



(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)



1-0051489

(51)^{2020.01} C07C 67/08; C07C 67/52; C07C 67/03 (13) B

(21) 1-2021-06714

(22) 02/07/2020

(86) PCT/KR2020/008682 02/07/2020

(87) WO2021/002707 07/01/2021

(30) 10-2019-0080463 04/07/2019 KR

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/04/2022 409A

(73) LG CHEM, LTD. (KR)

128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea

(72) JEONG, Jae Hun (KR); LEE, Sung Kyu (KR); CHOO, Yeon Uk (KR); JUN, Hyoungh
(KR); JIN, Chan Hyu (KR).

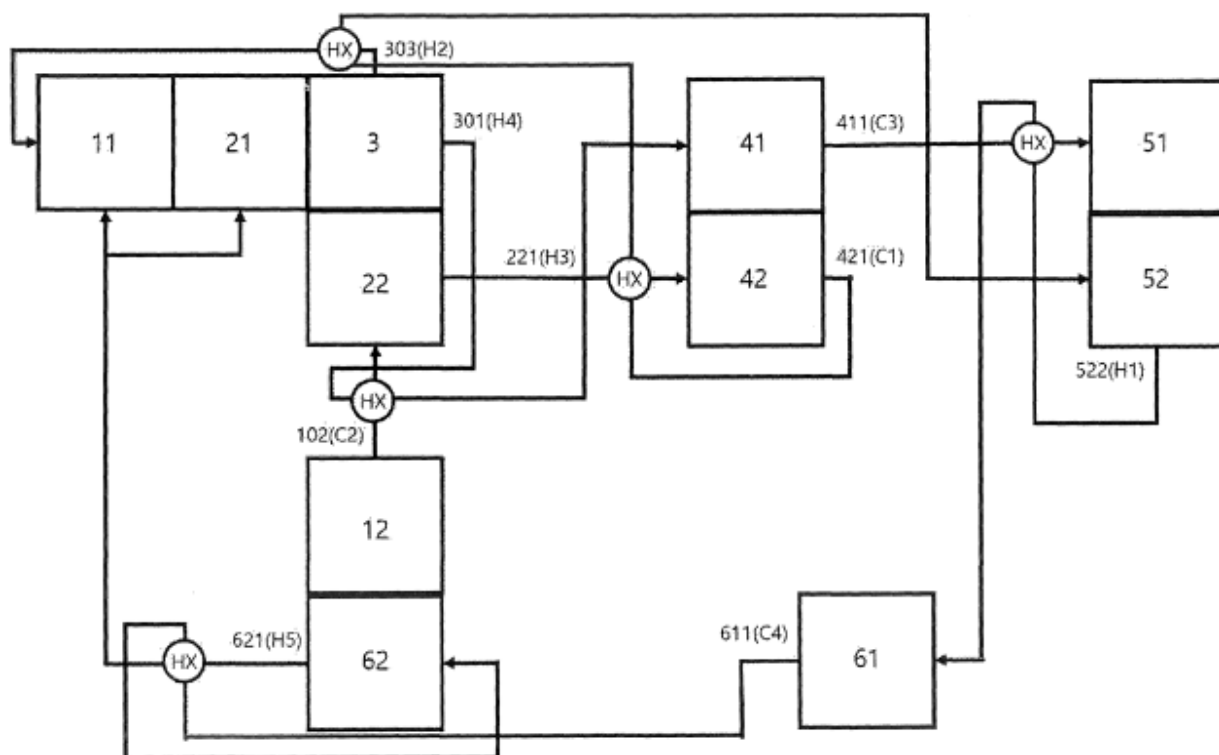
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG TRAO ĐỔI NHIỆT VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU CHẾ LIÊN TỤC CHẾ
PHẨM GỐC DIESTE BAO GỒM HỆ THỐNG TRAO ĐỔI NHIỆT NÀY

(21) 1-2021-06714

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống trao đổi nhiệt có khả năng tiết kiệm năng lượng được tiêu thụ trong toàn bộ quy trình bằng cách trao đổi nhiệt các dòng khác nhau với nhau, được bao gồm trong hệ thống điều chế liên tục chế phẩm gốc dieste.

