



(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)



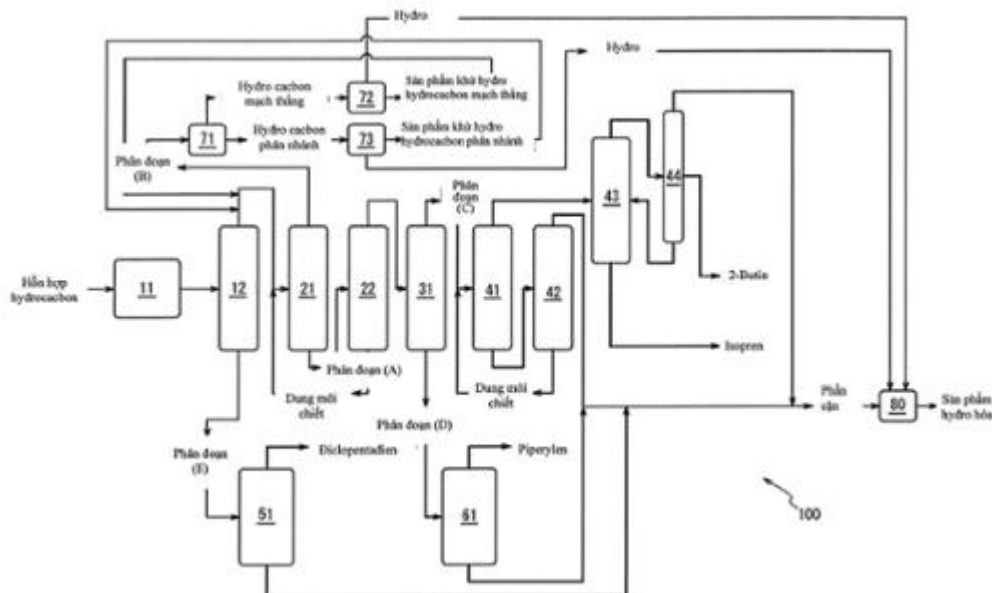
1-0036476

(51)^{2019.01} C07C 7/04; C07C 11/18; C07C 11/20; (13) B
C07C 7/08; C07C 2/50; C07C 5/333;
C07B 61/00; C07C 13/61

(21) 1-2019-04689 (22) 21/02/2018
(86) PCT/JP2018/006271 21/02/2018 (87) WO 2018/163828 13/09/2018
(30) 2017-044288 08/03/2017 JP
(45) 25/07/2023 424 (43) 25/11/2019 380A
(73) ZEON CORPORATION (JP)
6-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku Tokyo 1008246, Japan
(72) MIKI Hideaki (JP).
(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ HYDROCACBON

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế hydrocacbon để điều chế hydrocacbon từ hỗn hợp hydrocacbon bao gồm: bước chưng cất chiết thứ nhất thực hiện chưng cất chiết mục tiêu chưng cất chiết để thu được phân đoạn (A) có isopren và piperylen được làm giàu và phân đoạn (B) có hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được làm giàu; bước chưng cất thứ nhất để thu được phân đoạn (C) có isopren được làm giàu và phân đoạn (D) có piperylen được làm giàu từ phân đoạn (A); bước khử hydro thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có trong phân đoạn (B) để thu được sản phẩm khử hydro; và bước thu hồi cấp sản phẩm khử hydro cho cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất và thu được isopren và/hoặc piperylen từ sản phẩm khử hydro.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống điều chế hydrocacbon, và cụ thể là đề cập đến phương pháp và hệ thống điều chế hydrocacbon sử dụng chung cất chiết.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp sử dụng chung cất chiết đã biết là phương pháp tách và thu hồi hydrocacbon không bão hòa như isopren hữu ích như các đơn phân từ hỗn hợp hydrocacbon có số lượng cacbon là 5, như phân đoạn C5 thu được trong quá trình điều chế etylen thông qua bể gãy napta.

Trong quá trình tách và thu hồi hydrocacbon như isopren từ phân đoạn C5 bằng phương pháp chung cất chiết, các nỗ lực đang được thực hiện để tăng hiệu quả sử dụng nguyên liệu thô thông qua việc sử dụng hiệu quả phần cặn (phần dư lượng).

Trong một ví dụ cụ thể, tài liệu sáng chế (PTL) 1 bộc lộ kỹ thuật hydro hóa cặn dầu chiết (phần dư lượng) sau khi isopren được tách ra khỏi phân đoạn C5 bằng chung cất chiết, sau đó sản phẩm hydro hóa được đưa trở lại trung tâm etylen để sử dụng như nguyên liệu gốc xăng hoặc nguyên liệu cho bể gãy etylen.

Trong ví dụ khác, PTL 2 bộc lộ kỹ thuật điều chế isopren với năng suất cao thông qua quá trình khử hydro isoamylen trong cặn dầu chiết (phần dư lượng) thu được sau khi isopren được tách ra khỏi phân đoạn C5 bằng chung cất chiết.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: WO 2012/133732 A1

PTL 2: JP 2014-208603 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phân đoạn C5 cũng chứa hydrocacbon không bão hòa ngoài isopren, như piperylen (1,3-pentadien) cũng hữu ích như các đơn phân. Tuy nhiên, các kỹ thuật thông thường được mô tả bên trên chỉ tập trung vào điều chế hiệu quả isopren và không cho phép điều chế hiệu quả cả isopren và piperylen.

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và hệ thống điều chế hydrocacbon mà isopren và piperylen có thể thu được một cách hiệu quả từ hỗn hợp hydrocacbon chứa hydrocacbon có số lượng cacbon là 5, như phân đoạn C5.

Cụ thể, sáng chế nhằm giải quyết thỏa đáng vấn đề được nêu bên trên bằng cách đề xuất phương pháp điều chế hydrocacbon để sản xuất hydrocacbon từ hỗn hợp hydrocacbon có chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon bao gồm: bước chưng cất chiết thứ nhất sử dụng cột chưng cất chiết thứ nhất để thực hiện quá trình chưng cất chiết mục tiêu chưng cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý được tạo ra bởi quá trình tiền xử lý hỗn hợp hydrocacbon để thu được phân đoạn (A) trong đó isopren và piperylen được làm giàu và phân đoạn (B) trong đó hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có độ hòa tan thấp hơn isopren và piperylen trong dung môi chiết được sử dụng trong chưng cất chiết, được làm giàu; bước chưng cất thứ nhất sử dụng cột chưng cất thứ nhất để thực hiện chưng cất phân đoạn thu được sau khi tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn (A) để thu được phân đoạn (C) trong đó isopren được làm giàu và phân đoạn (D) trong đó piperylen được làm giàu; bước khử hydro thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa của một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn (B) để thu được sản phẩm khử hydro chứa một hoặc cả hai sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng chứa piperylen và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh chứa isopren; và bước thu hồi để cấp sản phẩm khử hydro cho cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất và thu được một hoặc cả hai isopren và piperylen từ sản phẩm khử hydro.

Bằng cách thực hiện bước chưng cất chiết thứ nhất và bước chưng cất thứ nhất để thu được phân đoạn (C) trong đó isopren được làm giàu và phân đoạn (D) trong đó piperylen được làm giàu, và bằng cách thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro phân đoạn (B) được chiết rút ra trong bước chưng cất chiết thứ nhất và sau đó thu được isopren và/hoặc piperylen từ sản phẩm của quá trình khử hydro như đã mô tả bên trên, hiệu quả mà hỗn hợp hydrocacbon dùng làm nguyên liệu thô có thể được tăng lên, và có thể thu được isopren và piperylen hiệu quả.

Trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, sản phẩm khử hydro tốt

hơn là được cấp cho cột chung cất chiết thứ nhất trong bước thu hồi. Điều này là do isopren và piperylen có thể thu được hiệu quả hơn mà không cần thêm cột chung cất chiết hoặc cột chung cất bổ sung khi sản phẩm khử hydro được cấp cho cột chung cất chiết thứ nhất để sử dụng như một phần của mục tiêu chung cất chiết.

Trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, bước khử hydro tốt hơn là bao gồm: bước tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn (B); và bước thực hiện khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa của một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh đã được tách ra. Bằng cách tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh và sau đó thực hiện khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa, từng hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có thể được khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong các điều kiện phù hợp với hydrocacbon tương ứng. Hơn nữa, điều này cho phép điều chỉnh riêng lượng sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh.

Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế tốt hơn nữa còn bao gồm bước xác định lượng isopren và piperylen cần thiết điều chế, trong đó số lượng của một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro được điều chỉnh dựa theo số lượng cần thiết điều chế được xác định. Điều này là do lượng isopren và piperylen mong muốn có thể thu được hiệu quả bằng cách điều chỉnh số lượng của một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa dựa theo lượng isopren và piperylen cần thiết điều chế.

Trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, tốt hơn nữa là hỗn hợp hydrocacbon còn chứa xyclopentadien, mục tiêu chung cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý và quá trình tiền xử lý bao gồm: bước nhị trùng hóa xyclopentadien trong hỗn hợp hydrocacbon để thu được hỗn hợp hydrocacbon chứa đixyclopentadien; và bước sử dụng cột tiền chung cất để thực hiện chung cất hỗn hợp hydrocacbon có chứa đixyclopentadien để thu được hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý và phân đoạn (E) trong đó đixyclopentadien được làm giàu. Điều này là do đixyclopentadien hữu ích như đơn phân, ngoài isopren và piperylen có thể thu được hiệu quả bằng nhị trùng hóa xyclopentadien và sau đó thu được phân đoạn (E) trong đó đixyclopentadien được làm giàu trong cột tiền chung cất. Hơn nữa, bằng cách thu được

phân đoạn (E) trong đó dicyclopentadien được làm giàu trong cột tiền chưng cất, nồng độ piperylen trong phân đoạn (D) thu được trong bước chưng cất thứ nhất có thể được tăng đủ.

Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế tốt hơn nữa còn bao gồm: bước tinh chế isopren để tinh chế phân đoạn (C) trong phần tinh chế isopren bao gồm cột chưng cất chiết thứ hai để thu được isopren có độ tinh khiết cao; bước tinh chế piperylen để tinh chế phân đoạn (D) trong phần tinh chế piperylen để thu được piperylen có độ tinh khiết cao; bước tinh chế dicyclopentadien để tinh chế phân đoạn (E) trong phần tinh chế dicyclopentadien để thu được dicyclopentadien có độ tinh khiết cao; và bước hydro hóa của quá trình hydro hóa ít nhất một trong số phần cận được chiết rút trong bước tinh chế isopren, phần cận được chiết rút ra trong bước tinh chế piperylen và phần cận được chiết rút ra trong bước tinh chế dicyclopentadien. Thông qua quá trình hydro hóa phần cận trong bước hydro hóa, sản phẩm hydro hóa thu được có thể được sử dụng làm vật liệu gốc xăng hoặc nguyên liệu cho bể gãy etylen.

Trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, tốt hơn nữa là một trong hai hoặc cả hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh đều được khử hydro trong bước khử hydro và phần cận hydro hóa trong bước hydro hóa được thực hiện bằng cách sử dụng hydro được điều chế trong quá trình khử hydro một trong hai hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh trong bước khử hydro. Điều này là do hiệu quả mà hỗn hợp hydrocacbon dùng làm nguyên liệu thô được sử dụng có thể được tăng thêm và hydrocacbon có thể được điều chế thậm chí hiệu quả hơn khi hydro được tạo ra trong quá trình khử hydro của một hoặc cả hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được sử dụng trong bước hydro hóa.

Ngoài ra, sáng chế nhằm giải quyết thỏa đáng các vấn đề được nêu trên bằng cách đề xuất hệ thống điều chế hydrocacbon để điều chế hydrocacbon từ hỗn hợp hydrocacbon có chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon bao gồm: cột chưng cất chiết thứ nhất thực hiện quá trình chưng cất chiết mục tiêu chưng cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý được tạo ra từ quá trình tiền xử lý hỗn hợp hydrocacbon; cột cất để tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn (A) chảy ra từ đáy của cột chưng cất chiết thứ nhất; cột chưng

cát thứ nhất để thực hiện chưng cất phân đoạn thu được bằng cách tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn (A) trong cột cát; phần khử hydro thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa ít nhất một phân đoạn (B) chảy ra từ đỉnh cột chưng cất chiết thứ nhất để thu được sản phẩm khử hydro; và đường dẫn sản phẩm khử hydro để cấp sản phẩm khử hydro thu được trong phần khử hydro cho cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất.

Bằng cách trang bị cột chưng cất chiết thứ nhất, cột cát và cột chưng cất thứ nhất như đã đề cập bên trên, phân đoạn trong đó isopren được làm giàu và phân đoạn trong đó piperylen được làm giàu có thể thu được từ hỗn hợp hydrocacbon. Ngoài ra, phần khử hydro và đường dẫn sản phẩm khử hydro được trang bị, một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn (B) có thể được khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa, một hoặc cả hai sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng chứa piperylen và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh có chứa isopren có thể thu được, và piperylen và/hoặc isopren có thể được thu hồi. Do đó, hiệu quả mà hỗn hợp hydrocacbon dùng làm nguyên liệu thô được sử dụng có thể được tăng lên, và có thể thu được hiệu quả isopren và piperylen.

Trong hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế, đường dẫn sản phẩm khử hydro tốt hơn là cấp sản phẩm khử hydro cho cột chưng cất chiết thứ nhất. Điều này là do isopren và piperylen có thể thu được hiệu quả hơn mà không cần sử dụng thêm cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất bổ sung khi sản phẩm khử hydro được cấp cho cột chưng cất chiết thứ nhất.

Trong hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế, phần khử hydro tốt hơn là bao gồm bộ phân tách có khả năng tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh, và thiết bị khử hydro thực hiện khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được phân tách trong bộ phân tách. Bằng cách sử dụng bộ phân tách và thực hiện quá trình khử hydro sau khi phân tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh, từng hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có thể được khử hydro dưới các điều kiện phù hợp với hydrocacbon tương ứng trong thiết bị khử hydro. Hơn nữa, điều này cho phép điều chỉnh riêng lượng điều chế của sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh.

Trong hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế, tốt hơn nữa là hỗn hợp hydrocacbon còn chứa xyclopentadien, và khi nhìn theo hướng dòng chảy của hỗn hợp hydrocacbon ở phía trước cột chưng cất chiết thứ nhất của hệ thống điều chế hydrocacbon còn bao gồm thiết bị nhị trùng hóa thực hiện nhị trùng hóa xyclopentadien trong hỗn hợp hydrocacbon để thu được hỗn hợp hydrocacbon chứa đixyclopentadien; và cột tiền chưng cất thực hiện chưng cất hỗn hợp hydrocacbon chứa đixyclopentadien để thu được hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý. Điều này là do đixyclopentadien hữu ích như đơn phân, ngoài isopren và piperylen có thể thu được hiệu quả nhờ trang bị thiết bị nhị trùng hóa và cột tiền chưng cất phía trước cột chưng cất chiết thứ nhất. Hơn nữa, điều này giúp có thể thu được phân đoạn chứa piperylen nồng độ cao trong cột chưng cất thứ nhất.

Hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế tốt hơn nữa còn bao gồm: phần tinh chế isopren bao gồm cột chưng cất chiết thứ hai để tinh chế phân đoạn (C) chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ nhất nhằm thu được isopren có độ tinh khiết cao; phần tinh chế piperylen để tinh chế phân đoạn (D) chảy ra từ đáy cột chưng cất thứ nhất để thu được piperylen có độ tinh khiết cao; phần tinh chế đixyclopentadien để tinh chế phân đoạn (E) chảy ra từ đáy cột tiền chưng cất để thu được đixyclopentadien có độ tinh khiết cao; và thiết bị hydro hóa thực hiện quá trình hydro hóa ít nhất một phần cần được chiết rút từ phần tinh chế isopren, phần cần được chiết rút ra từ phần tinh chế piperylen, và phần cần được chiết rút ra từ phần tinh chế đixyclopentadien. Điều này là do sản phẩm hydro hóa có thể được thuận lợi sử dụng làm vật liệu gốc xăng hoặc nguyên liệu cho bể gãy etylen có thể thu được khi dùng thiết bị hydro hóa và hydro hóa phần cần được thực hiện.

Trong hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế, tốt hơn nữa là một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh đều được khử hydro trong thiết bị khử hydro, và hệ thống điều chế hydrocacbon bao gồm đường dẫn hydro để cấp hydro được điều chế trong thiết bị khử hydro cho thiết bị hydro hóa. Điều này là do hiệu quả mà hỗn hợp hydrocacbon dùng làm nguyên liệu thô được sử dụng có thể được tăng thêm và hydrocacbon có thể được điều chế hiệu quả hơn khi hydro được điều chế trong thiết bị khử hydro được sử dụng để thực hiện hydro hóa.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được isopren và piperylen hiệu quả từ hỗn hợp hydrocacbon chứa hydrocacbon có số lượng cacbon là 5, như phân đoạn C5.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là sơ đồ minh họa cấu trúc của hệ thống điều chế hydrocacbon theo ví dụ thực hiện của sáng chế; và

Fig.2 là sơ đồ minh họa cấu trúc của thiết bị khử hydro có thể được sử dụng trong hệ thống điều chế hydrocacbon trên Fig.1

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế có thể được sử dụng để thu được các hydrocacbon hữu ích như isopren và piperylen từ hỗn hợp hydrocacbon có số lượng cacbon là 5, như phân đoạn C5. Ngoài ra, hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp để thu được các hydrocacbon hữu ích ví dụ như isopren và piperylen bằng phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế.

Phương pháp điều chế hydrocacbon

Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế là phương pháp điều chế hydrocacbon từ hỗn hợp hydrocacbon có chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon.

Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế bao gồm bước chưng cất chiết thứ nhất sử dụng cột chưng cất chiết thứ nhất để thực hiện chưng cất chiết mục tiêu chưng cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon được tiền xử lý sau khi hỗn hợp hydrocacbon được sử dụng làm nguyên liệu thô được tùy chọn tiền xử lý. Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế còn bao gồm bước chưng cất thứ nhất sử dụng cột chưng cất thứ nhất để thực hiện chưng cất phân đoạn thu được sau khi tách dung môi chiết được sử dụng trong quá trình chưng cất chiết từ phân đoạn A thu được từ bước chưng cất chiết thứ nhất và trong đó isopren và piperylen được làm giàu. Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế còn bao gồm bước khử hydro

thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon (sau đây, còn được gọi đơn giản là hydrocacbon mạch thẳng) và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon (sau đây, còn được gọi đơn giản là hydrocacbon mạch nhánh) được chứa trong phân đoạn B thu được trong bước chưng cất chiết thứ nhất và trong đó hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được làm giàu. Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế còn bao gồm bước thu hồi để cấp sản phẩm khử hydro thu được trong bước khử hydro cho cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất, và thu được isopren và/hoặc piperylen từ sản phẩm khử hydro. Phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế có thể tùy chọn còn bao gồm bước hydro hóa thực hiện quá trình hydro hóa phần cặn được chiết rút ra trong quá trình thu được các hydrocacbon như isopren và piperylen từ hỗn hợp hydrocacbon.

Trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, các bước được nêu trên tốt hơn là được thực hiện lặp đi lặp lại để liên tục tạo ra hydrocacbon.

Hỗn hợp hydrocacbon được sử dụng như nguyên liệu thô và từng bước theo thứ tự được mô tả bên dưới.

Hỗn hợp hydrocacbon

Hỗn hợp hydrocacbon dùng làm nguyên liệu thô chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, và có thể tùy chọn còn chứa các hydrocacbon khác như xyclopentadien và đixyclopentadien. Ví dụ, hỗn hợp hydrocacbon có thể là hỗn hợp hydrocacbon chứa hydrocacbon có số lượng cacbon là 5 làm thành phần chính, như phân đoạn C5 thu được trong quá trình điều chế etylen thông qua việc bẻ gãy napta, nhưng sáng chế không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Cụm từ “chứa hydrocacbon có số lượng cacbon là 5 như là thành phần chính” được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là tổng hàm lượng hydrocacbon có số lượng cacbon là 5 trong hỗn hợp hydrocacbon tối thiểu là 50% mol.

Hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, ví dụ, có thể là một hoặc nhiều hydrocacbon được chọn

từ nhóm bao gồm n-pentan, 1-penten và 2-penten.

Ngoài ra, hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, ví dụ, có thể là một hoặc nhiều hydrocacbon được chọn từ nhóm bao gồm isopentan, 2-metyl-1-buten, 3-metyl-1-buten và 2-metyl-2-buten.

Tiền xử lý

Trong trường hợp hỗn hợp hydrocacbon là nguyên liệu thô có chứa xyclopentadien, hỗn hợp hydrocacbon có thể được tiền xử lý trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế. Cụ thể, tiền xử lý bao gồm bước nhĩ trùng hóa xyclopentadien trong hỗn hợp hydrocacbon để thu được hỗn hợp hydrocacbon có chứa đixyclopentadien, và bước sử dụng cột tiền chưng cất để thực hiện chưng cất hỗn hợp hydrocacbon có chứa đixyclopentadien để thu được hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý và phân đoạn E trong đó đixyclopentadien được làm giàu có thể được thực hiện trước bước chưng cất chiết thứ nhất được thực hiện theo phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế.

Đixyclopentadien là hydrocacbon hữu ích như đơn phân hoặc tương tự, có thể thu được hiệu quả từ hỗn hợp hydrocacbon bằng cách thực hiện quá trình tiền xử lý này. Hơn nữa, bằng cách thực hiện quá trình tiền xử lý này, có thể ngăn chặn được xyclopentadien và đixyclopentadien có trong phân đoạn thu được trong bước chưng cất thứ nhất được mô tả dưới đây. Kết quả có thể thu được phân đoạn có nồng độ piperylen đủ cao trong bước chưng cất đầu tiên.

Quá trình nhĩ trùng hóa xyclopentadien có thể được thực hiện dưới bất kỳ hình thức phản ứng nào mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể miễn là tiến hành phản ứng nhĩ trùng hóa. Từ quan điểm ức chế quá trình oligome hóa xyclopentadien và quan điểm về hiệu suất phản ứng, quá trình nhĩ trùng hóa xyclopentadien tốt hơn là được thực hiện bằng phản ứng Diels-Alder, và tốt nhất là bằng phản ứng Diels-Alder trong pha lỏng sử dụng lò phản ứng liên tục không có chất xúc tác.

Trong trường hợp phản ứng Diels-Alder được thực hiện bằng lò phản ứng liên tục, thời gian duy trì của hỗn hợp hydrocacbon tốt hơn là tối thiểu 0,5 giờ, và tốt hơn nữa là tối thiểu 1 giờ, và tốt hơn nữa là tối đa 6 giờ, và tốt nhất là tối đa 4 giờ. Thời gian duy trì quá ngắn có thể dẫn đến không đủ để tiến hành phản ứng nhĩ trùng hóa. Hơn nữa, thời gian duy trì quá dài có thể làm giảm độ tinh khiết của đixyclopentadien thu được

do sự xuất hiện của các phản ứng phụ của xyclopentadien với isopren, piperylen và tương tự.

Nhiệt độ phản ứng trong quá trình nhị trùng hóa xyclopentadien tốt hơn là tối thiểu 50°C, và tốt hơn nữa là tối thiểu 60°C, và tốt hơn nữa là tối đa 250°C, và tốt nhất là tối đa 150°C. Điều này là do khó có thể tiến hành phản ứng nhị trùng hóa nếu nhiệt độ phản ứng quá thấp. Mặt khác, phản ứng oligome hóa có thể xảy ra nếu nhiệt độ phản ứng quá cao.

Chưng cất hỗn hợp hydrocacbon chứa đixyclopentadien trong cột tiền chưng cất có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ cột chưng cất mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể nào về điều kiện chưng cất miễn là phân đoạn E trong đó đixyclopentadien được làm giàu và có thể thu được hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý.

Lưu ý rằng phân đoạn E trong đó đixyclopentadien được làm giàu thường chảy ra từ đáy cột tiền chưng cất, trong khi hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý thường chảy ra từ đỉnh cột tiền chưng cất. Hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý thường chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa liên kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa liên kết đôi cacbon-cacbon.

Bước tinh chế đixyclopentadien để tinh chế phân đoạn E thu được trong quá trình tiền xử lý trong phân tinh chế đixyclopentadien có thể được thực hiện bằng phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế để thu được đixyclopentadien có độ tinh khiết cao hơn. Bằng cách nâng độ tinh khiết của đixyclopentadien lên cao hơn so với phân đoạn E thông qua việc thực hiện bước tinh chế đixyclopentadien này, đixyclopentadien thu được có thể được sử dụng đặc biệt hiệu quả như đơn phân hoặc tương tự.

Tinh chế đixyclopentadien trong phân tinh chế đixyclopentadien có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ cột chưng cất và điều kiện chưng cất nào mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể. Đixyclopentadien có độ tinh khiết cao thường chảy ra từ đỉnh cột chưng cất, trong khi đó phần cặn thường chảy ra từ đáy cột chưng cất.

Bước chưng cất chiết thứ nhất

Trong bước chưng cất chiết thứ nhất, chưng cất chiết mục tiêu chưng cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý được thực hiện trong

cột chưng cất chiết thứ nhất. Phân đoạn A trong đó isopren và piperylen được làm giàu thu được từ đáy của cột chưng cất chiết thứ nhất, trong khi phân đoạn B có chứa hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh, có độ hòa tan thấp hơn isopren và piperylen trong dung môi chiết được sử dụng trong chưng cất chiết, được làm giàu được thu được từ đỉnh cột chưng cất chiết thứ nhất. Dung môi chiết được sử dụng trong chưng cất chiết thường được chứa trong phân đoạn A.

Không có giới hạn cụ thể nào đối với dung môi chiết được sử dụng trong quá trình chưng cất chiết ngoài việc là dung môi chiết có thể hòa tan và chiết các dien liên hợp có số lượng cacbon là 5 như isopren và piperylen. Ví dụ, dung môi chiết có thể là dung môi chiết được mô tả trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP 2005-350475 A. Trong số các dung môi chiết này, tốt nhất là dimethylformamit. Hơn nữa, các chất phụ gia khác nhau như được mô tả trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số JP 2005-350475 A có thể được thêm vào dung môi chiết.

Bước chưng cất thứ nhất

Trong bước chưng cất thứ nhất, phân đoạn thu được sau khi chiết được tách ra khỏi phân đoạn A chảy ra từ đáy của cột chưng cất chiết thứ nhất trong bước chưng cất chiết thứ nhất được chưng cất trong cột chưng cất thứ nhất để thu được phân đoạn C có isopren được làm giàu và phân đoạn D có piperylen được làm giàu.

Tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn A không bị giới hạn cụ thể và, ví dụ, có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cột cất. Dung môi chiết đã được tách ra khỏi phân đoạn A và chảy ra từ đáy cột cất có thể được tái sử dụng trong chưng cất chiết.

Quá trình chưng cất trong cột chưng cất thứ nhất phân đoạn thu được sau khi tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn A có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ cột chưng cất và điều kiện chưng cất nào mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể nào miễn là có thể thu được phân đoạn C có isopren làm giàu và phân đoạn D có piperylen được làm giàu.

Phân đoạn D có piperylen được làm giàu thường chảy ra từ đáy cột chưng cất thứ nhất, trong khi phân đoạn C có isopren được làm giàu thường chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ nhất. Trong trường hợp quá trình tiền xử lý đã được mô tả trước đó được thực hiện theo phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, có thể ngăn chặn xyclopentadien và tương tự trong phân đoạn D, và có thể thu được phân đoạn D có nồng

độ piperylen cao.

