



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0023640

(51)⁷ C07C 7/12; C07C 15/08

(13) B

(21) 1-2016-01017

(22) 28/08/2014

(86) PCT/US2014/053035 28/08/2014

(87) WO2015/047644 02/04/2015

(30) 14/040,318 27/09/2013 US

(45) 25/05/2020 386

(43) 25/07/2016 340A

(73) UOP LLC (US)

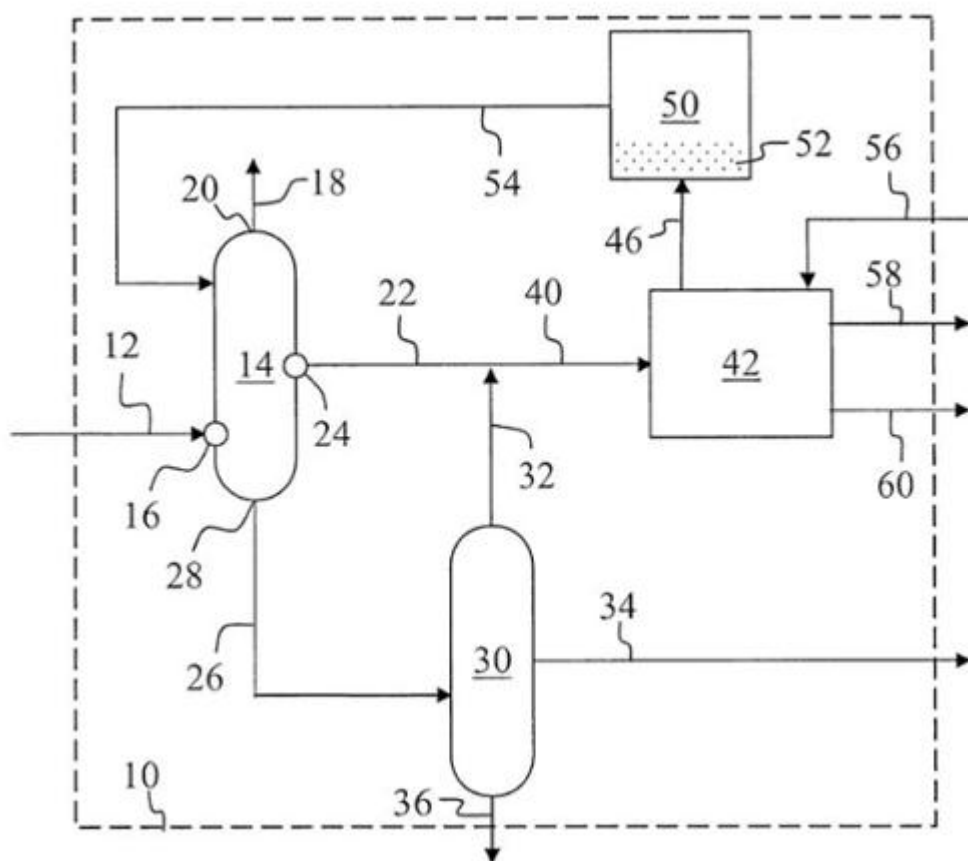
25 East Algonquin Road, P.O. Box 5017, Des Plaines, Illinois 60017-5017, United States of America

(72) GATTUPALLI, Rajeswar (IN); CORRADI, Jason T. (US); WHITCHURCH, Patrick C. (US); WERBA, Gregory R. (US)

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

(54) HỆ THỐNG THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TÁCH HỢP CHẤT THƠM CÓ TÁM NGUYÊN TỬ CACBON (C8)

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị và phương pháp tách hợp chất thơm có tám nguyên tử cacbon (C8) ra khỏi dòng hydrocarbon. Theo một phương án của sáng chế, phương pháp tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon bao gồm bước nạp dòng hydrocarbon vào cột chưng cất ở vị trí nạp. Ngoài ra, phương pháp này còn bao gồm bước chưng cất phần đoạn dòng hydrocarbon trong cột chưng cất phân đoạn. Phương pháp này còn bao gồm bước lấy phân đoạn cạnh sườn ra khỏi cột chưng cất phân đoạn ở vị trí lấy được bố trí trên vị trí nạp, trong đó phân đoạn cạnh sườn chứa hợp chất thơm C8.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị và phương pháp để xử lý hydrocarbon trong quá trình sản xuất các chất đồng phân xylen mong muốn, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị và phương pháp tách hydrocarbon thơm có tám nguyên tử cacbon (C8).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xylen là hydrocarbon thơm mà bao gồm vòng benzen và hai nhóm thế methyl. Dựa trên vị trí của các nhóm thế methyl trong cấu trúc phân tử, có thể tạo ra ba chất đồng phân xylen: paraxylen, metaxylen, và orthoxylen. Paraxylen là nguyên liệu để sản xuất axit terephthalic, mà được sử dụng để sản xuất nhựa và sợi tổng hợp. Metaxylen được sử dụng để sản xuất một số chất hóa dẻo, thuốc nhuộm azo, và chất bảo quản gỗ. Orthoxylen là nguyên liệu để sản xuất anhydrit phtalic, mà được sử dụng để sản xuất một số chất hóa dẻo, thuốc nhuộm, và dược phẩm.

Để sản xuất chất đồng phân xylen mong muốn, dòng hỗn hợp của ba chất đồng phân xylen thường được tạo ra trước khi chất đồng phân xylen mong muốn được tách ra. Nói cách khác, xylen mong muốn không được tạo ra một cách chọn lọc nhưng được tách ra một cách chọn lọc. Chất đồng phân xylen mong muốn có thể được tách ra từ dòng xylen hỗn hợp bằng cách sử dụng chất hấp phụ chọn lọc đối với chất đồng phân mong muốn. Sau đó, chất đồng phân mong muốn được hấp phụ ra khỏi dòng xylen hỗn hợp, chất đồng phân còn lại được xả ra trong dòng dịch tàn dư hỗn hợp. Chất khử hấp phụ thường được sử dụng để khử hấp phụ chất đồng phân xylen mong muốn ra khỏi chất hấp phụ, và chất khử hấp phụ và chất đồng phân xylen chọn lọc được thu hồi và được tách bằng cách chưng cất phân đoạn.

Trong quá trình sản xuất paraxylen, chất khử hấp phụ nặng thường được sử dụng để khử hấp phụ paraxylen ra khỏi chất hấp phụ. Chất khử hấp phụ nặng được xác định là chất có khối lượng phân tử và nhiệt độ sôi cao hơn xylen. Do đó, chất khử hấp phụ nhẹ được xác định là chất có khối lượng phân tử và nhiệt độ sôi thấp hơn xylen.