FIG. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống trao đổi nhiệt được thiết kế để cho phép trao đổi nhiệt hiệu quả và hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste bao gồm hệ thống trao đổi nhiệt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất làm dẻo gốc phthalat chiếm 92% thị trường chất làm dẻo trên thế giới cho đến thế kỷ thứ 20 (xem tài liệu Mustafizur Rahman and Christopher S. Brazel “The plasticizer market: an assessment of traditional plasticizers and research trends to meet new challenges” Progress in Polymer Science 2004, 29, 1223-1248) và được bổ sung làm chất phụ gia để chủ yếu là đem lại cho polyvinyl clorua (sau đây được gọi là PVC) tính mềm dẻo, độ bền, tính chịu lạnh, v.v., và làm giảm độ nhớt trong khi nóng chảy để cải thiện khả năng xử lý thành PVC với các hàm lượng khác nhau và được sử dụng rộng rãi với môi liên hệ chặt chẽ trong cuộc sống và sự tiếp xúc trực tiếp không thể tránh khỏi với cơ thể người từ các sản phẩm cứng chẳng hạn như ống cứng đến các sản phẩm mềm mà có thể được sử dụng trong vật liệu bọc thực phẩm và túi máu, vật liệu lát sàn, v.v., do tính chất mềm và tính chất kéo căng tốt của chúng khi so sánh với các vật liệu khác.

Tuy nhiên, mặc dù chất làm dẻo gốc phthalat có tính tương thích với PVC và các tính chất tạo độ mềm rất tốt, hiện nay, trong trường hợp sử dụng sản phẩm PVC chứa chất làm dẻo gốc phthalat trong cuộc sống, tranh cãi về tác hại đã được đưa ra ở chỗ chất làm dẻo gốc phthalat có thể được giải phóng từng chút một ra khỏi sản phẩm và hoạt động như chất gây rối loạn nội tiết khả nghi (hormon môi trường) và tác nhân gây ung thư với mức kim loại nặng (xem N. R. Janjua et al. “Systemic Uptake of Diethyl Phthalate, Dibutyl Phthalate, and Butyl Paraben Following Whole-body Topical Application and Reproductive and Thyroid Hormone Levels in Humans” Environmental Science and

Technology 2007, 41, 5564-5570). Cụ thể là, sau báo cáo được công bố vào những năm 1960 ở Mỹ rằng di-(2-ethylhexyl) phtalat (DEHP) được sử dụng nhiều nhất trong số các chất làm dẻo gốc phtalat được giải phóng khỏi sản phẩm PVC, với mối quan tâm thêm đến hormon môi trường vào những năm 1990, các nghiên cứu khác nhau về tác hại của chất làm dẻo phtalat đối với cơ thể người và các quy định môi trường trên thế giới đã được bắt đầu.

Do đó, để đối phó với các vấn đề hormon môi trường và các quy định môi trường do sự giải phóng của chất làm dẻo gốc phtalat, cụ thể là, di(2-ethylhexyl) phtalat, nhiều nhà nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu về việc phát triển chất làm dẻo mới có thể thay thế, không phải gốc phtalat không bao gồm axit phtalic khan mà đã được sử dụng để điều chế di(2-ethylhexyl) phtalat, phát triển chất làm dẻo gốc phtalat có thể thay thế di(2-ethylhexyl) phtalat, mà mặc dù có gốc phtalat, có thể ức chế sự giải phóng của chất làm dẻo và sử dụng được trong công nghiệp, và phát triển kỹ thuật ức chế sự giải phóng, nhờ đó có thể ức chế sự giải phóng chất làm dẻo gốc phtalat để làm giảm đáng kể tác hại đối với cơ thể người và có thể thích hợp với các tiêu chuẩn môi trường.