Bước tinh chế isopren để tinh chế phân đoạn C thu được trong bước chưng cất thứ nhất trong phần tinh chế isopren có thể được thực hiện theo phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế để thu được isopren có độ tinh khiết cao với độ tinh khiết cao hơn. Bằng cách nâng độ tinh khiết của isopren cao hơn so với phân đoạn C thông qua việc thực hiện bước tinh chế isopren, isopren thu được có thể được sử dụng đặc biệt hiệu quả như đơn phân hoặc tương tự.

Tinh chế isopren trong phần tinh chế isopren không bị giới hạn cụ thể và có thể được thực hiện bằng cột chưng cất chiết thứ hai. Cụ thể, quá trình tinh chế isopren có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần tinh chế isopren, ví dụ, bao gồm cột chưng cất chiết thứ hai thực hiện quá trình chưng cất phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột chưng cất chiết thứ hai, và cũng tùy chọn bao gồm cột cất để tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn chảy ra từ đáy của cột chưng cất chiết thứ hai và cột tinh chế tinh chế phân đoạn chảy ra từ đỉnh của cột chưng cất thứ hai.

Dung môi chiết được sử dụng trong cột chưng cất chiết thứ hai có thể giống như bất kỳ dung môi chiết nào có thể được sử dụng trong cột chưng cất chiết thứ nhất. Phân đoạn trong đó isopren được làm giàu tùy thuộc vào phân đoạn C chảy ra từ đỉnh cột chưng cất chiết thứ hai, trong khi phân đoạn chứa dung môi chiết chảy ra từ đáy cột chưng cất chiết thứ hai. Phân đoạn chảy ra từ đáy cột chưng cất chiết thứ hai có thể được tách thành phần cặn và dung môi chiết trong cột cất. Dung môi chiết chảy ra từ đáy cột cất có thể được tái sử dụng trong chưng cất chiết.

Trong cột chưng cất thứ hai, phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột chưng cất chiết thứ hai có thể được chưng cất để thu được isopren có độ tinh khiết cao. Phân đoạn chứa các axetylen như 2-butin thường chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ hai, trong khi phân đoạn chứa isopren có độ tinh khiết cao thường chảy ra từ đáy cột chưng cất thứ hai.

Phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ hai có thể tùy chọn được tinh chế trong cột tinh chế trong bước tinh chế isopren để thu được 2-butin có độ tinh khiết cao.

Ngoài ra, bước tinh chế piperylen để tinh chế phân đoạn D thu được trong bước chưng cất thứ nhất trong phần tinh chế piperylen có thể được thực hiện trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế để thu được piperylen có độ tinh khiết cao

hơn. Bằng cách nâng độ tinh khiết của piperylen lên cao hơn so với phân đoạn D thông qua việc thực hiện bước tinh chế piperylen, piperylen thu được có thể được sử dụng đặc biệt hiệu quả như đơn phân hoặc tương tự.

Tinh chế piperylen trong phần tinh chế piperylen có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ cột chưng cất và điều kiện chưng cất nào mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể nào. Piperylen có độ tinh khiết cao thường chảy ra từ đỉnh cột chưng cất, trong khi đó phần cặn thường chảy ra từ đáy cột chưng cất.

Bước khử hydro

Trong bước khử hydro, một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B chảy ra từ đỉnh của cột chưng cất chiết thứ nhất trong bước chưng cất chiết thứ nhất được khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa để thu được sản phẩm khử hydro chứa một hoặc cả hai sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng có chứa piperylen và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh có chứa isopren.

Thuật ngữ “khử hydro” được sử dụng trong sáng chế đề cập đến phản ứng trong đó hydro bị khử dưới dạng phân tử hydro (H_2) (khử hydro đơn giản), trong khi thuật ngữ “khử hydro oxy hóa” được sử dụng trong sáng chế đề cập đến phản ứng mà trong đó hydro được loại bỏ dưới dạng phân tử nước với sự hiện diện của oxy. Tốt hơn là một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh đều bị khử hydro trong bước khử hydro từ quan điểm hydro được tạo thành có thể được sử dụng, ví dụ, trong bước hydro hóa được mô tả chi tiết hơn bên dưới.

Trong bước khử hydro, tất cả hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B có thể bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa, hoặc, thay vào đó, chỉ một phần của chúng có thể bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa. Hơn nữa, chỉ một trong số hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B có thể bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro, hoặc, thay vào đó, cả hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có thể bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro.

Piperylen và/hoặc isopren được thu hồi từ sản phẩm khử hydro thu được trong bước khử hydro như được mô tả chi tiết bên dưới (ví dụ, ngoài hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý sản phẩm khử hydro trở thành nguyên liệu thô của

isopren và piperylen). Do đó, lượng hydrocacbon mạch thẳng và/hoặc hydrocacbon mạch nhánh được khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro tốt nhất là lượng isopren và/hoặc piperylen cần thiết điều chế.

Nói cách khác, tốt hơn là bước xác định lượng isopren và piperylen cần thiết điều chế được thực hiện theo phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế và lượng hydrocacbon mạch thẳng và/hoặc hydrocacbon mạch nhánh bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro được điều chỉnh theo lượng điều chế cần thiết được xác định. Cụ thể hơn, quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch thẳng và/hoặc hydrocacbon mạch nhánh trong bước khử hydro tốt nhất là được thực hiện bằng cách bổ sung isopren và/hoặc piperylen được tạo ra trong bước khử hydro dựa vào chênh lệch (thiếu hụt) giữa lượng cần thiết điều chế và lượng isopren hoặc piperylen có thể được tạo ra từ hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý được.

Lưu ý rằng hydrocacbon mạch thẳng và/hoặc hydrocacbon mạch nhánh không bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro có thể, ví dụ, được trộn với sản phẩm hydro hóa thu được trong bước hydro hóa được mô tả sau và được sử dụng làm vật liệu gốc xăng hoặc nguyên liệu thô cho bể gây etylen, nhưng sáng chế không bị giới hạn cụ thể khi được sử dụng theo cách này.

Trong bước khử hydro, tốt hơn là hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B được tách ra trước khi khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa. Nói cách khác, bước khử hydro tốt hơn là bao gồm bước tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B và bước thực hiện khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được tách ra. Bằng cách tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh trước, hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có thể bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong các điều kiện phù hợp với hydrocacbon tương ứng. Hơn nữa, điều này cho phép điều chỉnh riêng từng lượng điều chế của sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh.

Quá trình tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B không bị giới hạn cụ thể và có thể được thực hiện bằng bất kỳ phương pháp tách nào như chưng cất, chưng cất chiết, chưng cất và tách qua olefin để chuyển hóa rượu hoặc tách màng.

Trong số các phương pháp này, từ các quan điểm về năng suất, quy mô thiết bị và tiêu thụ năng lượng tách màng là phương pháp tách tốt nhất.

Màng tách được sử dụng trong tách màng có thể là màng polyme, màng vô cơ, màng cacbon hoặc tương tự mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể nào ngoài việc màng có thể tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh.

Trong số các màng này, từ các quan điểm về khả năng chịu nhiệt và kháng hóa chất, tốt hơn là màng vô cơ, tốt hơn nữa là màng gốm, màng kim loại hoặc màng hợp kim, tốt hơn nữa là màng gốm, và tốt nhất là màng zeolit như màng silicalit.

Tách màng hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có thể được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ dạng mô-đun tách màng nào, như mô-đun dạng tấm phẳng, ống, tấm phẳng mỏng hoặc loại đa ống. Trong số các mô-đun này, mô-đun tách màng loại tấm phẳng hoặc đa ống là tốt hơn từ các quan điểm về hiệu quả tách và kích thước thiết bị nhỏ, và mô-đun tách màng đa ống là tốt hơn từ quan điểm dễ thay thế màng tách.

Quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh trong bước khử hydro có thể được thực hiện trong pha khí hoặc lỏng và có hoặc không có mặt chất xúc tác. Tuy nhiên, từ quan điểm về hiệu quả điều chế của sản phẩm khử hydro, tốt hơn là quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác, và tốt hơn nữa là khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa được thực hiện trong pha khí với sự có mặt của chất xúc tác rắn.

Ví dụ về các lò phản ứng có thể được sử dụng trong quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể đối với lò phản ứng theo mẻ, lò phản ứng hỗn hợp hoàn toàn liên tục, lò phản ứng liên tục giường cố định và lò phản ứng liên tục giường tầng sôi. Trong số các lò phản ứng này, từ quan điểm đơn giản hóa hoạt động lò phản ứng được sử dụng trong khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa tốt nhất là lò phản ứng liên tục giường cố định và lò phản ứng liên tục giường tầng sôi.

Ví dụ về các chất xúc tác có thể được sử dụng trong quá trình khử hydro bao gồm, nhưng không giới hạn cụ thể đối với các chất xúc tác kim loại, chất xúc tác oxit của Cr, chất xúc tác oxit của Zr, chất xúc tác oxit của Fe và tương tự. Hơn nữa, các ví dụ về các chất xúc tác có thể được sử dụng trong quá trình khử hydro oxy hóa bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể ở các chất xúc tác oxit phức hợp có Mo và Bi là các thành phần

chính.

Sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng có chứa piperylen có thể được tạo ra thông qua quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch thẳng trong bước khử hydro. Hơn nữa, sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh có chứa isopren có thể được tạo ra thông qua quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch nhánh trong bước khử hydro.

