



(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)



1-0032757

(51)⁸ C07C 5/32; B01D 5/00; F25J 3/06;
C07C 7/09; C07C 7/10; B01D 11/04

(13) B

(21) 1-2018-01972

(22) 26/10/2016

(86) PCT/US2016/058870 26/10/2016

(87) WO/2017/079004 11/05/2017

(30) 62/252,160 06/11/2015 US

(45) 25/07/2022 412

(43) 27/08/2018 365A

(73) UOP LLC (US)

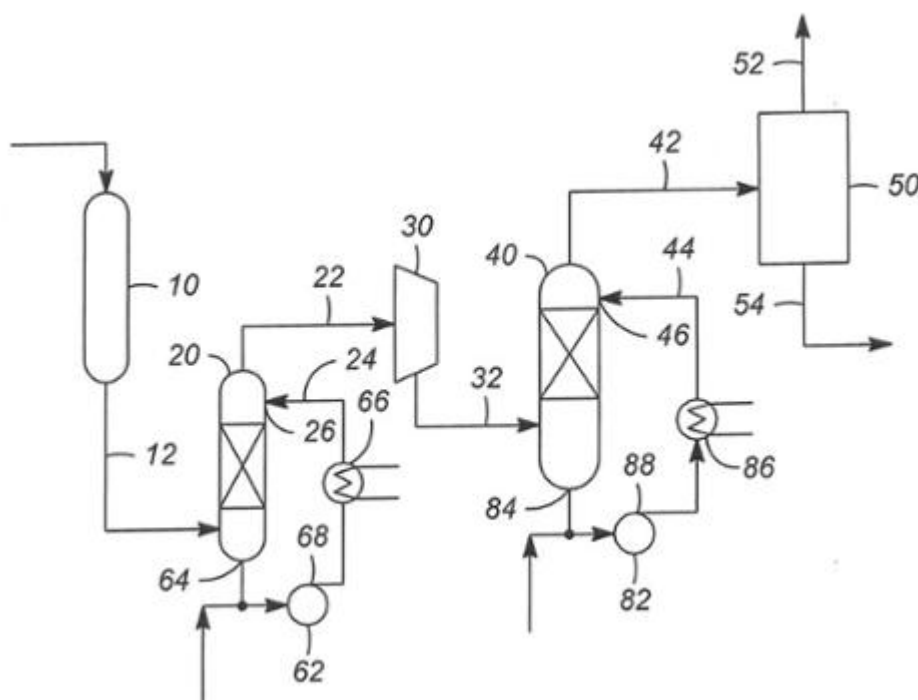
25 East Algonquin Road, P.O. Box 5017, Des Plaines, Illinois 60017-5017, United States of America

(72) David N. MYERS (US); Mike BANACH (US); Gregory J. NEDOHIN (US).

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

(54) QUY TRÌNH LOẠI BỎ CÁC CHẤT THƠM KHỎI DÒNG CẦN XỬ LÝ VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT OLEFIN TỪ PARAFIN

(57) Sáng chế đề xuất quy trình loại bỏ các chất thơm khỏi dòng hydrocarbon. Dòng hydrocarbon được tạo ra bởi quy trình khử hydro, quy trình này tạo ra các chất thơm. Quy trình bao gồm hệ thống bao gồm hai bộ phận làm lạnh tiếp xúc, trong đó bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất và thứ hai sử dụng các chất làm lạnh khác nhau. Chất làm lạnh thứ hai là chất làm lạnh hydrocarbon không thơm, chất này sẽ hấp thụ các chất thơm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc loại bỏ chất thơm khỏi dòng hydrocacbon cần xử lý.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình sản xuất olefin là một quy trình đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra monome để sản xuất polyme, chất tẩy rửa và sản phẩm alkyl hóa. Quy trình sản xuất olefin còn tạo ra các chất thơm. Quy trình loại bỏ chất thơm tiêu biểu đã được bộc lộ trong bằng sáng chế Mỹ số 5,276,231, trong đó các chất thơm được loại bỏ bằng cách cho tiếp xúc với dung môi.

Theo một quy trình khác, theo bằng sáng chế Mỹ số 5,300,715, khu vực loại bỏ chất thơm có chọn lọc được sử dụng để hấp thụ các chất thơm vào chất hấp thụ. Chất hấp thụ được tái sinh tuần hoàn để sử dụng lại.