Như được mô tả ở trên, việc phát triển các vật liệu mà không gặp phải các vấn đề môi trường và có thể thay thế bằng di(2-ethylhexyl) phtalat là chất làm dẻo gốc dieste và gặp các vấn đề môi trường hiện có đang được tiến hành tích cực, nghiên cứu về việc phát triển chất làm dẻo gốc dieste có tính chất vật lý rất tốt và nghiên cứu về thiết bị dùng để điều chế chất làm dẻo này đang được tiến hành tích cực, và việc thiết kế nhằm có quy trình có hiệu quả, tiết kiệm và đơn giản hơn khi xét đến thiết kế quy trình là cần thiết.

Trong khi đó, trong quy trình điều chế chất làm dẻo gốc dieste ở trên, quy trình kiểu mẻ được ứng dụng ở hầu hết các khu công nghiệp, và sáng chế về hệ thống tách khí-lỏng để hồi lưu các nguyên liệu chưa phản ứng trong lò phản ứng và loại bỏ các sản phẩm phụ một cách hiệu quả trong quy trình kiểu mẻ (đơn sáng chế Hàn Quốc số công bố 10-2019-0027622), sáng chế về hệ thống trong đó thiết bị dùng cho phản ứng este

hóa trực tiếp thứ nhất và thiết bị dùng cho phản ứng chuyển hóa este thứ hai được kết hợp để đơn giản hóa thiết bị dùng cho quy trình kiểu mẻ (đơn sáng chế Hàn Quốc số công bố 10-2019-0027623), v.v. đã được bộc lộ. Tuy nhiên, các sáng chế này sử dụng quy trình kiểu mẻ, và có các hạn chế về việc cải thiện lượng hồi lưu hoặc lượng hơi, năng suất là rất thấp, và có các hạn chế về kỹ thuật có thể ứng dụng được cho việc cải tiến.

Ngoài ra, dưới dạng quy trình liên tục, sáng chế đề cập đến quy trình gồm có bộ phận phản ứng thông qua việc nối hai hoặc nhiều hơn hai lò phản ứng theo cách nối tiếp (Công bố patent Hàn Quốc đã đăng ký số 10-1663586) đã được bộc lộ, nhưng chỉ kiểm soát nhiệt độ phản ứng của các lò phản ứng được nối liên tục, sự cải thiện khả năng xử lý tổng thể bị giới hạn.

Tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Hàn Quốc số 10-2019-0027622

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Hàn Quốc số 10-2019-0027623

Tài liệu sáng chế 3: Công bố patent Hàn Quốc số 10-1663586

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Mustafizur Rahman and Christopher S. Brazel "The plasticizer market: an assessment of traditional plasticizers and research trends to meet new challenges" Progress in Polymer Science 2004, 29, 1223-1248

Tài liệu phi sáng chế 2: N. R. Janjua et al. "Systemic Uptake of Diethyl Phthalate, Dibutyl Phthalate, and Butyl Paraben Following Whole-body Topical Application and Reproductive and Thyroid Hormone Levels in Humans" Environmental Science and Technology 2007, 41, 5564-5570

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống trao đổi nhiệt có thể được ứng dụng vào hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được vận hành liên tục và có thể tiết kiệm hơi và chất làm mát được sử dụng trong toàn bộ quy trình bằng cách tối ưu hóa sự trao đổi nhiệt giữa các dòng có nhiệt độ khác nhau, và hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste bao gồm hệ thống trao đổi nhiệt này.

Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế đề xuất, trong hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste, hệ thống trao đổi nhiệt bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt giữa một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ cao được chọn từ nhóm gồm dòng có nhiệt độ cao thứ nhất được xả từ bộ phận tinh chế thứ hai và được phun vào trong thùng rượu hỗn hợp, dòng có nhiệt độ cao thứ hai được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong thùng rượu thứ nhất, dòng có nhiệt độ cao thứ ba được xả từ bộ phận phản ứng chuyển hóa (bộ phận phản ứng trans) và được phun vào trong bộ phận rửa thứ hai, dòng có nhiệt độ cao thứ tư được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong bộ phận rửa thứ nhất, và dòng có nhiệt độ cao thứ năm được xả từ bộ phận tách và được phun vào trong ít nhất một trong số thùng rượu thứ nhất và bộ phận phản ứng, và một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ thấp được chọn từ nhóm gồm dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất được xả từ bộ phận rửa thứ hai và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ hai, dòng có nhiệt độ thấp thứ hai được xả từ thùng rượu thứ hai và được phun vào trong bộ phận phản ứng chuyển hóa, dòng có nhiệt độ thấp thứ ba được xả từ bộ phận rửa thứ nhất và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ nhất, và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư được xả từ thùng rượu hỗn hợp và được phun vào trong bộ phận tách.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Trong hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế, bằng cách ghép cặp nhiều dòng có nhiệt độ cao mà có nhiệt độ cao hơn tương đối và nhiều dòng có nhiệt độ thấp mà có