Lưu ý rằng ngoài piperylen, sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng có thể chứa 1-penten, 2-penten và 1,4-pentadien được tạo thành thông qua quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch thẳng và có thể chứa hydrocacbon mạch thẳng không phản ứng. Hơn nữa, ngoài isopren, sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh có thể chứa 2-metyl-1-buten, 3-metyl-1-buten, và 2-metyl-2-buten được tạo thành thông qua quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch nhánh và có thể chứa hydrocacbon mạch nhánh không phản ứng.

Hơn nữa, hydro được tạo thành trong trường hợp khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và/hoặc hydrocacbon mạch nhánh được thực hiện trong bước khử hydro. Hydro được tạo thành có thể được thu hồi mà không có bất kỳ giới hạn cụ thể nào bằng cách hấp phụ áp suất chuyển đổi (pressure swing adsorption: PSA), hấp thụ dung môi, màng lọc, tách nhiệt độ thấp hoặc tương tự. Trong số các phương pháp này, tốt hơn là thu hồi hydro bằng PSA hoặc tách màng, và tốt nhất là thu hồi hydro bằng cách tách màng.

Ví dụ về màng tách có thể được sử dụng trong tách màng hydro bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể ở màng gốm, màng phức hợp gốm-kim loại, màng cacbon, màng hợp kim và màng polyme. Trong số các màng này, từ quan điểm về khả năng chịu nhiệt và độ bền cơ học, tốt hơn là màng gốm, màng phức hợp gốm-kim loại, màng cacbon và màng hợp kim, và tốt nhất là màng phức hợp gốm-kim loại và màng hợp kim.

Lưu ý rằng không cần thiết phải thực hiện riêng biệt khử hydro và thu hồi hydro trong bước khử hydro. Ví dụ, quá trình khử hydro và thu hồi hydro có thể được thực hiện đồng thời bằng cách sử dụng bể tách bằng màng hoặc tương tự. Ví dụ về các màng tách hydro có thể được sử dụng trong bể tách bằng màng bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể ở các màng cacbon, màng polyme, màng gốm (ví dụ, màng zeolit như màng silicalit), màng gốm kim loại biến đổi (ví dụ, màng zeolit kim loại biến đổi) và các màng hợp kim. Trong số các màng này, từ các quan điểm về khả năng chịu nhiệt và ổn định

kích thước màng tách hydro tốt hơn là màng cacbon, màng gốm (ví dụ, màng zeolit như màng silicalit), màng gốm kim loại biến đổi (ví dụ, màng zeolit biến đổi kim loại) và màng hợp kim; và tốt nhất là các màng gốm kim loại biến đổi (ví dụ, màng zeolit kim loại biến đổi) và màng hợp kim.

Bước thu hồi

Trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, sản phẩm khử hydro thu được trong bước khử hydro được cấp cho cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất, và piperylen và/hoặc isopren được thu hồi từ sản phẩm khử hydro. Thông qua quá trình thu hồi này, hydrocacbon có chứa trong phân đoạn B có thể được sử dụng hiệu quả, và isopren và piperylen có thể thu được hiệu quả từ hỗn hợp hydrocacbon.

Trong bước thu hồi, tốt hơn là sản phẩm khử hydro được cấp cho cột chưng cất chiết thứ nhất và được sử dụng như một phần của mục tiêu chưng cất chiết. Nói cách khác, tốt hơn là bước chưng cất chiết thứ nhất và bước chưng cất thứ nhất được tiến hành với mục tiêu chưng cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý và còn bao gồm sản phẩm khử hydro để isopren và piperylen ngoài việc thu được từ hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý còn thu được từ một hoặc cả hai sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh. Trong quá trình điều chế hydrocacbon liên tục, bằng cách cấp sản phẩm khử hydro cho cột chưng cất chiết thứ nhất và sau đó thu hồi isopren và/hoặc piperylen trong sản phẩm khử hydro kết hợp với isopren và piperylen trong hỗn hợp hydrocacbon hoặc hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý, isopren và/hoặc piperylen có thể thu hồi hiệu quả mà không cần sử dụng cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất bổ sung cho sản phẩm khử hydro.

Lưu ý rằng trong trường hợp tiền xử lý hỗn hợp hydrocacbon được thực hiện theo phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, tốt nhất là sản phẩm khử hydro thu được trong bước khử hydro được cấp cho cột chưng cất chiết thứ nhất sau khi được trộn với hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý hoặc được cấp trực tiếp vào cột chưng cất chiết thứ nhất. Điều này là do tải trọng trên cột tiền xử lý được sử dụng trong quá trình tiền xử lý tăng lên nếu sản phẩm khử hydro được trộn với hỗn hợp hydrocacbon trước tiền xử lý.

Ngoài ra, bằng cách cấp cho cột chưng cất thứ nhất sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng có chứa piperylen thu được dưới dạng sản phẩm khử hydro

trong bước khử hydro trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, piperylen có trong sản phẩm khử hydro có thể được thu hồi hiệu quả cùng với piperylen trong phân đoạn (A) mà không sử dụng cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất bổ sung cho sản phẩm khử hydro.

Hơn nữa, bằng cách cấp vào cột chưng cất chiết thứ hai sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh có chứa isopren thu được dưới dạng sản phẩm khử hydro trong bước khử hydro trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế, isopren trong sản phẩm khử hydro có thể được thu hồi hiệu quả kết hợp với isopren chứa trong phân đoạn C mà không sử dụng cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất bổ sung cho sản phẩm khử hydro.

Tuy nhiên, từ quan điểm các hydrocacbon khác với piperylen có chứa trong sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và các hydrocacbon khác với isopren có thể được chứa trong sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh được sử dụng như phân đoạn B và từ quan điểm thu được piperylen và isopren có độ tinh khiết cao tốt hơn là sản phẩm khử hydro được cấp cho cột chưng cất chiết thứ nhất.

Bước hydro hóa

Ít nhất một và tốt nhất là tất cả các phần cần được chiết rút ra trong bước tinh chế isopren, phần cần được chiết rút ra trong bước tinh chế piperylen và phần cần được chiết rút ra trong bước tinh chế dicyclopentadien được mô tả ở bên trên, được hydro hóa trong bước hydro hóa.

Ví dụ, phần cần được chiết rút ra trong bước tinh chế isopren có thể là phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột cất khi dung môi chiết được tách ra khỏi phân đoạn chảy ra từ đáy của cột chưng cất chiết thứ hai; phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ hai; hoặc phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột tinh chế khi thu được 2-butin có độ tinh khiết cao thông qua quá trình tinh chế trong cột tinh chế phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ hai. Ví dụ, phần cần được chiết rút ra trong bước tinh chế piperylen có thể là phân đoạn chảy ra từ đáy cột chưng cất trong phần tinh chế piperylen. Ví dụ, phần cần được chiết rút ra trong bước tinh chế dicyclopentadien có thể là phân đoạn chảy ra từ đáy cột chưng cất trong phần tinh chế dicyclopentadien.

Quá trình hydro hóa có thể được thực hiện trong pha khí hoặc lỏng và khi có hoặc không có sự có mặt của chất xúc tác. Tuy nhiên, từ quan điểm về hiệu quả của quá trình

hydro hóa, tốt hơn là hydro hóa được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác, và tốt nhất là hydro hóa được thực hiện trong pha khí và với sự có mặt của chất xúc tác rắn.

Ví dụ về các lò phản ứng có thể được sử dụng trong quá trình khử hydro bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể đối với lò phản ứng theo mẻ, lò phản ứng hỗn hợp hoàn toàn liên tục, lò phản ứng liên tục giường cố định và lò phản ứng liên tục giường tầng sôi. Trong số các lò phản ứng này, từ quan điểm đơn giản hóa hoạt động lò phản ứng được sử dụng trong khử hydro, tốt hơn là lò phản ứng liên tục giường cố định và lò phản ứng liên tục giường tầng sôi, và tốt nhất là lò phản ứng liên tục giường cố định.

Hơn nữa, quá trình hydro hóa tốt hơn là được thực hiện sau khi phân hủy nhiệt phân cận. Điều này là do trong trường hợp sản phẩm hydro hóa thu được được sử dụng làm nguyên liệu thô cho bể gãy etylen, ví dụ, năng suất của etylen hoặc tương tự có thể giảm và sự ố màu bộ phận làm mát của thiết bị bể gãy có thể nghiêm trọng hơn nếu hydro hóa được thực hiện mà không phân hủy nhiệt.

Các ví dụ về các chất xúc tác có thể được sử dụng trong quá trình hydro hóa bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể đối với các chất xúc tác gốc kim loại quý, chất xúc tác gốc Cu, chất xúc tác gốc Ni và chất xúc tác gốc Zr. Trong số các chất xúc tác này, tốt hơn là các chất xúc tác gốc kim loại quý và chất xúc tác gốc Ni, và tốt nhất là các chất xúc tác gốc Ni. Điều này là do trong trường hợp sản phẩm hydro hóa thu được được sử dụng làm nguyên liệu thô cho bể gãy etylen, ví dụ, năng suất của etylen hoặc tương tự có thể giảm và sự ố màu bộ phận làm mát của thiết bị bể gãy có thể trầm trọng hơn nếu thiếu hydro hóa.

