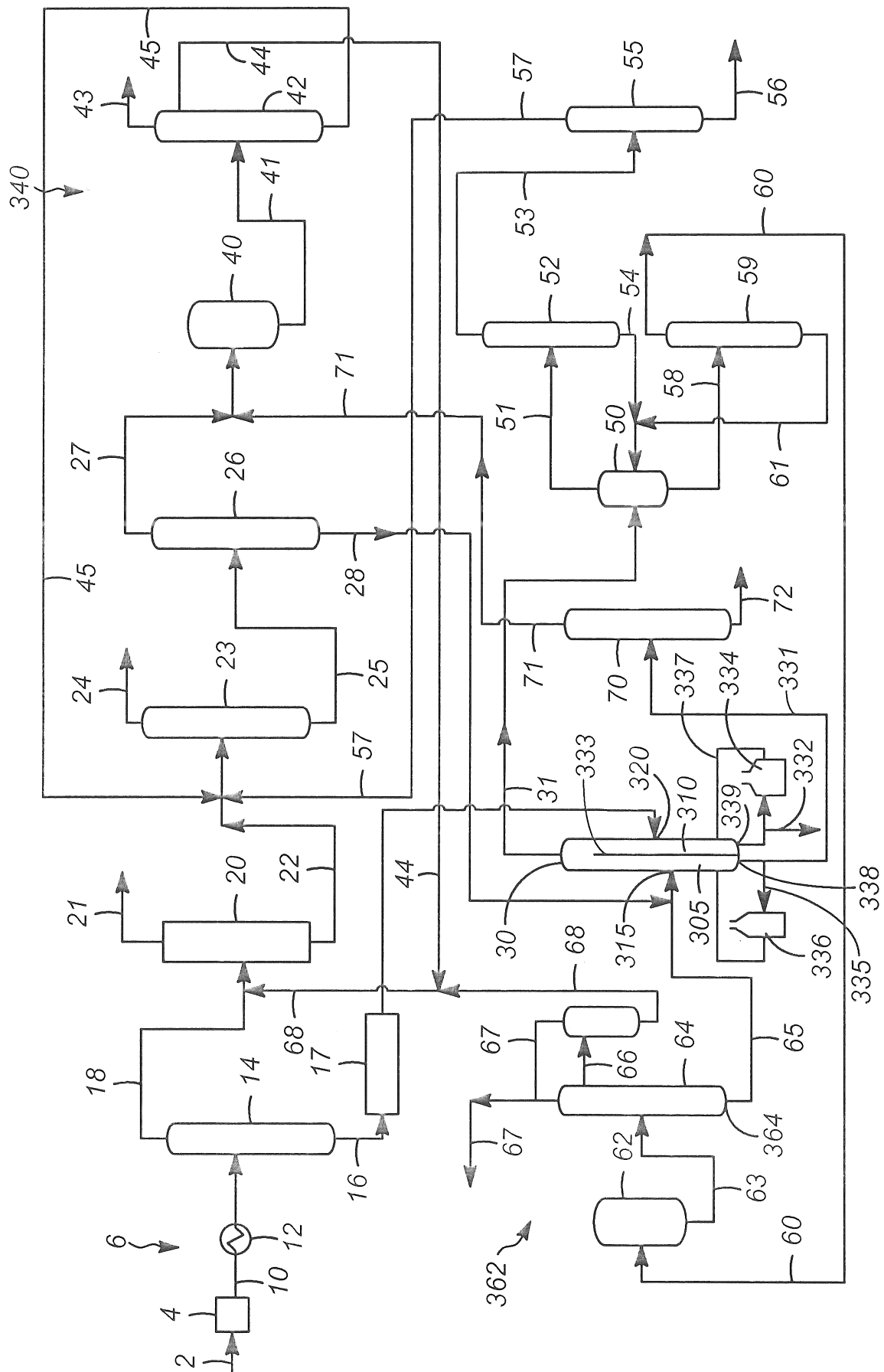


FIG. 2