hiệu suất thấp hơn tương đối và cho phép trao đổi nhiệt, lượng hơi được sử dụng và chất làm mát trong toàn bộ quá trình có thể được giảm thiểu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 minh họa hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste vận hành liên tục thông dụng, mà hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế có thể ứng dụng được vào đó.

FIG. 2 đến FIG. 11 minh họa các hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste, mà các hệ thống trao đổi nhiệt theo Ví dụ 1 đến Ví dụ 10 theo sáng chế được ứng dụng vào đó, một cách tương ứng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Sẽ hiểu rằng các từ hoặc thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả và phần yêu cầu bảo hộ sẽ không được hiểu như nghĩa được định nghĩa trong các từ điển thường được sử dụng. Còn hiểu rằng các từ hoặc thuật ngữ nên được hiểu là có ý nghĩa nhất quán với ý nghĩa của nó trong ngữ cảnh của lĩnh vực kỹ thuật liên quan và khái niệm kỹ thuật của sáng chế, dựa vào nguyên tắc rằng tác giả sáng chế có thể định nghĩa các từ hoặc thuật ngữ một cách thích hợp để mô tả sáng chế một cách tốt nhất.

Theo sáng chế, “dòng có nhiệt độ cao” chỉ dòng có nhiệt độ tương đối cao hơn so với các dòng khác, cụ thể là, dòng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150 đến 250°C.

Theo sáng chế, “dòng có nhiệt độ thấp” chỉ dòng có nhiệt độ tương đối thấp hơn so với các dòng khác, cụ thể là, dòng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 20 đến 130°C.

Theo sáng chế, “axit dicarboxylic” thường chỉ hợp chất có hai nhóm axit carboxylic, cụ thể là, một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm gồm axit phthalic, axit terephthalic, axit isophthalic và axit cyclohexan dicarboxylic.

Theo sáng chế, “rượu thứ nhất” và “rượu thứ hai” chỉ rượu bậc một có 3 đến 12 nguyên tử cacbon và bao gồm cả kiểu mạch thẳng và kiểu phân nhánh, và rượu thứ nhất

và rượu thứ hai là các rượu khác nhau.

Hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế cho phép trao đổi nhiệt hiệu quả giữa các dòng được vận chuyển trong hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được vận hành liên tục. Do đó, đầu tiên, hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được vận hành liên tục sẽ được làm rõ, và sau đó, hệ thống trao đổi nhiệt sẽ được làm rõ.

Hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste

Hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste cơ bản, mà có thể ứng dụng được cho hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế sẽ được làm rõ dưới đây. Phần dưới đây là để làm rõ phương án về hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste, có thể ứng dụng được cho hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế, và việc ứng dụng hệ thống trao đổi nhiệt được đề xuất theo sáng chế là hiển nhiên mặc dù một số yếu tố của hệ thống được loại bỏ, được bổ sung hoặc được cải biến nằm trong phạm vi duy trì cấu trúc cơ bản của hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được làm rõ dưới đây.

Một phương án về hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được thể hiện trên FIG. 1, và hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste sẽ được mô tả dựa vào FIG. 1.

Hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste bao gồm thùng rượu thứ nhất 11, thùng rượu thứ hai 12, bộ phận phản ứng 21, bộ phận phản ứng chuyển hóa 22, bộ phận tinh chế sơ bộ 3, bộ phận rửa thứ nhất 41, bộ phận rửa thứ hai 42, bộ phận tinh chế thứ nhất 51, bộ phận tinh chế thứ hai 52, thùng rượu hỗn hợp 61 và bộ phận tách 62.

Thùng rượu thứ nhất và thùng rượu thứ hai chứa rượu thứ nhất và rượu thứ hai, tương ứng với các nguyên liệu thô của phản ứng. Rượu thứ nhất được sử dụng cho phản ứng este hóa với axit carboxylic, và rượu thứ hai được sử dụng cho phản ứng chuyển hóa este với hợp chất este, dòng rượu thứ nhất 101 được vận chuyển đến bộ phận phản ứng, và dòng rượu thứ hai 102 được vận chuyển đến bộ phận phản ứng chuyển hóa dùng cho phản ứng este hóa và phản ứng chuyển hóa este sau đó. Hình dạng của thùng rượu thứ nhất và thùng rượu thứ hai không bị giới hạn cụ thể, và hình dạng bất kỳ có thể được

sử dụng miễn là rượu thứ nhất và rượu thứ hai có thể được lưu trữ mà không cần biến đổi và có thể được vận chuyển dễ dàng.

Trong bộ phận phản ứng 21, phản ứng este hóa của rượu thứ nhất và axit dicarboxylic được thực hiện. Mặc dù dòng phun của axit dicarboxylic không được thể hiện trên FIG. 1, axit dicarboxylic có thể được phun trực tiếp vào trong bộ phận phản ứng, hoặc có thể được trộn và được phun vào trong dòng rượu thứ nhất trước khi phun vào trong bộ phận phản ứng. Bộ phận phản ứng có thể được bố trí không gian bên trong cho phản ứng este hóa, và có thể được bố trí bộ phận phun chất xúc tác để phun chất xúc tác cần cho phản ứng hoặc công cụ gia nhiệt để cấp nhiệt cần cho phản ứng este hóa. Các bộ phận phản ứng thông thường được sử dụng cho phản ứng este hóa có thể được sử dụng mà không có giới hạn cụ thể.

Trong khi đó, do nhiệt độ tại đó phản ứng este hóa phần lớn được thực hiện là nhiệt độ cao hơn điểm sôi của nước, mà là sản phẩm phụ của phản ứng este hóa với nguyên liệu thô của phản ứng rượu, sự bay hơi của nước và rượu được tạo thành trong phản ứng este hóa, và có thể không đạt được tỷ lệ chuyển hóa đủ. Để ngăn thiếu sót này, lượng rượu dư thường được phun so với đương lượng rượu cần trên thực tế. Do đó, rượu chưa phản ứng được bao gồm trong sản phẩm phản ứng ngoài hợp chất este sau khi kết thúc phản ứng, và sản phẩm phản ứng thứ nhất được tạo ra bởi phản ứng este hóa trong bộ phận phản ứng còn bao gồm hợp chất este và rượu thứ nhất chưa phản ứng. Dòng sản phẩm phản ứng thứ nhất 211 được vận chuyển đến bộ phận tinh chế sơ bộ 3 để loại bỏ rượu chưa phản ứng được bao gồm trong sản phẩm phản ứng.

Trong bộ phận tinh chế sơ bộ 3 mà sản phẩm phản ứng thứ nhất được phun vào đó, rượu chưa phản ứng trong sản phẩm phản ứng này, tức là, rượu thứ nhất chưa phản ứng được loại bỏ. Việc “loại bỏ” có thể được thực hiện thông qua các phương pháp đã biết chẳng hạn như chưng cất, và phương pháp bất kỳ được sử dụng để tách hợp chất este và hợp chất rượu có thể được ứng dụng mà không có giới hạn cụ thể. Ví dụ, bộ phận tinh chế sơ bộ có thể có hình dạng là cột, cột chưng cất, v.v.. Dòng rượu thứ nhất chưa