Trước đây, hệ thống thu hồi chất đồng phân xylen bằng cách sử dụng chất khử hấp phụ nặng thường cần ít năng lượng hơn hệ thống với chất khử hấp phụ nhẹ, vì chất khử hấp phụ nặng không cần phải thực hiện nhiều lần quá trình nâng và hóa hơi khi chưng cất phân đoạn. Tuy nhiên, hệ thống sử dụng chất khử hấp phụ nặng thường cần độ tinh khiết của nguyên liệu một cách nghiêm ngặt để kiểm soát sự tích tụ của các hợp chất không mong muốn trong chất khử hấp phụ tái chế, như tạp chất mà làm giảm hiệu quả của chất khử hấp phụ và độ tinh khiết của sản phẩm. Ngoài ra, cần phải lắp đặt thêm thiết bị khác để duy trì độ tinh khiết của chất khử hấp phụ nặng trong quá trình tái chế chất khử hấp phụ. Hệ thống sử dụng chất khử hấp phụ nặng còn có các cột chưng cất phân đoạn với nhiệt độ đun sôi lại tương đối cao. Nhiệt độ đun sôi lại cao làm tăng áp suất vận hành mà cần mức áp suất hoạt động cao hơn đối với thiết bị liên quan, do đó làm tăng chi phí đầu tư thiết bị.

Việc sử dụng chất khử hấp phụ nhẹ, như chất khử hấp phụ nhẹ tương đối dễ toluen, giúp làm giảm các tiêu chuẩn đối với nguyên liệu so với hệ thống sử dụng chất khử hấp phụ nặng. Việc tiết kiệm chi phí do các tiêu chuẩn đối với nguyên liệu giảm có thể bù lại chi phí năng lượng tăng liên quan đến việc thu hồi chất khử hấp phụ nhẹ dưới dạng sản phẩm đỉnh cột chưng cất phân đoạn. Hệ thống thiết bị thu hồi xylen bằng cách sử dụng chất khử hấp phụ nhẹ còn giúp tiết kiệm chi phí thiết bị do các bộ phận lưu trữ và tinh chế chất khử hấp phụ là không cần thiết. Ngoài ra, hệ thống thiết bị thu hồi xylen bằng cách sử dụng chất khử hấp phụ nhẹ có áp suất vận hành cột chưng cất phân đoạn thấp hơn, điều này cho phép sử dụng cột với vỏ mỏng hơn ít tốn kém với mức áp suất vận hành thấp hơn.

Để sản xuất một cách hiệu quả chất đồng phân xylen chọn lọc từ dòng hydrocarbon bằng cách sử dụng chất khử hấp phụ nhẹ, tốt hơn là tách hầu như tất cả các hydrocarbon thơm có tám nguyên tử cacbon (C8), bao gồm xylen và etylbenzen, ra khỏi dòng hydrocarbon và các phần được tuần hoàn của dòng này trong quá trình xử lý. Trước đây, hệ thống thiết bị thu hồi xylen sử dụng chất khử hấp phụ nhẹ không tách một cách hiệu quả hợp chất thơm C8 để thu hồi xylen.

Do đó, có nhu cầu đối với phương pháp và hệ thống thiết bị tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon. Ngoài ra, cũng có nhu cầu đối với phương pháp và hệ

thống thiết bị mà tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon bằng cách trước tiên loại bỏ hợp chất thơm C8 trong phân đoạn cạnh sườn và phân đoạn đáy, và sau đó loại bỏ hợp chất thơm C8 dưới dạng sản phẩm đỉnh từ phân đoạn đáy. Ngoài ra, có nhu cầu đối với phương pháp và hệ thống thiết bị để sản xuất một cách hiệu quả chất đồng phân xylen chọn lọc từ dòng hydrocarbon. Ngoài ra, các dấu hiệu và đặc trưng khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng thông qua phần mô tả chi tiết sáng chế và yêu cầu bảo hộ sau đây, kết hợp với các hình vẽ kèm theo và phần tình trạng kỹ thuật được mô tả trên đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp và hệ thống thiết bị để tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon. Mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon bằng cách thứ nhất là loại bỏ hợp chất thơm C8 là phân đoạn cạnh sườn và phân đoạn đáy, và sau đó loại bỏ hợp chất thơm C8 là phần đỉnh khỏi phân đoạn đáy. Mục tiêu khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp và hệ thống thiết bị để sản xuất hiệu quả các đồng phân xylene được chọn từ dòng hydrocarbon.

Sáng chế đề xuất hệ thống thiết bị và phương pháp tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon. Theo một phương án cụ thể, phương pháp tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon bao gồm bước nạp dòng hydrocarbon vào cột chưng cất ở vị trí nạp. Ngoài ra, phương pháp này còn bao gồm bước chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon trong cột chưng cất phân đoạn. Phương pháp này còn bao gồm bước lấy phân đoạn cạnh sườn ra khỏi cột chưng cất phân đoạn ở vị trí lấy được bố trí trên vị trí nạp, trong đó phân đoạn cạnh sườn chứa hợp chất thơm C8.

Theo một phương án khác, phương pháp tách hợp chất thơm C8 theo sáng chế bao gồm bước chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon chứa hợp chất thơm C8 thành phân đoạn đỉnh chứa hydrocarbon C7⁻, phân đoạn cạnh sườn chứa một phần hợp chất thơm C8, và phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C8 còn lại và hydrocarbon C8⁺. Phương pháp này còn bao gồm bước phân tách phân đoạn đáy và tạo ra phân đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8 còn lại. Phương pháp theo sáng chế kết hợp phân đoạn cạnh sườn và phân đoạn đỉnh nặng để tách hợp chất thơm C8.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống thiết bị tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon. Hệ thống thiết bị này bao gồm cột chưng cất phân đoạn thứ nhất được thiết kế để tiếp nhận dòng hydrocarbon và chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon này thành phân đoạn cạnh sườn chứa một phần hợp chất thơm C8 và phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C8 còn lại và hydrocarbon C8⁺. Ngoài ra, hệ thống thiết bị này còn bao gồm cột chưng cất phân đoạn thứ hai được thiết kế để tiếp nhận phân đoạn đáy và chưng cất phân đoạn phân đoạn đáy thành phân đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8 còn lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó các số giống nhau thể hiện các chi tiết giống nhau, và trong đó:

FIG. 1 là sơ đồ dòng của phương án cụ thể của phương pháp và hệ thống thiết bị tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon; và

FIG. 2 là sơ đồ dòng của phương pháp và hệ thống thiết bị của FIG. 1 được sử dụng trong quy trình sản xuất chất đồng phân xylen chọn lọc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết sau đây được dùng chỉ để minh họa cho sáng chế và không được xem là làm giới hạn ứng dụng và cách sử dụng của các phương án được mô tả này. Ngoài ra, sáng chế cũng không bị giới hạn bởi bất kỳ lý thuyết nào đã được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế trên đây hoặc phần mô tả chi tiết sáng chế sau đây.