Các ví dụ về hydro có thể được sử dụng trong quá trình hydro hóa bao gồm nhưng không giới hạn cụ thể ở hydro chuyển hóa trong tinh chế dầu mỏ, hydro điện phân và hydro được điều chế như sản phẩm phụ từ quá trình xúc tác lỏng. Tuy nhiên, từ quan điểm tăng hơn nữa hiệu quả dùng hỗn hợp hydrocacbon làm nguyên liệu thô và điều chế hydrocacbon hiệu quả hơn, tốt hơn là sử dụng hydro được điều chế trong quá trình khử hydro của một hoặc cả hai hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh trong bước khử hydro.

Sản phẩm hydro hóa thu được trong bước hydro hóa có thể được sử dụng hiệu quả, ví dụ, làm vật liệu có nguồn gốc xăng hoặc nguyên liệu cho bể gãy etylen.

Hệ thống điều chế hydrocacbon

Hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế là hệ thống điều chế hydrocacbon từ hỗn hợp hydrocacbon có chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon.

Lưu ý rằng hỗn hợp hydrocacbon có thể giống như được sử dụng trong phương pháp điều chế hydrocacbon theo sáng chế được mô tả bên trên. Trong phần sau, các mô tả về cấu tạo giống như được sử dụng trong phương pháp điều chế theo sáng chế được mô tả bên trên không được nhắc lại.

Một ví dụ về hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế có thể có cấu tạo như ví dụ được thể hiện trên Fig.1

Cụ thể, hệ thống điều chế hydrocacbon 100 được thể hiện trên Fig.1 bao gồm thiết bị nhị trùng hóa 11 thực hiện quá trình nhị trùng hóa xyclopentadien trong hỗn hợp hydrocacbon để thu được hỗn hợp hydrocacbon chứa đixyclopentadien, và cột tiền chưng cất 12 thực hiện quá trình chưng cất hỗn hợp hydrocacbon có chứa đixyclopentadien để thu được hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý. Hệ thống điều chế 100 còn bao gồm cột chưng cất chiết thứ nhất 21 thực hiện quá trình chưng cất chiết mục tiêu chưng cất chiết bao gồm hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý chảy ra từ cột tiền chưng cất 12, cột cất 22 tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn A chảy ra từ đáy của cột chưng cất chiết thứ nhất 21, và cột chưng cất thứ nhất 31 thực hiện quá trình chưng cất phân đoạn thu được thông qua quá trình tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn A trong cột cất 22. Lưu ý rằng dung môi chiết được tách và thu hồi từ phân đoạn A trong cột cất 22 có thể được đưa trở lại cột chưng cất chiết thứ nhất 21 và được tái sử dụng trong chưng cất chiết.

Hệ thống điều chế 100 còn bao gồm phân tinh chế isopren để tinh chế phân đoạn C chảy ra từ đỉnh cột chưng cất thứ nhất 31 để thu được isopren có độ tinh khiết cao. Cụ thể, phân tinh chế isopren của hệ thống điều chế 100 bao gồm cột chưng cất chiết thứ hai 41 để đưa dòng phân đoạn C vào, cột cất 42 phân tách phân đoạn chảy ra từ đáy của cột chưng cất chiết thứ hai 41 thành phần cặn và dung môi chiết, cột chưng cất thứ hai 43 thực hiện quá trình chưng cất phân đoạn chảy ra từ đỉnh cột chưng cất chiết thứ hai 41, và cột tinh chế 44 tinh chế phân đoạn chảy ra từ đỉnh của cột chưng cất thứ hai 43.

Lưu ý rằng dung môi chiết được tách và thu hồi trong cột cất 42 có thể được đưa trở lại cột chưng cất chiết thứ hai 41 và được tái sử dụng trong chưng cất chiết.

Hệ thống điều chế 100 còn bao gồm cột chưng cất 61 như là phần tinh chế piperylen tinh chế phân đoạn D chảy ra từ đáy cột chưng cất thứ nhất 31 để thu được piperylen có độ tinh khiết cao.

Ngoài ra, hệ thống điều chế 100 bao gồm cột chưng cất 51 như là phần tinh chế đixyclopentadien để tinh chế phân đoạn E chảy ra từ đáy cột tiền chưng cất 12 để thu được đixyclopentadien có độ tinh khiết cao.

Hệ thống điều chế 100 còn bao gồm phần khử hydro thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa (khử hydro trong ví dụ minh họa) của ít nhất một phần của phân đoạn B (tất cả phân đoạn B trong ví dụ minh họa) chảy ra từ đỉnh của cột chưng cất chiết thứ nhất 21.

Cụ thể, phần khử hydro của hệ thống điều chế 100 bao gồm bộ phân tách 71 để đưa vào phân đoạn B chảy ra từ đỉnh của cột chưng cất chiết thứ nhất 21 và phân tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có chứa trong phân đoạn B, và các thiết bị khử hydro 72 và 73 tương ứng thực hiện quá trình khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được tách ra trong bộ phân tách 71.

Ngoài ra, hệ thống điều chế 100 bao gồm các đường dẫn sản phẩm khử hydro tương ứng cấp vào cột chưng cất chiết thứ nhất 21 với sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng thu được thông qua quá trình khử hydro hydrocacbon mạch thẳng trong thiết bị khử hydro 72 và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh thu được thông qua khử hydro hydrocacbon mạch nhánh trong thiết bị khử hydro 73.

Hệ thống điều chế 100 cũng bao gồm thiết bị hydro hóa 80 để hydro hóa phần cặn chảy ra từ đáy cột chưng cất 51, phần cặn chảy ra từ đáy cột chưng cất 61, phần cặn chảy ra từ đỉnh cột cất 42, và phần cặn chảy ra từ đỉnh cột tinh chế 44, và các dòng hydro cung cấp cho thiết bị hydro hóa 80 với hydro được tạo ra trong các thiết bị khử hydro 72 và 73.

Trong hệ thống điều chế 100, cột chưng cất chiết thứ nhất 21 được cấp sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh thu được thông qua quá trình khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch

nhánh trong các thiết bị khử hydro 72 và 73, có thể thu được isopren và piperylen từ quá trình khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh ngoài isopren và piperylen thu được từ hỗn hợp hydrocacbon trong cột chưng cất thứ hai 43 và cột chưng cất 61. Do đó, có thể thu được hiệu quả isopren và piperylen từ hỗn hợp hydrocacbon.

Hơn nữa, thông qua hệ thống điều chế 100, đixyclopentadien hữu ích như đơn phân hoặc tương tự có thể thu được trong cột chưng cất 51.

Hơn nữa, thông qua hệ thống điều chế 100, sản phẩm hydro hóa có thể thu được trong thiết bị hydro hóa 80 có thể được sử dụng làm vật liệu gốc xăng hoặc nguyên liệu cho bể gãy etylen. Cũng có thể sử dụng hydro được tạo ra trong quá trình khử hydro hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh làm hydro để điều chế sản phẩm hydro hóa này. Do đó, hiệu quả mà hỗn hợp hydrocacbon dùng làm nguyên liệu thô được sử dụng có thể được tăng thêm và các hydrocacbon khác nhau có thể được điều chế với hiệu quả cao.

Mặc dù hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế được mô tả bên trên thông qua ví dụ thực hiện, hệ thống điều chế hydrocacbon theo sáng chế không bị giới hạn trong ví dụ được mô tả bên trên.

Cụ thể, thiết bị nhị trùng hóa 11 và cột tiền chưng cất 12 có thể được lược bỏ khỏi hệ thống điều chế theo sáng chế. Hơn nữa, bộ phân tách 71 có thể được lược bỏ khỏi hệ thống điều chế theo sáng chế. Hơn nữa, hệ thống điều chế theo sáng chế có thể thực hiện quá trình khử hydro oxy hóa hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh hoặc, thay vào đó, có thể thực hiện khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa chỉ một trong hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh. Thiết bị hydro hóa 80 cũng có thể được loại bỏ khỏi hệ thống điều chế theo sáng chế. Hơn nữa, đường dẫn sản phẩm khử hydro có thể là đường dẫn cấp sản phẩm khử hydro cho cột chưng cất thứ nhất 31 hoặc cột chưng cất chiết thứ hai 41. Hơn nữa, cấu trúc phân tinh chế isopren, phân tinh chế piperylen, và phân tinh chế đixyclopentadien không bị giới hạn trong các ví dụ được mô tả ở trên, và phân tinh chế isopren, phân tinh chế piperylen và phân tinh chế đixyclopentadien có thể loại bỏ khỏi hệ thống điều chế theo sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ bên dưới. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn trong các ví dụ này.

Ví dụ 1

Isopren, piperylen và đixyclopentadien được điều chế trong hệ thống điều chế hydrocacbon được thể hiện trên Fig.1 sử dụng phân đoạn C5 dưới dạng hỗn hợp hydrocacbon có thành phần được thể hiện trong Bảng 1. Cụ thể, isopren, piperylen và đixyclopentadien được điều chế bằng hệ thống điều chế 100 có các thông số kỹ thuật dưới đây sao cho lượng isopren được điều chế là 80.000 t/năm.