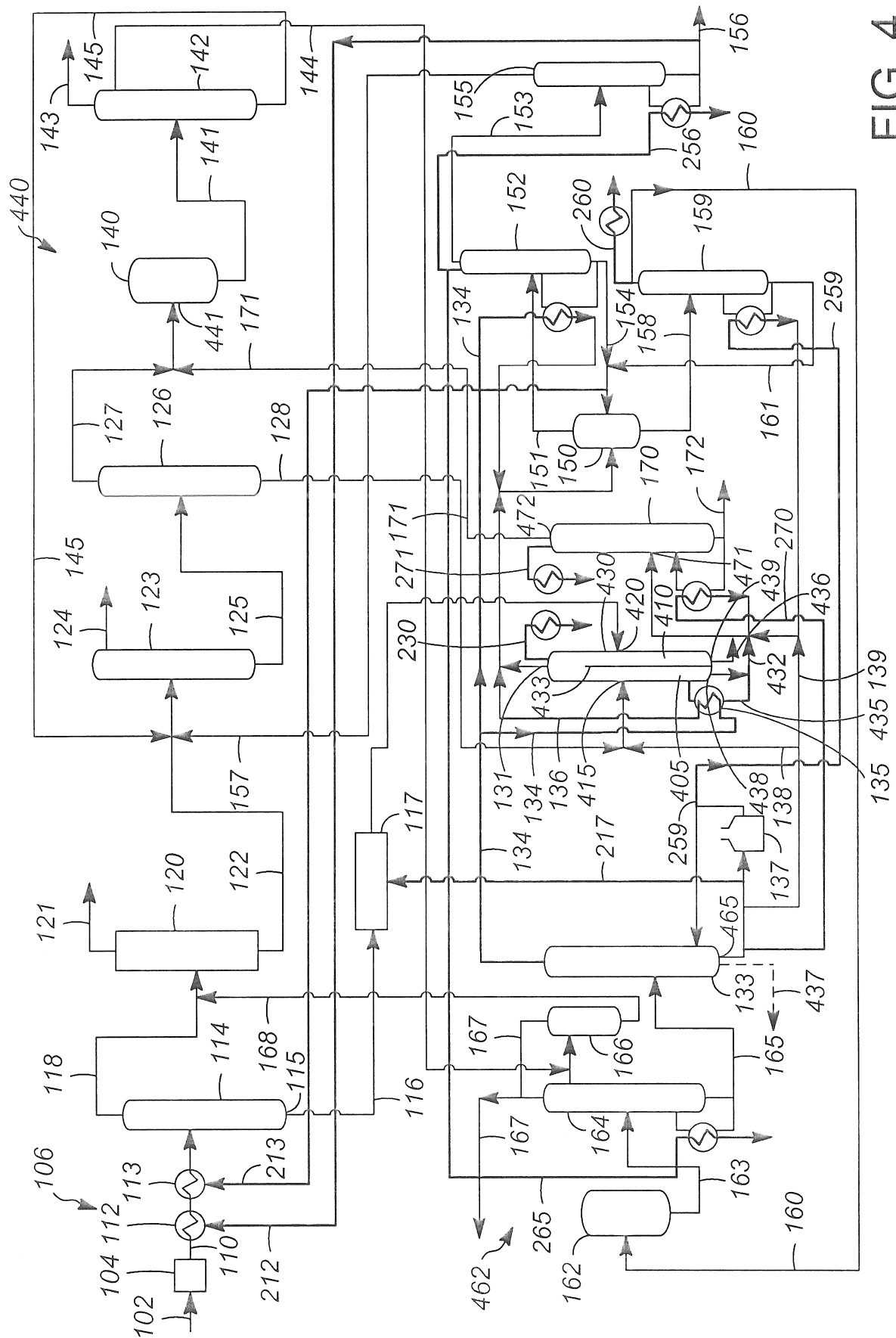


FIG. 4