phản ứng 303 được loại khỏi bộ phận tinh chế sơ bộ được vận chuyển đến thùng rượu thứ nhất 11 để được sử dụng một lần nữa làm nguyên liệu thô của phản ứng. Trong khi đó, sản phẩm phản ứng thứ nhất (sau đây được gọi là “sản phẩm tinh chế”) mà rượu thứ nhất chưa phản ứng được loại khỏi đó, được chia thành các phần khác nhau và được phun để thu được hai loại sản phẩm. Một phần 301 được vận chuyển đến bộ phận rửa thứ nhất để thu được chế phẩm gốc dieste thứ nhất, và phần còn lại 302 được vận chuyển đến bộ phận phản ứng chuyển hóa để thu được chế phẩm gốc dieste thứ hai.

Sản phẩm đã tinh chế 302 được vận chuyển đến bộ phận phản ứng chuyển hóa trải qua phản ứng chuyển hóa este với rượu thứ hai 102 được phun từ thùng rượu thứ hai để tạo ra sản phẩm phản ứng thứ hai. Bộ phận phản ứng chuyển hóa cũng có thể được bố trí không gian bên trong, bộ phận phun chất xúc tác hoặc công cụ gia nhiệt như trong bộ phận phản ứng được mô tả ở trên, và thành phần bất kỳ đã biết được sử dụng cho phản ứng chuyển hóa este có thể được sử dụng mà không có giới hạn cụ thể.

Trong khi đó, sản phẩm phản ứng thứ hai có thể bao gồm rượu thứ hai trong sản phẩm phản ứng, tương ứng với nguyên liệu thô của phản ứng giống như sản phẩm phản ứng thứ nhất, và có thể bao gồm rượu thứ nhất được tạo ra thông qua phản ứng chuyển hóa este hoặc không được loại bỏ trước, coi như rượu thứ nhất được tạo ra thay vì nước bởi phản ứng chuyển hóa este. Dòng sản phẩm phản ứng thứ hai 221 được vận chuyển đến bộ phận rửa thứ hai để thu được chế phẩm gốc dieste thứ hai sau đó.

Cả sản phẩm phản ứng thứ nhất được vận chuyển đến bộ phận rửa thứ nhất và sản phẩm phản ứng thứ hai 221 được vận chuyển đến bộ phận rửa thứ hai trở thành mục tiêu của quá trình trung hòa và rửa. Do chất xúc tác axit thường được sử dụng cho phản ứng este hóa và phản ứng chuyển hóa este, quá trình trung hòa và rửa chất xúc tác còn lại được thực hiện trong bộ phận rửa thứ nhất và bộ phận rửa thứ hai. Sau khi thực hiện quá trình trung hòa và rửa, nhiệt độ của các dòng sản phẩm phản ứng thứ nhất (sau đây được gọi là “sản phẩm được trung hòa thứ nhất”) và sản phẩm phản ứng thứ hai (sau đây được gọi là “sản phẩm được trung hòa thứ hai”) được hạ bớt do bước rửa, và các

dòng này được vận chuyển đến bộ phận tinh chế thứ nhất và bộ phận tinh chế thứ hai để loại bỏ rượu thứ nhất hoặc rượu hỗn hợp, mà có thể vẫn còn lại.

Trong bộ phận tinh chế thứ nhất, rượu thứ nhất trong dòng sản phẩm được trung hòa thứ nhất 411 đang vận chuyển được loại bỏ, và thu được chế phẩm gốc dieste thứ nhất 511 tương ứng với sản phẩm cuối. Ngoài ra, trong bộ phận tinh chế thứ hai, rượu hỗn hợp trong dòng sản phẩm được trung hòa thứ hai 421 đang vận chuyển được loại bỏ, và thu được chế phẩm gốc dieste thứ hai 521 tương ứng với sản phẩm cuối. Việc loại bỏ rượu trong bộ phận tinh chế thứ nhất và bộ phận tinh chế thứ hai có thể được thực hiện thông qua các phương pháp đã biết chẳng hạn như chưng cất trong bộ phận tinh chế sơ bộ trước đó, và phương pháp bất kỳ được sử dụng để tách hợp chất este và hợp chất rượu có thể được ứng dụng mà không có giới hạn cụ thể. Ví dụ, bộ phận tinh chế thứ nhất và bộ phận tinh chế thứ hai có thể có hình dạng của nồi chưng, cột, cột chưng cất, v.v..