Trong bản mô tả này, các phương án khác nhau được mô tả liên quan đến hệ thống thiết bị và phương pháp tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon. Quá trình tách hợp chất thơm C8 có thể được thực hiện để tăng hiệu quả quá trình sản xuất chất đồng phân xylen chọn lọc từ nguyên liệu cấp xylen hỗn hợp. Như được mô tả trên đây, dòng hydrocarbon được chưng cất phân đoạn để tạo ra phân đoạn cạnh sườn của dòng xylen hỗn hợp với hydrocarbon thơm chứa 8 nguyên tử cacbon (hợp chất thơm C8). Ngoài ra, quá trình chưng cất phân đoạn còn tạo ra phân đoạn đáy chứa một phần còn lại của hợp chất thơm C8. Phân đoạn đáy được chưng cất phân đoạn để tạo ra phân

đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8 còn lại. Theo phương pháp này, hợp chất thơm C8 được tách một cách hiệu quả ra khỏi dòng hydrocarbon. Ngoài ra, dòng kết hợp được tạo ra từ phân đoạn cạnh sườn và phân đoạn đỉnh nặng có đủ các thành phần hợp chất thơm C8 giúp tách một cách hiệu quả chất đồng phân xylen chọn lọc trong quá trình xử lý tiếp theo sau đó. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "phân đoạn đỉnh" không chỉ giới hạn ở phân đoạn cao nhất từ quá trình chưng cất phân đoạn hoặc hệ thống thiết bị, mà có thể chứa phân đoạn cao nhất và/hoặc phân đoạn bất kỳ được tạo ra trên phân đoạn đáy và phân đoạn cạnh sườn. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "phân đoạn đáy" không chỉ giới hạn ở phân đoạn thấp nhất từ quá trình chưng cất phân đoạn hoặc hệ thống thiết bị, mà có thể chứa phân đoạn thấp nhất và/hoặc phân đoạn bất kỳ được tạo ra thấp hơn phân đoạn đáy và phân đoạn cạnh sườn.

Phần mô tả sau đây mô tả phương án cụ thể của hệ thống thiết bị 10 để tách hợp chất thơm C8 trong FIG. 1. Dòng hydrocarbon 12 được nạp vào bộ phận chưng cất phân đoạn 14, như cột cất phân nhẹ, ở vị trí nạp 16. Ví dụ về dòng hydrocarbon 12 có nồng độ tương đối cao của hợp chất thơm, như 40 đến 100 phần trăm khối lượng. Dòng hydrocarbon 12 thích hợp có thể thu được từ các nguồn khác nhau. Ví dụ, bộ phận crackinh xúc tác tầng sôi (Fluid catalytic cracking - FCC) và thiết bị chưng cất phân đoạn được vận hành ở chế độ làm việc khắc nghiệt có thể tạo ra phân đoạn với hydrocarbon có 7 đến 10 nguyên tử cacbon (C7-C10), trong đó 60 phần trăm khối lượng của hydrocarbon là hợp chất thơm. Một số quá trình xử lý hóa lỏng than đá tạo ra dòng hydrocarbon giàu hợp chất thơm, và các dòng hydrocarbon này thích hợp để sử dụng làm dòng hydrocarbon 12. Các nguồn thích hợp khác bao gồm các quá trình tinh chế dầu mỏ, quá trình crackinh xúc tác hoặc nhiệt các hydrocarbon, hoặc các quá trình chuyển hóa hóa dầu, bao gồm dòng hydrocarbon được xử lý trong thiết bị reforming (thiết bị trùng chỉnh) bằng cách sử dụng chất xúc tác được thiết kế để tạo ra hợp chất thơm. Các bước xử lý bổ sung (không được minh họa trong FIG. 1) có thể được sử dụng để loại bỏ hợp chất không thơm ra khỏi dòng hydrocarbon 12 trong một số phương án, như quá trình chiết lỏng-lỏng, quá trình kết tinh kiểu chiết, quá trình xử lý bằng đất sét, hoặc quá trình chưng cất phân đoạn bổ sung.

Bộ phận chưng cất phân đoạn 14 được vận hành dưới các điều kiện thích hợp

để tạo ra phân đoạn đỉnh 18 chủ yếu chứa hydrocarbon có bảy nguyên tử cacbon và ít hơn (C_7^-) mà có mặt trong bộ phận chưng cất phân đoạn 14 ở hoặc xung quanh đỉnh 20 của nó. Ví dụ về phân đoạn đỉnh 18 chứa nhiều hơn 80%, ví dụ nhiều hơn 90%, như nhiều hơn 95%, hydrocarbon có bảy nguyên tử cacbon và ít hơn. Bộ phận chưng cất phân đoạn 14 còn tạo ra phân đoạn cạnh sườn 22 chủ yếu chứa hydrocarbon thơm có tám nguyên tử cacbon (C_8) mà có mặt trong bộ phận chưng cất phân đoạn 14 ở vị trí lấy 24. Ví dụ về phân đoạn cạnh sườn 22 giàu hợp chất thơm C_8 và chứa nhiều hơn 80%, ví dụ nhiều hơn 90%, như nhiều hơn 95%, hoặc nhiều hơn 98%, hydrocarbon thơm có tám nguyên tử cacbon. Phân đoạn cạnh sườn 22 có thể được xem là tạo ra dòng xylen hỗn hợp. Bộ phận chưng cất phân đoạn 14 còn tạo ra phân đoạn đáy 26 chủ yếu chứa hydrocarbon có tám nguyên tử cacbon và nhiều hơn (C_8^+) mà có mặt trong bộ phận chưng cất phân đoạn 14 ở hoặc xung quanh đáy 28 của nó. Ví dụ về phân đoạn đáy 26 chứa nhiều hơn 80%, ví dụ nhiều hơn 90%, như nhiều hơn 95%, hydrocarbon có tám nguyên tử cacbon và nhiều hơn.

Các phân đoạn khác nhau (như C_7^- , C_8 , và C_8^+) được tách dựa trên nhiệt độ sôi tương đối của các hợp chất có mặt. Để tạo ra quá trình tách mong muốn, bộ phận chưng cất phân đoạn 14 có thể được vận hành với áp suất nằm trong khoảng từ 5 đơn vị đo áp suất tuyệt đối kPa (kiloPascals absolute - kPa) đến 1800 kPa (0,7 pao trên mỗi inơ vuông tuyệt đối (Pounds per square inch absolute - PSIA) đến 260 PSIA, và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 35°C đến 360°C (65°F đến 680°F).

Như được thể hiện, vị trí lấy 24 được bố trí trên vị trí nạp 16, cụ thể là, giữa vị trí nạp 16 và đỉnh 20 của bộ phận chưng cất phân đoạn 14. Tương tự, vị trí nạp 16 được bố trí dưới vị trí lấy 24, cụ thể là, giữa vị trí lấy 24 và đáy 28 của bộ phận chưng cất phân đoạn 14. Trong phương án cụ thể, bộ phận chưng cất phân đoạn 14 được tạo ra với các đĩa và vị trí lấy 24 được bố trí ở đĩa cao hơn vị trí nạp 16. Bằng cách bố trí vị trí lấy 24 trên vị trí nạp 16, sự thu hồi các hợp chất tương đối nặng hơn, như hydrocarbon có chín nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn (C_9^+) trong phân đoạn cạnh sườn 22 được ngăn ngừa.