Lượng phân đoạn C5 sử dụng, lượng isopren, piperylen và đixyclopentadien được điều chế, lượng hydro được điều chế, lượng phân đoạn được đốt cháy, lượng điều chế sản phẩm hydro hóa và tỷ lệ sử dụng hiệu quả của nguyên liệu thô đã được xác định. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 1

Thành phần	Hàm lượng [% khối lượng]
Các hydrocacbon C4	1,7
Isopentan	16,5
Penten	4,8
Isoamylen	6,0
2-Butin	0,4
Isopren	13,0
Pentan	18,5
1,4-Pentadien	1,2
Xyclopentadien	12,4
Piperylen	9,3
Isohexan	4,1
Đixyclopentadien	6,2
Khác	5,9

Các thông số kỹ thuật

Bộ phân tách 71

Bộ phân tách trong đó màng silicalit có mulit làm chất hỗ trợ được đưa vào làm màng phân tách được sử dụng trong bộ phân tách 71.

Các thiết bị khử hydro 72 và 73

Hệ thống lò phản ứng màng phân phối kiểu giường cố định có cấu tạo như thể hiện trên Fig.2 đã được sử dụng làm các thiết bị khử hydro 72 và 73. Lưu ý rằng trên Fig.2,

201 là hydrocacbon mạch thẳng hoặc hydrocacbon mạch nhánh, 202 là nước pha loãng, 203 và 204 là các máy bơm, 205 là máy hóa hơi, 206 là lò phản ứng khử hydro (giai đoạn đầu, chứa đầy K (1% khối lượng)-Pt (0,9% khối lượng)-Sn (0,3% khối lượng)/chất xúc tác ZrO_2 được điều chế bằng phương pháp ngâm tẩm), 207 là lò phản ứng khử hydro (giai đoạn thứ hai, chứa đầy Pd (1% khối lượng)-Cu (4% khối lượng)-Mo (1% khối lượng)/chất xúc tác $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ được điều chế bằng phương pháp ngâm tẩm), 208 là màng tách hydro, 209 là bơm chân không, và 210 là bình ngưng. Sản phẩm khử hydro dạng lỏng chảy ra từ phía dưới của bình ngưng 210, trong khi đó sản phẩm khử hydro dạng khí chảy ra từ phía trên của bình ngưng 210.

Điều kiện hoạt động của thiết bị khử hydro 72

Nhiệt độ: 550°C

Hydrocacbon mạch thẳng: nước = 1:11

Vận tốc thể tích khí theo giờ (GHSV): 1.200 hr^{-1}

Tỷ lệ chuyển đổi hydrocacbon mạch thẳng: 2,6 mol%

Isopren chọn lọc: 59,9 mol%

Điều kiện hoạt động của thiết bị khử hydro 73

Nhiệt độ: 600°C

Hydrocacbon mạch nhánh: nước = 1:11

Vận tốc thể tích khí theo giờ (GHSV): 1.200 hr^{-1}

Tỷ lệ chuyển đổi hydrocacbon mạch nhánh: 19,4 mol%

Isopren chọn lọc: 77,8 mol%

Thiết bị hydro hóa 80

Thiết bị hydro hóa bao gồm lò phản ứng hydro hóa (chứa đầy Ni (60% khối lượng)/chất xúc tác MgO-SiO_2) sau khi bình phân hủy nhiệt được sử dụng làm thiết bị hydro hóa 80.

Điều kiện hoạt động của thiết bị hydro hóa 80

Nhiệt độ phân hủy nhiệt: 350°C

Nhiệt độ phản ứng hydro hóa: 160°C

Vận tốc thể tích khí theo giờ (GHSV): 370 hr⁻¹

Lượng hydro được cung cấp/lượng các liên kết không bão hòa (tỉ lệ tương đương):
1,4

Thí nghiệm so sánh 1

Isopren, piperylen và dicyclopentadien được điều chế theo cách tương tự như trong ví dụ 1, hệ thống điều chế được sử dụng có cấu tạo giống như hệ thống điều chế hydrocacbon được thể hiện trên Fig.1 ngoại trừ bộ phân tách 71, các thiết bị khử hydro 72 và 73, và thiết bị hydro hóa 80 đã được loại bỏ và quá trình đốt được thực hiện bằng cách sử dụng phân đoạn B và phân cận làm nhiên liệu.

Tiến hành đánh giá theo cách tương tự như trong ví dụ 1. Kết quả được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 1
Lượng sử dụng phân đoạn C5 [1.000 t/năm]	308,9	640,0
Lượng isopren được điều chế [1.000 t/năm]	80,0	80,0
Lượng piperylen được điều chế [1.000 t/năm]	74,1	72,3
Lượng dicyclopentadien được điều chế [1.000 t/năm]	42,6	88,3
Lượng hydro được điều chế [1.000 Nm ³ /năm]	26.560	0
Lượng sản phẩm hydro hóa được điều chế [1.000 t/năm]	46,4	0
Lượng phân đoạn đốt cháy [1.000 t/năm]	0	85,8
Tỷ lệ sử dụng nguyên liệu thô hiệu quả *1 [% khối lượng]	64,5	37,6

*1: Tổng lượng isopren, piperylen, dicyclopentadien và hydro được điều chế theo tỷ lệ tương ứng với lượng sử dụng của phân đoạn C5

Từ bảng 2 có thể thấy rằng trong ví dụ 1, phân đoạn C5 được sử dụng hiệu quả và isopren, piperylen và những chất tương tự được điều chế hiệu quả.

Lưu ý rằng trong sản phẩm hydro hóa thu được trong ví dụ 1, các liên kết không bão hòa của hydrocacbon không bão hòa có trong các phân cận đã được hydro hóa. Khi đánh giá bằng cách sử dụng mô hình spiro, năng suất etylen là 29,3% khối lượng (napta: 30,7% khối lượng) và năng suất propylen là 18,8% khối lượng (napta: 16,2% khối lượng), đủ để sử dụng làm nguyên liệu thô của thiết bị bể gãy etylen.

Các thành phần của phân đoạn B và phần cặn đã được đốt cháy trong ví dụ so sánh 1 tương ứng được thể hiện trong bảng 3 và 4.

Bảng 3

Thành phần	Hàm lượng [% khối lượng]
Các hydrocacbon C4	0,2
Isopentan	35,1
Penten	10,3
Isoamylen	12,4
2-Butin	0,0
Isopren	0,5
Pentan	39,2
1,4-Pentadien	2,3
Xyclopentadien	0,0
Piperylen	0,0
Isohexan	0,0
Đixyclopentadien	0,0
Khác	0,1

Bảng 4

Thành phần	Hàm lượng [% khối lượng]
Các hydrocacbon C4	0,0
Isopentan	0,0
Penten	0,0
Isoamylen	0,0
2-Butin	1,1
Isopren	2,0
Pentan	0,3
1,4-Pentadien	0,2
Xyclopentadien	0,0
Piperylen	10,8
Isohexan	28,0
Đixyclopentadien	34,8
Khác	22,8

Khả năng áp dụng công nghiệp

Hệ thống điều chế theo sáng chế có thể thu được isopren và piperylen hiệu quả từ

hỗn hợp hydrocacbon chứa hydrocacbon có số lượng cacbon là 5, như phân đoạn C5.

Danh sách các số chỉ dẫn:

11	Thiết bị nhĩ trùng hóa	12	Cột tiền chưng cất
21	Cột chưng cất chiết thứ nhất	22	Cột cất
31	Cột chưng cất thứ nhất	41	Cột chưng cất chiết thứ hai
42	Cột cất	43	Cột chưng cất thứ hai
44	Cột tinh chế	51	Cột chưng cất
61	Cột chưng cất	71	Bộ phân tách
72, 73	Thiết bị khử hydro	80	Thiết bị hydro hóa
100	Hệ thống điều chế		

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều chế hydrocacbon để điều chế hydrocacbon bao gồm:

a) tiền xử lý hỗn hợp hydrocacbon, trong đó tiền xử lý bao gồm bước nhĩ trùng hóa xyclopentadien trong hỗn hợp hydrocacbon để thu được hỗn hợp hydrocacbon có chứa đixyclopentadien; và bước sử dụng cột tiền chưng cất để thực hiện chưng cất hỗn hợp hydrocacbon có chứa đixyclopentadien để thu được hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý và phân đoạn (E) được làm giàu trong đixyclopentadien, trong đó hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý còn chứa isopren, piperylen, hydrocacbon mạch thẳng có số lượng cacbon là 5 chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon, và hydrocacbon mạch nhánh có số lượng cacbon là 5 và chứa một hoặc không chứa các liên kết đôi cacbon-cacbon;

b) thực hiện chưng cất chiết trong cột chưng cất chiết thứ nhất của hỗn hợp hydrocacbon tiền xử lý để thu được phân đoạn (A) bao gồm dung môi chiết được làm giàu trong isopren và piperylen và phân đoạn (B) được làm giàu trong hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có độ hòa tan thấp hơn isopren và piperylen trong dung môi chiết;

c) thực hiện chưng cất phân đoạn thu được sau khi tách dung môi chiết ra khỏi phân đoạn (A) để thu được phân đoạn (C) được làm giàu trong isopren và phân đoạn (D) được làm giàu trong piperylen;

d) tách hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh có trong phân đoạn (B);

e) bước khử hydro để thực hiện quá trình khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa của ít nhất một hydrocacbon mạch thẳng đã tách và hydrocacbon mạch nhánh đã tách có trong phân đoạn (B) để thu được sản phẩm khử hydro chứa ít nhất một sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch thẳng chứa piperylen và sản phẩm khử hydro hydrocacbon mạch nhánh chứa isopren;