Trong khi đó, rượu thứ nhất 512 được loại bỏ trong bộ phận tinh chế thứ nhất và rượu hỗn hợp 522 được loại bỏ trong bộ phận tinh chế thứ hai được vận chuyển đến thùng rượu hỗn hợp 61. Thùng rượu hỗn hợp 61 dùng để lưu trữ tạm thời rượu hỗn hợp của rượu thứ nhất và rượu thứ hai, và hình dạng hoặc vị trí của nó không bị giới hạn cụ thể miễn là không tạo ra sự thay đổi về rượu giống như thùng rượu thứ nhất và thùng rượu thứ hai. Dòng rượu hỗn hợp 611 của thùng rượu hỗn hợp sau đó được phun vào trong bộ phận tách 62 và được tách thành dòng rượu thứ nhất 621 và dòng rượu thứ hai 622, và sau đó, dòng rượu thứ nhất được vận chuyển đến ít nhất một trong số thùng rượu thứ nhất và bộ phận phản ứng, và dòng rượu thứ hai được vận chuyển đến thùng rượu thứ hai.

Bộ phận tách dùng để tách rượu hỗn hợp và tốt hơn là có thể có hình dạng chẳng hạn như cột chưng cất có khả năng tách hỗn hợp nhờ sử dụng sự chênh lệch điểm sôi, do rượu thứ nhất và rượu thứ hai có sự chênh lệch điểm sôi.

Hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được vận hành liên tục và đặc biệt thích

hợp để ứng dụng hệ thống trao đổi nhiệt, bởi vì lưu lượng của mỗi dòng được duy trì không đổi. Nếu hệ thống điều chế được vận hành không liên tục, thì không dễ ứng dụng hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế.

Hệ thống trao đổi nhiệt

Sáng chế đề xuất hệ thống trao đổi nhiệt mà có thể được ứng dụng vào hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được làm rõ ở trên. Trong quy trình điều chế liên tục chế phẩm gốc dieste, nhiều dòng có nhiệt độ cao có nhiệt độ cao tương đối và nhiều dòng có nhiệt độ thấp có nhiệt độ thấp tương đối. Ngoài ra, một phần của các dòng có nhiệt độ cao và một phần của các dòng có nhiệt độ thấp có thể cần làm mát hoặc gia nhiệt trước khi trải qua quy trình tiếp theo.

Ví dụ, dòng đã được tinh chế thông qua phương pháp chẳng hạn như chưng cất có thể có nhiệt độ cao tương đối bằng cách gia nhiệt trong quy trình chưng cất, và dòng đã được tinh chế cần được làm mát trước khi trải qua quy trình tiếp theo, do một số thành phần được bay hơi cần được hóa lỏng bằng cách làm giảm nhiệt độ để lưu trữ dòng đã tinh chế trong thiết bị chẳng hạn như thùng. Ngoài ra, dòng chảy vào trong bộ phận rửa để rửa mà được tiến hành ở nhiệt độ thấp tương đối cần được làm mát, và dòng được xả từ bộ phận rửa có thể có nhiệt độ thấp tương đối, và do dòng cần được gia nhiệt thông qua quy trình chẳng hạn như chưng cất ở bước tinh chế sau khi rửa, và do đó, nếu dòng này được gia nhiệt một phần trước khi phun đến bước tinh chế, năng lượng tiêu thụ ở bước tinh chế có thể được giảm bớt.

Như được mô tả ở trên, trong hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste liên tục, nhiều dòng có nhiệt độ cao và dòng có nhiệt độ thấp, cần làm mát hoặc gia nhiệt, và các tác giả sáng chế phát hiện rằng năng lượng được tiêu thụ để làm mát và gia nhiệt mỗi dòng ở bước tiếp theo có thể được tiết kiệm bằng cách thiết kế bộ phận trao đổi nhiệt để trao đổi nhiệt giữa các dòng có nhiệt độ cao và các dòng có nhiệt độ thấp, và đã hoàn thiện sáng chế.