Trong FIG. 1, phân đoạn đáy 26, chứa các hợp chất C_8^+ bao gồm một số hợp chất thơm C_8 , được nạp vào bộ phận chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30, bộ

phần chung cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30 được vận hành dưới các điều kiện thích hợp để tạo ra phân đoạn đỉnh nặng 32 mà chứa hầu như tất cả các hợp chất thơm C8 mà được nạp vào bộ phận chung cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30 trong phân đoạn đáy 26. Phân đoạn đỉnh nặng 32 có thể được xem là tạo ra dòng xylen hỗn hợp. Bộ phận chung cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30 còn tạo ra phân đoạn cạnh sườn nặng 34 mà chứa hydrocarbon thơm có chín hoặc mười nguyên tử cacbon (C9-C10) và phân đoạn đáy nặng 36 mà chứa hydrocarbon có mười một nguyên tử cacbon và nhiều hơn (C11⁺). Phân đoạn cạnh sườn nặng 34 và phân đoạn đáy nặng 36 có thể có trong hệ thống thiết bị 10 để tiếp tục xử lý.

Các phân đoạn khác nhau (như C8, C9-C10 và C11⁺) được tách trong bộ phận chung cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30 dựa trên nhiệt độ sôi tương đối của các hợp chất có mặt. Bộ phận chung cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30 có thể được vận hành với áp suất nằm trong khoảng từ 5 kPa đến 1800 kPa (0,7 PSIA đến 260 PSIA), và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 360°C (212°F đến 680°F).

Các dòng xylen hỗn hợp, cụ thể là, phân đoạn cạnh sườn 22 từ bộ phận chung cất phân đoạn 14 và phân đoạn đỉnh nặng 32 từ bộ phận chung cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30, được kết hợp để tạo ra dòng xylen hỗn hợp được kết hợp 40. Trong phương án cụ thể, dòng xylen hỗn hợp được kết hợp 40 còn được xử lý để tách chất đồng phân xylen chọn lọc. Do đó, dòng xylen hỗn hợp được kết hợp 40 được nạp vào bộ phận tách 42 mà tách chất đồng phân xylen chọn lọc từ chất đồng phân xylen không chọn lọc. Ví dụ về bộ phận tách 42 bao gồm chất hấp phụ chọn lọc mà tốt hơn là hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc so với chất đồng phân xylen khác. Sau đó, chất khử hấp phụ được sử dụng để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ, và chất khử hấp phụ và chất đồng phân xylen chọn lọc được thu hồi và được tách bằng cách chưng cất. Theo phương án cụ thể, chất hấp phụ chọn lọc là nhôm silicat tinh thể, như zeolit nhôm silicat tinh thể loại X hoặc Y. Ví dụ về chất hấp phụ chọn lọc chứa vị trí cation có thể trao đổi với một hoặc nhiều cation kim loại, trong đó cation kim loại có thể một hoặc nhiều cation của lithi, kali, beryli, magie, canxi, stronti, bari, niken, đồng, bạc, mangan, và cadimi. Điều kiện hấp phụ có thể thay đổi, nhưng thường nằm trong khoảng từ 35°C đến 200°C (100°F đến 400°F) và từ 100 kPa đến 3500 kPa (14 PSIA đến 500 PSIA).

Quá trình tách chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất đồng phân xylen không chọn lọc tạo ra dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46 chứa chất đồng phân xylen không chọn lọc. Trong hệ thống thiết bị 10, dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46 được nạp vào bộ phận đồng phân hóa 50 trong đó chất đồng phân xylen không chọn lọc được đồng phân hóa để tạo ra nhiều chất đồng phân xylen chọn lọc. Cụ thể hơn, việc loại bỏ chất đồng phân xylen chọn lọc trong bộ phận tách 42 làm chuyển dịch các thành phần của dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46 xa so với trạng thái cân bằng giữa các chất đồng phân. Vì dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46 chủ yếu chứa hai chất đồng phân không chọn lọc trong số ba chất đồng phân xylen và tương đối nghèo chất đồng phân xylen chọn lọc, nên chất đồng phân xylen chọn lọc được tạo ra trong bộ phận đồng phân hóa 50 giúp đưa các chất đồng phân xylen đến gần hơn tỷ lệ ở trạng thái cân bằng. Ở 250°C, tỷ lệ ở trạng thái cân bằng là 20 đến 25 phần trăm orthoxylen, 20 đến 30 phần trăm paraxylen, và 50 đến 60 phần trăm metaxylen, mặc dù tỷ lệ ở trạng thái cân bằng thay đổi theo nhiệt độ và các điều kiện khác.

Trong phương án cụ thể, bộ phận đồng phân hóa 50 bao gồm chất xúc tác đồng phân hóa 52, và được vận hành dưới các điều kiện đồng phân hóa thích hợp. Điều kiện đồng phân hóa thích hợp bao gồm nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 500°C (200°F đến 900°F), hoặc từ 200°C đến 400°C (400°F đến 800°F), và áp suất từ 500 kPa đến 5000 kPa (70 PSIA đến 700 PSIA). Bộ phận đồng phân hóa 50 bao gồm lượng đủ hiệu quả của chất xúc tác đồng phân hóa để tạo ra tốc độ chất lỏng trong không gian mỗi giờ, so với dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46, từ 0,5 đến 50 h⁻¹, hoặc từ 0,5 đến 20 h⁻¹. Hydro có thể có mặt lên đến 15 mol hydro trên mỗi mol xylen, nhưng trong một số phương án hydro về cơ bản không có mặt từ bộ phận đồng phân hóa 50. Bộ phận đồng phân hóa 50 có thể chứa một, hai, hoặc nhiều thiết bị phản ứng, trong đó phương tiện thích hợp được sử dụng để đảm bảo nhiệt độ đồng phân hóa thích hợp ở cửa vào mỗi thiết bị phản ứng. Xylen được cho tiếp xúc với chất xúc tác đồng phân hóa theo cách thích hợp bất kỳ, bao gồm dòng hướng lên, dòng hướng xuống, hoặc dòng hướng tâm.

Ví dụ về chất xúc tác đồng phân hóa bao gồm zeolit nhôm silicat với tỷ lệ Si:Al₂ lớn hơn 10/1, hoặc lớn hơn 20/1 trong một số phương án, và đường kính lỗ là 5

đến 8 angstrom. Một số ví dụ về zeolit thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, MFI, MEL, EUO, FER, MFS, MTT, MTW, TON, MOR, và FAU, và gali có thể có mặt dưới dạng thành phần của cấu trúc tinh thể. Trong một số phương án, tỷ lệ mol Si:Ga₂ là nhỏ hơn 500/1, hoặc nhỏ hơn 100/1 trong các phương án khác. Tỷ lệ của zeolit trong chất xúc tác thường nằm trong khoảng từ 1 phần trăm khối lượng (wt%) đến 99% khối lượng, hoặc từ 25% khối lượng đến 75% khối lượng. Trong một số phương án, chất xúc tác đồng phân hóa chứa từ 0,01% khối lượng đến 2% khối lượng của một hoặc nhiều kim loại ruteni (Ru), rodi (Rh), paladi (Pd), osmi (Os), iridi (Ir), và plati (Pt), nhưng trong các phương án khác, chất xúc tác đồng phân hóa thường không chứa bất kỳ hợp chất kim loại nào, trong đó về cơ bản chứa ít hơn 0,01% khối lượng. Lượng còn lại của chất xúc tác đồng phân hóa là chất kết dính oxit vô cơ, như nhôm oxit, và các hình dạng khác nhau của chất xúc tác có thể được sử dụng, bao gồm dạng hình cầu hoặc hình trụ.