Theo một quy trình khác nữa, theo bằng sáng chế Mỹ số 6,165,368, quy trình này loại bỏ chất thơm bằng cách sử dụng môi trường hấp thụ để loại bỏ tạp chất. Môi trường hấp thụ bao gồm dầu nặng hoặc dòng tinh chế tiêu chuẩn có điểm sôi nằm trong khoảng từ 150°C đến 430°C.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình làm giảm hàm lượng chất thơm trong dòng hydrocacbon xuống mức rất thấp.

Phương án thứ nhất của sáng chế là quy trình loại bỏ chất thơm khỏi dòng cần xử lý, bao gồm bước cho dòng cần xử lý chứa parafin, olefin và một lượng nhỏ chất thơm đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất sử dụng chất làm lạnh thứ nhất để tạo ra dòng thứ nhất; cho dòng thứ nhất đi qua bộ phận nén để tạo ra dòng thứ hai; và cho dòng nén đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai sử dụng chất làm lạnh thứ hai để tạo ra dòng thứ ba chứa olefin và parafin. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước cho dòng hydrocacbon chứa parafin vào lò phản ứng khử hydro để tạo ra dòng cần xử lý chứa olefin và parafin. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất

nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước cho dòng thứ ba đi qua bộ phận tách làm lạnh sâu để tạo ra dòng sản phẩm chứa olefin và parafin. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó chất làm lạnh thứ nhất chứa dung môi thơm đóng vai trò là chất làm lạnh. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó chất làm lạnh thứ hai chứa dung môi parafin hoặc dung môi alkyl hóa. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó dòng thứ nhất được làm lạnh xuống nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó dòng thứ nhất được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 250 kPa đến 600 kPa. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó dòng thứ nhất có hàm lượng chất thơm giảm xuống. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó dòng thứ nhất có hàm lượng chất thơm dưới 1500 ppm khối lượng. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó dòng thứ ba có hàm lượng chất thơm dưới 100 ppm khối lượng. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ nhất nêu trên, trong đó dòng thứ ba được làm lạnh xuống nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C.

Phương án thứ hai của sáng chế là quy trình sản xuất olefin từ parafin, bao gồm bước cho dòng hydrocacbon chứa parafin đi qua lò phản ứng khử hydro để tạo ra dòng cần xử lý chứa parafin, olefin và chất thơm; bước cho dòng khử hydro đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất, trong đó bộ phận làm lạnh tiếp xúc này sử dụng dung môi chất thơm để làm lạnh dòng khử hydro để tạo ra dòng khử hydro được làm lạnh có hàm lượng chất thơm giảm; bước cho dòng khử hydro có hàm lượng chất thơm giảm vào bộ phận nén để tạo ra dòng nén; bước cho dòng nén đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai, trong đó bộ phận làm lạnh tiếp xúc này sử dụng dung môi thứ hai để làm lạnh dòng nén để tạo ra dòng nén được làm lạnh; và bước cho dòng nén được làm lạnh đi qua bộ phận tách làm lạnh sâu để tạo ra dòng sản phẩm chứa olefin và parafin. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ hai nêu trên, trong đó chất làm lạnh thứ hai chứa dung môi parafin hoặc dung môi alkyl hóa. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ hai nêu trên, trong đó dòng thứ nhất được làm lạnh xuống nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C. Quy trình theo đoạn bất

kỳ trong số các đoạn về phương án thứ hai nêu trên, trong đó dòng khử hydro có hàm lượng chất thơm giảm được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 700 kPa đến 1200 kPa. Quy trình theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ hai nêu trên, trong đó dòng nén được làm lạnh có hàm lượng chất thơm dưới 100 ppm khối lượng.