f) xác định lượng isopren và piperylen cần điều chế, trong đó số lượng của ít nhất một hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh được điều chỉnh sao cho isopren và/hoặc piperylen được sản xuất có sự khác biệt giữa lượng isopren và piperylen cần điều chế và lượng isopren và piperylen được điều chế từ chưng cất chiết;

g) bước thu hồi để cấp sản phẩm khử hydro cho cột chưng cất chiết hoặc cột chưng cất và thu được ít nhất một isopren và piperylen từ sản phẩm khử hydro;

h) tinh chế phân đoạn (C) trong phần tinh chế isopren bao gồm cột chưng cất chiết thứ hai để thu được isopren có độ tinh khiết cao;

i) tinh chế phân đoạn (D) trong phần tinh chế piperylen để thu được piperylen có độ tinh khiết cao;

j) bước tinh chế đixyclopentadien để tinh chế phân đoạn (E) trong phần tinh chế đixyclopentadien để thu được đixyclopentadien có độ tinh khiết cao; và

k) bước hydro hóa để hydro hóa ít nhất một trong số phần cặn được chiết rút ra trong bước tinh chế isopren, phần cặn được chiết rút ra trong bước tinh chế piperylen, và phần cặn được chiết rút ra trong bước tinh chế đixyclopentadien,

trong đó ít nhất một hydrocacbon mạch thẳng và hydrocacbon mạch nhánh không bị khử hydro hoặc khử hydro oxy hóa trong bước khử hydro được trộn với sản phẩm hydro hóa thu được trong bước hydro hóa và được sử dụng làm vật liệu gốc xăng hoặc nguyên liệu thô cho bê gầy etylen.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sản phẩm khử hydro được cấp cho cột chưng cất chiết thứ nhất trong bước thu hồi.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khử hydro được thực hiện bằng cách sử dụng hydro được điều chế ở bước khử hydro.

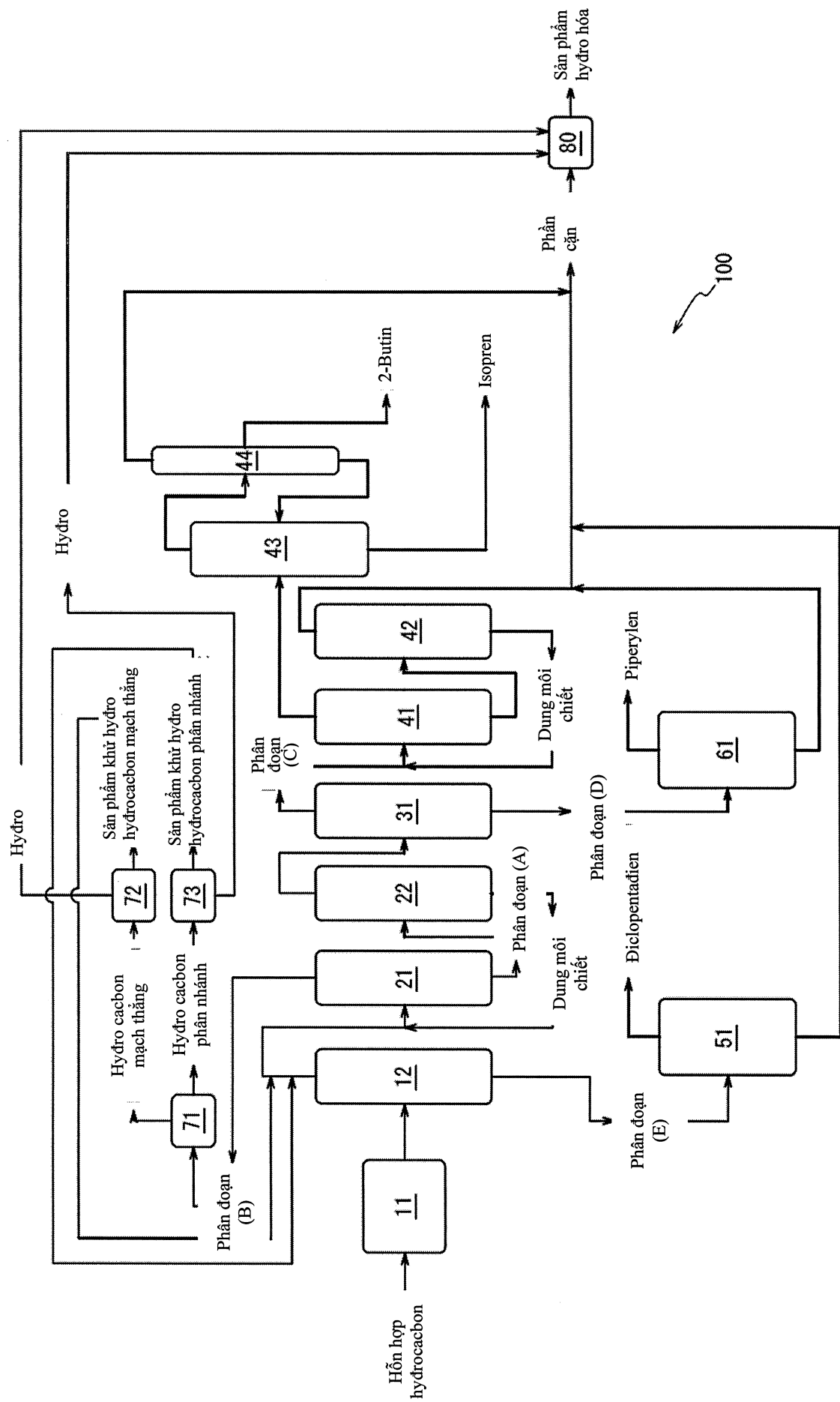


Fig.1

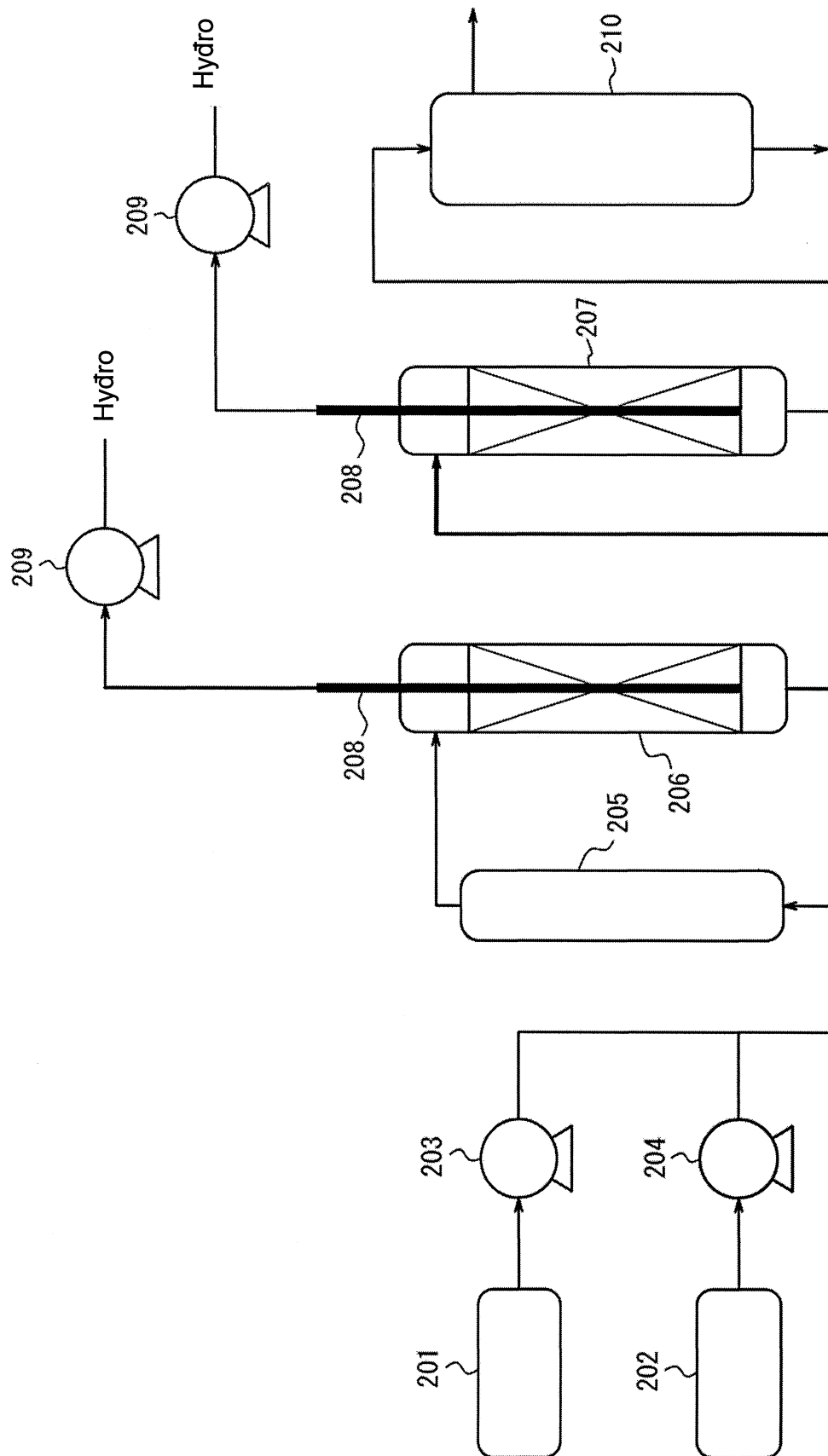


Fig.2