Dòng được đồng phân hóa 54 với sự phân bố ở trạng thái cân bằng của chất đồng phân xylen có mặt trong bộ phận đồng phân hóa 50 và tuần hoàn trở lại bộ phận chưng cất phân đoạn 14. Xylen trong dòng được đồng phân hóa 54 tiếp tục đến bộ phận tách 42 thông qua phân đoạn cạnh sườn 22 hoặc phân đoạn đỉnh nặng 32. Trong hệ thống thiết bị 10, dòng được đồng phân hóa 54 được cho qua bộ phận chưng cất phân đoạn 14 sao cho các hợp chất C₈ mà được biến đổi thành các hợp chất với số nguyên tử cacbon khác nhau trong bộ phận đồng phân hóa 50 có thể được loại bỏ thông qua phân đoạn 18, 34 hoặc 36. Dòng được đồng phân hóa 54 chứa nhiều chất đồng phân xylen chọn lọc hơn dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46, do đó có thể thu hồi nhiều chất đồng phân xylen chọn lọc trong bộ phận tách 42. Nhờ đó, lượng chất đồng phân xylen chọn lọc được thu hồi có thể vượt quá giá trị ở trạng thái cân bằng theo lý thuyết của chúng ở nhiệt độ xử lý.

Quá trình tách chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất đồng phân xylen không chọn lọc trong bộ phận tách 42 còn tạo ra dòng chiết (không được minh họa) chứa chất đồng phân xylen chọn lọc và chất khử hấp phụ. Trong bộ phận tách 42, chất khử hấp phụ 56 được sử dụng để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ. Chất khử hấp phụ 56 và chất đồng phân xylen chọn lọc sẽ tạo ra dòng chiết, mà được nạp vào cột chiết (không được thể hiện). Sau đó, chất khử hấp phụ 56

được tách ra từ chất đồng phân xylen chọn lọc bằng cách chưng cất phân đoạn trong cột chiết (không được thể hiện) trong bộ phận tách 42. Chất đồng phân xylen chọn lọc có mặt trong cột chiết dưới dạng dòng đáy, mà, nếu cần, có thể được chuyển đến cột tinh chế để tiếp tục tinh chế dòng xylen chọn lọc để đạt được các tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm. Dòng xylen chọn lọc ra khỏi cột tinh chế dưới dạng sản phẩm đỉnh phân đoạn và được xả ra từ bộ phận tách 42 dưới dạng dòng sản phẩm 58. Dòng sản phẩm 58 có thể được tách ra từ hệ thống thiết bị 10 dưới dạng sản phẩm xylen chọn lọc, cụ thể là, sản phẩm paraxylen, sản phẩm orthoxylen, hoặc sản phẩm metaxylen. Dòng đáy từ cột tinh chế có thể chứa một số chất đồng phân xylen chọn lọc và được xả ra từ bộ phận tách 42 dưới dạng dòng 60.

Có thể có một số phương án khác nhau đối với bộ phận tách 42, như bộ phận tách một tầng được vận hành theo kiểu gián đoạn, trong đó dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46 được thu hồi trước khi chất đồng phân xylen chọn lọc được giải hấp, và dòng chiết được thu hồi sau khi được giải hấp. Theo một phương án khác, các tầng chất hấp phụ được sử dụng, và vị trí nạp của dòng xylen hỗn hợp được kết hợp 40 và chất khử hấp phụ 56 được dịch chuyển từ từ qua các tầng chất hấp phụ khác nhau. Vị trí xả ra của dòng chiết và dòng dịch tàn dư của chất đồng phân xylen 46 cũng được dịch chuyển từ từ thông qua các tầng chất hấp phụ khác nhau, vì thế mỗi tầng chất hấp phụ riêng rẽ được sử dụng trong chế độ bán liên tục và việc kết hợp này giúp cải thiện sự vận hành một cách liên tục. Đối với chất khử hấp phụ nhẹ, chất khử hấp phụ 56 có khối lượng phân tử thấp hơn xylen cũng như là chất khử hấp phụ có nhiệt độ sôi thấp hơn nhiệt độ sôi của chất đồng phân xylen chọn lọc hoặc nhiệt độ sôi của (các) chất đồng phân xylen không chọn lọc.

Liên quan đến FIG. 2, hệ thống thiết bị 10 được thể hiện kết hợp với quy trình xử lý hydrocarbon khác. Như được thể hiện, dòng hydrocarbon 12 được tạo ra từ dòng cấp 70. Ví dụ về dòng cấp 70 là nguyên liệu cấp naphta. Nguyên liệu cấp naphta chứa hợp chất thơm, parafin, và naphten, và có thể chứa lượng nhỏ các olefin. Nguyên liệu cấp mà có thể được sử dụng bao gồm naphta cất trực tiếp, xăng tự nhiên, naphta tổng hợp, xăng nhiệt, xăng crackinh xúc tác, và cụ thể là naphta được reforming. Nguyên liệu cấp có thể chứa naphta tổng được xác định theo nhiệt độ sôi, hoặc từ 0° đến 230°C, hoặc naphta với phần trăm của hợp chất thơm lớn hơn, như lớn hơn 50%, hoặc

lớn hơn 70%.

Như được thể hiện trong FIG. 2, dòng cấp 70, cụ thể trong các phương án trong đó dòng cấp 70 là dòng naphta được reforming, được nạp vào cột chưng cất phân đoạn phân tách sản phẩm reforming 72. Cột chưng cất phân đoạn phân tách sản phẩm reforming 72 có chức năng để tách hoặc "phân giải" bằng cách chưng cất dòng cấp 70 thành dòng có nhiệt độ sôi thấp dưới dạng sản phẩm đỉnh dòng 74 và dòng có nhiệt độ sôi cao hơn dưới dạng dòng đáy 76. Cột chưng cất phân đoạn phân tách sản phẩm reforming có thể được thiết kế sao cho, ví dụ, dòng đỉnh 74 có thể chứa chủ yếu (như lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, hoặc lớn hơn 95%) hydrocarbon có bảy nguyên tử cacbon hoặc ít hơn (C_7^-), do đó dòng đáy 76 có thể chứa chủ yếu, như lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, hoặc lớn hơn 95%, hydrocarbon có tám nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn (C_8^+).