Phương án thứ ba của sáng chế là thiết bị dùng để loại bỏ chất thơm khỏi dòng hydrocacbon bao gồm bộ phận làm lạnh tiếp xúc có cửa vào dòng cần xử lý, cửa ra dòng cần xử lý, cửa vào chất làm lạnh và cửa ra chất làm lạnh; chất làm lạnh tuần hoàn thứ nhất chứa dung môi thơm nằm trong bộ phận làm lạnh thứ nhất; bộ phận nén có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra dòng cần xử lý, và cửa ra bộ phận nén; bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai có cửa vào dòng cần xử lý được nối chất lưu với cửa ra bộ phận nén, cửa ra dòng cần xử lý, cửa vào chất làm lạnh và cửa ra chất làm lạnh; và chất làm lạnh tuần hoàn thứ hai chứa dung môi parafin hoặc alkyl hóa nằm trong bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai. Thiết bị theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ ba nêu trên, thiết bị này còn bao gồm máy bơm thứ nhất có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra chất làm lạnh của bộ phận làm lạnh thứ nhất, và cửa ra máy bơm thứ nhất; bộ phận trao đổi nhiệt thứ nhất có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra máy bơm thứ nhất, và cửa ra được nối chất lưu với cửa vào chất làm lạnh của bộ phận làm lạnh thứ nhất. Thiết bị theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ ba nêu trên, thiết bị này còn bao gồm máy bơm thứ hai có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra chất làm lạnh của bộ phận làm lạnh thứ hai, và cửa ra máy bơm thứ hai; bộ phận trao đổi nhiệt thứ hai có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra máy bơm thứ hai, và cửa ra được nối chất lưu với cửa vào chất làm lạnh của bộ phận làm lạnh thứ hai. Thiết bị theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn về phương án thứ ba nêu trên, thiết bị này còn bao gồm bộ phận tách làm lạnh sâu.

Dựa vào phân mô tả chi tiết sáng chế và hình vẽ sau đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được các mục đích, lợi ích và các ứng dụng khác của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa quy trình dòng chảy theo sáng chế để loại bỏ chất thơm khỏi dòng cần xử lý chứa olefin.

Mô tả chi tiết sáng chế

Olefin đóng vai trò quan trọng trong việc sản xuất các phần cấu tạo nên nhiều sản phẩm khác nhau, bao gồm polyme, chất tẩy rửa và sản phẩm alkyl hóa. Sáng chế đề xuất phương pháp khử hydro của parafin để tạo ra olefin có số lượng cacbon giống với parafin. Việc khử hydro được thực hiện ở nhiệt độ cao, và tạo ra một trong số các sản phẩm phụ là một lượng nhỏ chất thơm. Các chất thơm này có thể ảnh hưởng bất lợi đến các quy trình xuôi dòng và các thiết bị. Việc loại bỏ các sản phẩm phụ này sẽ cải thiện chất lượng sản phẩm và làm giảm các phản ứng phụ không mong muốn. Ví dụ, khi việc vận hành bộ phận alkyl hóa axit sulfuric, các chất thơm có mặt với một lượng nhỏ có thể dẫn đến việc tạo thành hệ nhũ tương và làm giảm lượng sản phẩm do tăng lượng chất thải cần phải xử lý lại hoặc các nguyên nhân khác.

Sáng chế này loại bỏ một lượng nhỏ các chất thơm được tạo ra từ quy trình khử hydro. Việc tinh sạch đóng vai trò quan trọng đối với chất lượng sản phẩm xuôi dòng. Các kỹ thuật trước đây mới chỉ đưa ra các phương pháp loại bỏ chất thơm, tuy nhiên chưa đề cập đến việc cải thiện chất lượng của việc loại bỏ thêm một lượng nhỏ chất thơm. Sáng chế này cho phép loại bỏ một lượng nhỏ các hợp chất thơm đồng thời khắc phục được các hạn chế do sự cân bằng, bằng cách sử dụng dòng chất hấp thụ thứ nhất để hấp thụ một lượng lớn các chất thơm trong dòng hydrocacbon, và dòng chất hấp thụ thứ hai và dòng chất hấp thụ khác có ít hoặc không có các chất thơm trong dòng hấp thụ thứ hai.

Dòng chất hấp thụ thứ hai là dung môi alkyl hóa hoặc một dung môi parafin khác, được sử dụng trong bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai đóng vai trò là chất rửa cuối cùng, sẽ hấp thụ các chất thơm nặng hơn, cho phép giảm các chất thơm ở lại trong pha hơi trước khi được cô đặc trong bộ phận làm lạnh sâu. Thay vào đó, một lượng nhỏ dung môi parafin cân bằng và một lượng các chất thơm theo định luật Raoult sẽ ở lại thay cho các chất thơm. Bước này được mong đợi là sẽ làm giảm nồng độ các chất thơm xuống một hoặc hai bậc xuống mức 100 ppm khối lượng hoặc thấp hơn.