Sau đó, dòng đáy 76 có thể được cho qua thiết bị xử lý bằng đất sét 78 để loại bỏ hợp chất alkylat và olefin bất kỳ mà có thể có mặt trong dòng đáy 76. Thiết bị xử lý bằng đất sét 78 có thể được thiết kế theo cách bất kỳ đã biết thích hợp cho mục đích này. Do đó, dòng hydrocarbon 12 ra khỏi thiết bị xử lý bằng đất sét 78 có thể chứa chủ yếu, như lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, hoặc lớn hơn 95%, hydrocarbon C_8^+ đã được loại bỏ phần lớn hợp chất alkylat và olefin, như lớn hơn 90%.

Dòng đỉnh 74 được đưa từ cột chưng cất phân đoạn phân tách sản phẩm reforming 72 đến bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 80 để loại bỏ hợp chất không thơm ra khỏi dòng đỉnh 74. Trong một phương án cụ thể, bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 80 có thể sử dụng dung môi sulfolan để tách hợp chất thơm ra khỏi hợp chất không thơm. Phương pháp chiết khác, như phương pháp chiết dung môi lỏng-lỏng đã biết và được sử dụng cho quá trình tách hợp chất không thơm ra khỏi hợp chất thơm, và việc sử dụng của chúng để thay thế cho, hoặc kết hợp vào, bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 80 được xem là nằm trong phạm vi sáng chế. Bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 80 tạo ra dòng 82 mà chủ yếu chứa, như lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, hoặc lớn hơn 95%, hydrocarbon không thơm C_7^- và dòng 84 mà chủ yếu chứa, như lớn hơn 80%, lớn hơn 90%, hoặc lớn hơn 95%, benzen và toluen. Dòng 84 có thể còn được cho qua thiết bị xử lý bằng đất sét 86 để nâng cao độ tinh khiết của hợp chất thơm trong dòng này, ví dụ bằng cách loại bỏ alkylat hoặc olefin bất kỳ mà có thể có mặt trong

dòng này theo cách như được mô tả trên đây liên quan đến thiết bị xử lý bằng đất sét 78, nhờ đó tạo ra dòng benzen và toluen được xử lý 88.

Sau đó, dòng benzen và toluen được xử lý 88 được cho qua cột chưng cất phân tách có vỏ bọc 90 để tách benzen ra khỏi toluen trong dòng benzen và toluen được xử lý 88. Benzen, có nhiệt độ sôi thấp hơn toluen, được tách ra từ cột chưng cất 90 dưới dạng sản phẩm đỉnh 92, và toluen, có nhiệt độ sôi cao hơn benzen, được tách ra từ cột chưng cất 90 dưới dạng sản phẩm cạnh sườn 94. Ngoài ra, dòng lỏng đáy cuối cùng 95 chứa hydrocarbon thơm nặng hơn như các chất đồng phân xylen, được tách ra từ cột chưng cất 90 và sau đó được nạp vào hệ thống thiết bị 10, và cụ thể hơn đến bộ phận chưng cất phân đoạn 14 của FIG. 1.

Toluen trong sản phẩm cạnh sườn 94 có thể được nạp vào hệ thống thiết bị 10, và cụ thể hơn đến buồng chất hấp phụ trong bộ phận tách 42 dưới dạng chất khử hấp phụ 56. Ngoài ra hoặc theo một phương án khác, sản phẩm cạnh sườn 94 được nạp vào bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 96. Như được thể hiện, bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 96 còn tiếp nhận phân đoạn cạnh sườn nặng 34 mà chứa hydrocarbon thơm có chín hoặc mười nguyên tử cacbon (C9-C10) và có mặt trong bộ phận chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng 30 (xem, FIG. 1) trong hệ thống thiết bị 10. Ngoài ra, bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 96 còn tiếp nhận dòng 60 mà có thể chứa một số chất đồng phân xylen chọn lọc và mà có mặt trong cột tinh chế trong bộ phận tách 42 (xem, FIG. 1) của hệ thống thiết bị 10.

Bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 96 chuyển hóa toluen thành benzen và xylen trong quá trình phản ứng dị ly toluen. Ngoài ra, bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 96 chuyển hóa hỗn hợp của toluen và hydrocarbon thơm có chín nguyên tử cacbon (C9) thành xylen trong quá trình chuyển hóa alkyl. Hydro được nạp vào bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 96 sao cho quá trình phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl được thực hiện trong khí quyển hydro giảm đến mức tối thiểu sự tạo thành cốc. Như được thể hiện, dòng 98 chứa benzen và toluen có mặt trong bộ phận xử lý chuyển hóa alkyl 62 và sau đó có thể được cho qua bộ phận xử lý chưng cất kiểu chiết 80 để loại bỏ hợp chất không thơm bất kỳ trong dòng này được tạo ra trong quá trình phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl. Ngoài ra, dòng 99 của toluen và xylen có mặt trong bộ phận xử lý

chuyển hóa alkyl 62 và được nạp vào cột chưng cất phân tách có vỏ bọc 90 để tách toluen ra khỏi xylene.

Như được mô tả, sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị và phương pháp tách hydrocarbon thơm có tám nguyên tử cacbon (C8). Hệ thống thiết bị theo sáng chế sử dụng hai bộ phận chưng cất phân đoạn để tách hợp chất thơm C8 ra khỏi các hydrocarbon khác. Cụ thể hơn, cột thứ nhất tạo ra phân đoạn cạnh sườn giàu hợp chất thơm C8 và phân đoạn đáy chứa phần còn lại của hợp chất thơm C8. Phân đoạn đáy được nạp vào cột chưng cất phân đoạn hợp chất thơm nặng trong đó hợp chất thơm C8 còn lại được tách trong phân đoạn đỉnh và có thể được kết hợp với phân đoạn cạnh sườn giàu hợp chất thơm C8. Ngoài ra quá trình xử lý có thể được thực hiện để tạo ra sản phẩm chất đồng phân xylene chọn lọc từ dòng kết hợp của hợp chất thơm C8.

Ví dụ thực hiện sáng chế

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

Ví dụ 1

Phương án thứ nhất theo sáng chế đề cập đến phương pháp tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon, phương pháp này bao gồm bước nạp dòng hydrocarbon vào cột chưng cất ở vị trí nạp; phân tách dòng hydrocarbon trong cột chưng cất phân đoạn; và lấy phân đoạn cạnh sườn ra khỏi cột chưng cất phân đoạn ở vị trí lấy được bố trí trên vị trí nạp, trong đó phân đoạn cạnh sườn chứa hợp chất thơm C8. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước lấy phân đoạn đỉnh ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đỉnh chứa hydrocarbon C7-; và lấy phân đoạn đáy ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9+. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước lấy phân đoạn đáy ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9+ và hợp chất thơm C8; tách phân đoạn đáy thành phân đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8; và kết hợp phân đoạn đỉnh nặng với phân đoạn cạnh sườn. Phương

án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước tách phân đoạn đáy thành phân đoạn đáy nặng chứa hợp chất thơm C11⁺. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước tách phân đoạn đáy thành phân đoạn cạnh sườn nặng chứa hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước thực hiện phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl toluen với hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10 trong phân đoạn cạnh sườn nặng để tạo ra benzen và xylen. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước lấy phân đoạn đáy ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9⁺ và hợp chất thơm C8; tách phân đoạn đáy thành phân đoạn cạnh sườn nặng chứa hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10; và thực hiện phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl toluen với hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10 trong phân đoạn cạnh sườn nặng để tạo ra benzen và xylen. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước tách dòng nguyên liệu naphta được reforming hóa thành phân đoạn đỉnh chứa hợp chất C7 và phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C8⁺, trong đó phân đoạn đáy tạo ra dòng hydrocarbon. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước cho phân đoạn cạnh sườn tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc từ phân đoạn cạnh sườn; và cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước cho phân đoạn cạnh sườn tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ paraxylen từ phân đoạn cạnh sườn; và cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ để khử hấp phụ paraxylen ra khỏi chất hấp phụ. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ nhất trong đoạn này mà còn bao gồm bước lấy phân đoạn đáy ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9⁺ và hợp

chất thơm C8; tách phân đoạn đáy thành phân đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8; kết hợp phân đoạn đỉnh nặng với phân đoạn cạnh sườn để tạo ra dòng kết hợp của hợp chất thơm C8; cho dòng kết hợp của hợp chất thơm C8 tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc từ dòng kết hợp của hợp chất thơm C8; và cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ.

Ví dụ 2

Phương án thứ hai theo sáng chế đề cập đến phương pháp tách hợp chất thơm C8, phương pháp này bao gồm bước chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon chứa hợp chất thơm C8 thành phân đoạn đỉnh chứa hydrocarbon C7⁻, phân đoạn cạnh sườn chứa phân hợp chất thơm C8, và phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C8 còn lại và hydrocarbon C8⁺; phân tách phân đoạn đáy và tạo ra phân đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8 còn lại; và kết hợp phân đoạn đỉnh nặng và phân đoạn cạnh sườn để tách hợp chất thơm C8. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này trong đó bước phân tách phân đoạn đáy chứa bước tạo ra phân đoạn cạnh sườn nặng chứa hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này mà còn bao gồm bước thực hiện phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl toluen với hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10 trong phân đoạn cạnh sườn nặng phân đoạn để tạo ra benzen và xylen. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này trong đó bước phân tách phân đoạn đáy chứa bước tạo ra phân đoạn đáy nặng chứa hợp chất thơm C11⁺. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này trong đó bước chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon chứa hợp chất thơm C8 thành phân đoạn đỉnh, phân đoạn cạnh sườn, và phân đoạn đáy chứa bước nạp dòng hydrocarbon vào bộ phận chưng cất phân đoạn ở vị trí nạp và lấy phân đoạn cạnh sườn từ bộ phận chưng cất phân đoạn ở vị trí lấy trên vị trí nạp. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này mà còn bao gồm bước tách dòng nguyên liệu naphta được reforming thành phân đoạn đỉnh chứa hợp

chất C7 và phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C8⁺, trong đó phân đoạn đáy tạo ra dòng hydrocarbon. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này trong đó bước kết hợp phân đoạn cạnh sườn và phân đoạn đỉnh nặng chứa bước tạo ra dòng kết hợp, và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước cho dòng kết hợp tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc từ dòng kết hợp; và cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ. Phương án theo sáng chế là một, bất kỳ hoặc tất cả các phương án trên đây trong đoạn này cho đến phương án thứ hai trong đoạn này trong đó bước kết hợp phân đoạn cạnh sườn và phân đoạn đỉnh nặng chứa bước tạo ra dòng kết hợp, và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước cho dòng kết hợp tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ paraxylene ra khỏi dòng kết hợp; và cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ để khử hấp phụ paraxylene ra khỏi chất hấp phụ.

Ví dụ 3

Phương án thứ ba theo sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon, hệ thống thiết bị này bao gồm cột chưng cất phân đoạn thứ nhất được thiết kế để tiếp nhận dòng hydrocarbon và chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon thành phân đoạn cạnh sườn chứa một phần hợp chất thơm C8 và phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C8 còn lại và hydrocarbon C8⁺; và cột chưng cất phân đoạn thứ hai được thiết kế để tiếp nhận phân đoạn đáy và chưng cất phân đoạn phân đoạn đáy thành phân đoạn đỉnh nặng chứa hợp chất thơm C8 còn lại.

Mặc dù ít nhất một phương án cụ thể đã được mô tả trong phần mô tả chi tiết sáng chế trên đây, tuy nhiên cần phải hiểu rằng có thể tạo ra các biến thể khác nhau. Cũng cần phải hiểu rằng phương án cụ thể hoặc các phương án cụ thể được mô tả chỉ với mục đích dùng làm ví dụ minh họa cho sáng chế, và không làm giới hạn phạm vi, khả năng ứng dụng, hoặc cách thức bố trí của sáng chế theo bất kỳ cách nào. Cụ thể hơn, phần mô tả chi tiết trên đây giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu con đường thuận tiện để thực hiện một hoặc các phương án theo sáng chế, và cần phải hiểu rằng có thể tạo ra các phương án khác nhau đối với chức năng và cách thức bố trí các chi tiết đã được mô tả trong phương án cụ thể mà không nằm

ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tách hợp chất thơm có tám nguyên tử cacbon (C8) ra khỏi dòng hydrocarbon (12), phương pháp này bao gồm các bước:

nạp dòng hydrocarbon vào cột chưng cất (14) ở vị trí nạp (16);

chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon trong cột chưng cất phân đoạn; và

lấy phân đoạn cạnh sườn (22) ra khỏi cột chưng cất phân đoạn ở vị trí lấy (24) được bố trí trên vị trí nạp, trong đó phân đoạn cạnh sườn chứa hợp chất thơm C8.

lấy phân đoạn đáy (26) ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9⁺ và hợp chất thơm C8;

tách phân đoạn đáy thành phân đoạn đáy nặng (36) chứa hợp chất thơm có mười một nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn (C11⁺), phân đoạn cạnh sườn nặng (34) chứa hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm có mười nguyên tử cacbon (C10), và phân đoạn đỉnh nặng (32) chứa hợp chất thơm C8; và

kết hợp phân đoạn đỉnh nặng với phân đoạn cạnh sườn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lấy phân đoạn đỉnh (18) ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đỉnh chứa hydrocarbon có bảy nguyên tử cacbon hoặc ít hơn (C7⁻).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl toluen (56) với hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10 trong phân đoạn cạnh sườn nặng để tạo ra benzen và xylene (98).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lấy phân đoạn đáy (26) ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9⁺ và hợp chất thơm C8;

tách phân đoạn đáy thành phân đoạn cạnh sườn nặng (34) chứa hợp chất thơm

C9 và hợp chất thơm C10; và

thực hiện phản ứng dị ly và chuyển hóa alkyl toluen (56) với hợp chất thơm C9 và hợp chất thơm C10 trong phân đoạn cạnh sườn nặng để tạo ra benzen và xylen (98).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tách dòng nguyên liệu naphta được reforming (70) thành phân đoạn đỉnh (74) chứa hợp chất có bảy nguyên tử cacbon (C7) và phân đoạn đáy (76) chứa hợp chất thơm có tám nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn (C8⁺), trong đó phân đoạn đáy tạo ra dòng hydrocarbon.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cho phân đoạn cạnh sườn tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi phân đoạn cạnh sườn; và

cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ (56) để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cho phân đoạn cạnh sườn tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế để hấp phụ paraxylen từ phân đoạn cạnh sườn; và

cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ (56) để khử hấp phụ paraxylen ra khỏi chất hấp phụ.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lấy phân đoạn đáy (26) ra khỏi cột chưng cất phân đoạn, trong đó phân đoạn đáy chứa hợp chất thơm C9+ và hợp chất thơm C8;

tách phân đoạn đáy thành phân đoạn đỉnh nặng (32) chứa hợp chất thơm C8;

kết hợp phân đoạn đỉnh nặng với phân đoạn cạnh sườn để tạo ra dòng kết hợp (40) của hợp chất thơm C8;

cho dòng kết hợp của hợp chất thơm C8 tiếp xúc với chất hấp phụ được thiết kế

để hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi dòng kết hợp của hợp chất thơm C8; và

cho chất hấp phụ tiếp xúc với chất khử hấp phụ (56) để khử hấp phụ chất đồng phân xylen chọn lọc ra khỏi chất hấp phụ.

9. Hệ thống thiết bị (10) tách hợp chất thơm C8 ra khỏi dòng hydrocarbon (12), hệ thống thiết bị này bao gồm:

cột chưng cất phân đoạn thứ nhất (14) được thiết kế để tiếp nhận dòng hydrocarbon và chưng cất phân đoạn dòng hydrocarbon thành phân đoạn cạnh sườn (22) chứa một phần hợp chất thơm C8 và phân đoạn đáy (26) chứa hợp chất thơm C8 còn lại và hydrocarbon C8⁺; và

cột chưng cất phân đoạn thứ hai (30) được thiết kế để tiếp nhận phân đoạn đáy và chưng cất phân đoạn phân đoạn đáy thành phân đoạn đỉnh nặng (32) chứa hợp chất thơm C8 còn lại; trong đó phân đoạn đỉnh (32) là thông chất lỏng với phân đoạn cạnh sườn (22) của cột chưng cất thứ nhất (14).

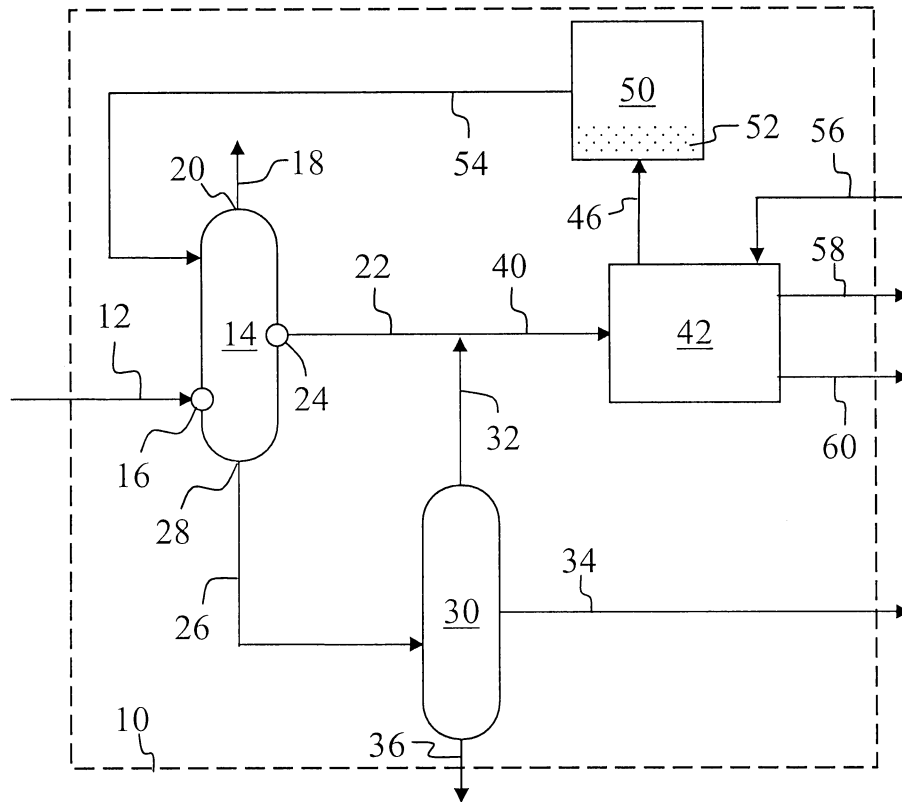


FIG. 1

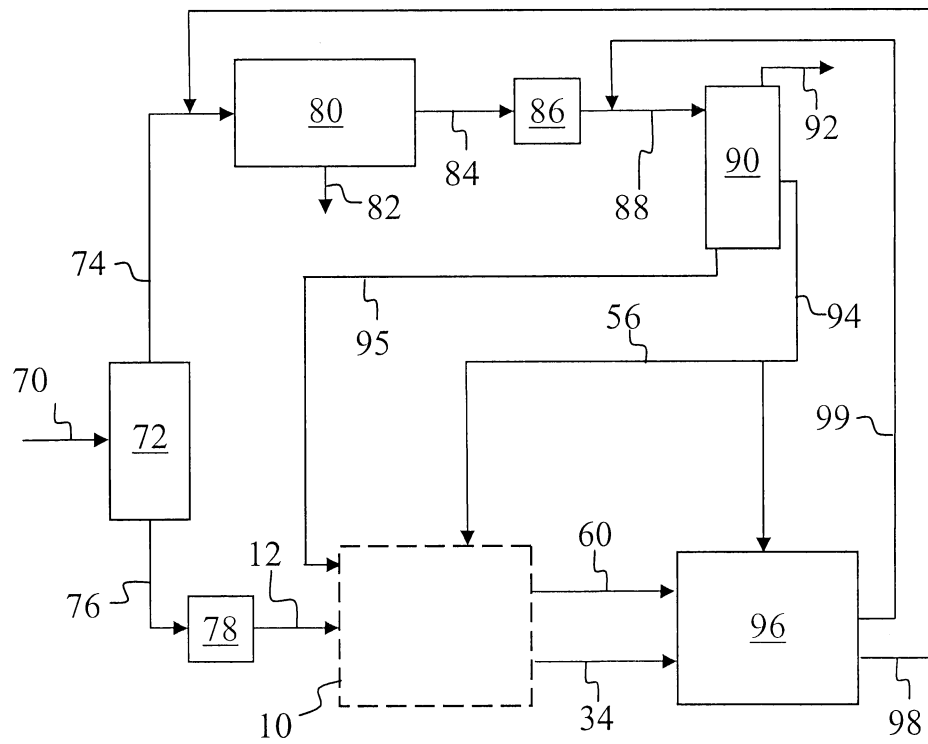


FIG. 2