Quy trình này bao gồm bước cho dòng hydrocacbon cần xử lý chứa olefin và các chất thơm qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất sử dụng chất làm lạnh thứ nhất. Bước này tạo ra dòng thứ nhất chứa olefin và một số chất thơm còn sót lại. Dòng thứ nhất được cho qua bộ phận nén để tạo ra dòng thứ hai đã được nén. Dòng nén này

được cho qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai sử dụng chất làm lạnh thứ hai. Bước này tạo ra dòng thứ ba chứa olefin.

Quy trình bao gồm chất làm lạnh thứ nhất đã sẵn sàng hấp thụ các chất thơm. Chất làm lạnh thứ nhất có thể chứa dung môi thơm được làm từ các chất thơm và tốt hơn là có điểm sôi cao hơn các chất thơm trong dòng hydrocacbon cần xử lý. Khi dòng thứ nhất được làm lạnh với chất làm lạnh chứa các chất thơm, dòng thứ nhất đã được làm lạnh sẽ có hàm lượng chất thơm giảm xuống, và tốt hơn là có hàm lượng chất thơm được giảm xuống dưới 1500 ppm khối lượng.

Quy trình còn bao gồm chất làm lạnh thứ nhất hấp thụ các chất thơm. Chất làm lạnh thứ hai chứa hỗn hợp hydrocacbon có hàm lượng chất thơm tương đối thấp, hoặc không chứa các chất thơm. Chất làm lạnh thứ hai có điểm sôi cao hơn hydrocacbon và tốt hơn là chứa dung môi parafin hoặc dung môi alkyl hóa. Dòng thứ hai được làm lạnh với dòng không thơm và chất làm lạnh này sẽ được chọn để hấp thụ các chất thơm. Tốt hơn là, dòng thứ ba thu được sẽ có hàm lượng chất thơm dưới 100 ppm khối lượng.

Quy trình có thể còn bao gồm bước cho dòng thứ ba qua bộ phận tách làm lạnh sâu để tách các khí có điểm sôi thấp khỏi dòng thứ ba và tạo ra dòng sản phẩm olefin.

Theo một phương án, quy trình bao gồm bước cho dòng hydrocacbon chứa parafin qua lò phản ứng khử hydro để tạo ra dòng hydrocacbon chứa olefin.

Các điều kiện quy trình bao gồm nhiệt độ làm lạnh dòng thứ nhất nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C. Dòng thứ nhất đã được làm lạnh được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 250 kPa đến 1200 kPa. Mức độ nén phụ thuộc vào thành phần của dòng hydrocacbon. Theo một phương án, dòng thứ nhất được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 250 kPa đến 600 kPa, và theo một phương án khác, dòng thứ nhất được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 700 kPa đến 1200 kPa. Các áp suất trên là các áp suất quy chuẩn. Bước này làm nóng dòng cần xử lý thứ nhất, dòng này sau đó được làm lạnh thêm xuống nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C.

Quy trình này được minh họa ở hình vẽ dưới đây. Dòng cần xử lý 12 được tạo ra bởi lò phản ứng khử hydro 10 để tạo ra dòng khử hydro 12. Dòng khử hydro 12 chứa parafin, olefin và các chất thơm. Dòng khử hydro 12 được cho qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất 20, tại đây dòng khử hydro 12 được cho tiếp xúc với dung môi thơm 24 để làm lạnh dòng khử hydro 12 và tạo ra dòng khử hydro đã được làm lạnh 22 có

hàm lượng chất thơm giảm xuống. Dòng khử hydro đã được làm lạnh 22 được nén bằng bộ phận nén 30 để tạo ra dòng nén 32. Dòng nén 32 được cho qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai 40, tại đây dòng nén 32 được cho tiếp xúc với dung môi thứ hai 44 để tạo ra dòng nén đã được làm lạnh 42. Dòng nén đã được làm lạnh 42 được cho qua bộ phận tách làm lạnh sâu 50 để tách các khí có điểm sôi thấp 52 để tạo ra dòng sản phẩm 54 chứa olefin.

Dung môi thứ nhất 24 hoặc chất làm lạnh, là dung môi thơm để loại bỏ một lượng lớn các chất thơm khỏi dòng cần xử lý. Dung môi thứ hai 44 hoặc chất làm lạnh thứ hai, là dung môi parafin hoặc dung môi alkyl hóa để hấp thụ các chất thơm còn sót lại. Dòng cần xử lý 42 ở bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai 40 có hàm lượng chất thơm giảm xuống dưới 100 ppm khối lượng.

Theo một phương án, bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất 20 bao gồm các thiết bị tuần hoàn và làm lạnh chất làm lạnh. Các thiết bị tuần hoàn này bao gồm bơm thứ nhất 62 có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra chất làm lạnh 64 của bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất 20, và bộ phận trao đổi nhiệt 66 có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra 68 của bơm và cửa ra của bộ phận trao đổi nhiệt được nối chất lưu với cửa vào chất làm lạnh 26 với bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất 20.

Phương án này còn bao gồm các thiết bị tuần hoàn và làm lạnh chất làm lạnh thứ hai cho bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai 40. Các thiết bị tuần hoàn này bao gồm bơm thứ hai 82 có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra chất làm lạnh 84 của bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai 40, và bộ phận trao đổi nhiệt 86 có cửa vào được nối chất lưu với cửa ra 88 của bơm và cửa ra của bộ phận trao đổi nhiệt được nối chất lưu với cửa vào chất làm lạnh 46 với bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai 40.

Thiết bị có thể còn bao gồm bộ phận tách làm lạnh sâu 50. Bộ phận tách làm lạnh sâu 50 có thể là bộ phận tách hợp lạnh, bộ phận này được sử dụng để tách các khí nhẹ khỏi hydrocacbon được cô đặc dưới 20°C hoặc gần 0°C.

Mặc dù sáng chế được mô tả theo các phương án được ưu tiên được đưa ra ở đây, tuy nhiên nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, các biến đổi khác nhau và các thứ tự tương đương đều nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ được đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình loại bỏ các chất thơm khỏi dòng cần xử lý, bao gồm các bước:

cho dòng hydrocacbon chứa parafin đi qua lò phản ứng khử hydro để tạo ra dòng cần xử lý chứa olefin, parafin và chất thơm;

cho dòng cần xử lý đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất, trong đó dòng cần xử lý này được cho tiếp xúc với chất làm lạnh thứ nhất để tạo ra dòng thứ nhất, trong đó chất làm lạnh thứ nhất chứa dung môi thơm;

cho dòng thứ nhất đi qua bộ phận nén để tạo ra dòng thứ hai; và

cho dòng thứ hai đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai, trong đó dòng thứ hai được cho tiếp xúc với chất làm lạnh thứ hai để tạo ra dòng thứ ba chứa olefin và parafin,

trong đó chất làm lạnh thứ hai chứa dung môi parafin và trong đó hàm lượng chất thơm của chất làm lạnh thứ hai ít hơn hàm lượng chất thơm của chất làm lạnh thứ nhất.

2. Quy trình theo điểm 1, còn bao gồm bước cho dòng thứ ba đi qua bộ phận tách làm lạnh sâu để tạo ra dòng sản phẩm chứa olefin và parafin.

3. Quy trình theo điểm 1, trong đó nhiệt độ của dòng thứ nhất nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C trước khi được cho đi qua bộ phận nén.

4. Quy trình theo điểm 1, trong đó dòng thứ nhất được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 250 kPa đến 600 kPa.

5. Quy trình theo điểm 1, trong đó dòng thứ nhất có hàm lượng chất thơm giảm so với dòng cần xử lý.

6. Quy trình theo điểm 5, trong đó dòng thứ nhất có hàm lượng chất thơm dưới 1500 ppm khối lượng.

7. Quy trình theo điểm 1, trong đó dòng thứ ba có hàm lượng chất thơm dưới 100 ppm khối lượng.

8. Quy trình theo điểm 1, trong đó nhiệt độ của dòng thứ ba nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C.

9. Quy trình sản xuất olefin từ parafin, bao gồm các bước:

cho dòng hydrocacbon chứa parafin đi qua lò phản ứng khử hydro để tạo ra dòng cần xử lý khử hydro chứa parafin, olefin và chất thơm;

cho dòng khử hydro đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ nhất, trong đó dòng cần xử lý khử hydro được cho tiếp xúc với chất làm lạnh thứ nhất chứa dung môi thơm để làm lạnh dòng cần xử lý khử hydro và tạo ra dòng khử hydro được làm lạnh có hàm lượng chất thơm giảm so với hàm lượng chất thơm trong dòng cần xử lý khử hydro;

cho dòng khử hydro có hàm lượng chất thơm giảm đi qua bộ phận nén để tạo ra dòng nén;

cho dòng nén đi qua bộ phận làm lạnh tiếp xúc thứ hai, trong đó dòng nén này được cho tiếp xúc với chất làm lạnh thứ hai chứa dung môi parafin để làm lạnh dòng nén và tạo ra dòng nén được làm lạnh; và

cho dòng nén được làm lạnh đi qua bộ phận tách làm lạnh sâu để tạo ra dòng sản phẩm chứa olefin và parafin,

trong đó hàm lượng chất thơm của chất làm lạnh thứ hai ít hơn hàm lượng chất thơm của chất làm lạnh thứ nhất.

10. Quy trình theo điểm 9, trong đó nhiệt độ của dòng khử hydro được làm lạnh nằm trong khoảng từ 10°C đến 45°C trước khi được cho đi qua bộ phận nén.

11. Quy trình theo điểm 9, trong đó dòng khử hydro được làm lạnh có hàm lượng chất thơm giảm được nén đến áp suất nằm trong khoảng từ 700 kPa đến 1200 kPa.

12. Quy trình theo điểm 9, trong đó dòng nén được làm lạnh có hàm lượng chất thơm dưới 100 ppm khối lượng.

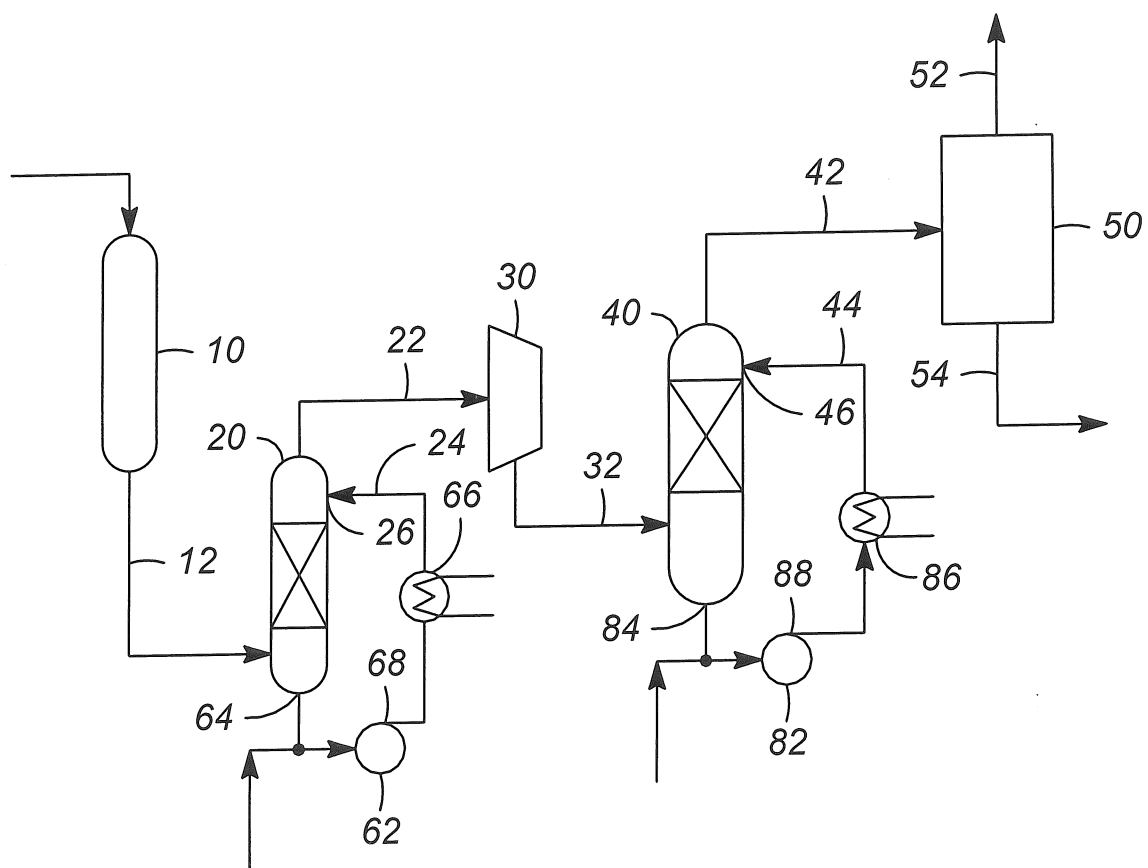


FIG. 1