Cụ thể là, hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế trong hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste được làm rõ ở trên có thể bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt giữa các dòng với nhau, giữa một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ cao được chọn từ nhóm gồm dòng có nhiệt độ cao thứ nhất được xả từ bộ phận tinh chế thứ hai và được phun vào trong thùng rượu hỗn hợp, dòng có nhiệt độ cao thứ hai được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong thùng rượu thứ nhất, dòng có nhiệt độ cao thứ ba được xả từ bộ phận phản ứng chuyển hóa và được phun vào trong bộ phận rửa thứ hai, dòng có nhiệt độ cao thứ tư được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong bộ phận rửa thứ nhất, và dòng có nhiệt độ cao thứ năm được xả từ bộ phận tách và được phun vào trong ít nhất một trong số thùng rượu thứ nhất và bộ phận phản ứng, và một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ thấp được chọn từ nhóm gồm dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất được xả từ bộ phận rửa thứ hai và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ hai, dòng có nhiệt độ thấp thứ hai được xả từ thùng rượu thứ hai và được phun vào trong bộ phận phản ứng chuyển hóa, dòng có nhiệt độ thấp thứ ba được xả từ bộ phận rửa thứ nhất và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ nhất, và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư được xả từ thùng rượu hỗn hợp và được phun vào trong bộ phận tách.

Đầu tiên, trong hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế, dòng có nhiệt độ cao mà là mục tiêu cho quá trình trao đổi nhiệt bao gồm năm dòng có nhiệt độ cao khác nhau là các dòng có nhiệt độ cao thứ nhất đến thứ năm.

Dòng có nhiệt độ cao thứ nhất là dòng được xả từ bộ phận tinh chế thứ hai và được phun vào trong thùng rượu hỗn hợp, và rượu hỗn hợp được loại bỏ thông qua quy trình chẳng hạn như chưng cất trong bộ phận tinh chế thứ hai có thể có pha khí hoặc lỏng. Rượu có mặt trong khí có thể tích lớn, khó để lưu trữ trực tiếp trong thùng rượu hỗn hợp và cần được hóa lỏng, và để lưu trữ an toàn pha lỏng, nhiệt độ cần được làm giảm thêm.

Dòng có nhiệt độ cao thứ hai là dòng được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong thùng rượu thứ nhất, và giống như trường hợp dòng có nhiệt độ cao thứ

nhất, rượu thứ nhất được loại bỏ thông qua quy trình chẳng hạn như chưng cất có thể có pha khí hoặc lỏng và cần được làm mát.

Dòng có nhiệt độ cao thứ ba là dòng được xả từ bộ phận phản ứng chuyển hóa và được phun vào trong bộ phận rửa thứ hai. Do phản ứng chuyển hóa este được thực hiện trong bộ phận phản ứng chuyển hóa được thực hiện ở nhiệt độ tương đối cao, dòng được xả từ đó và được phun vào trong bộ phận rửa thứ hai cũng có nhiệt độ cao. Sau đó, dòng được làm mát trong các quy trình trung hòa và rửa trong bộ phận rửa thứ hai, và nếu quy trình làm mát được thực hiện trước, thì lượng năng lượng được tiêu thụ trong bộ phận rửa thứ hai có thể được giảm bớt. Do đó, dòng có nhiệt độ cao thứ ba cần được làm mát.

Dòng có nhiệt độ cao thứ tư là dòng được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong bộ phận rửa thứ nhất. Giống như dòng có nhiệt độ cao thứ hai, dòng có nhiệt độ cao thứ tư được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và có nhiệt độ cao, và cần được làm mát bởi vì quá trình làm mát được thực hiện trong các quy trình trung hòa và rửa tiếp theo giống như dòng có nhiệt độ cao thứ ba.

Dòng có nhiệt độ cao thứ năm là dòng được xả từ bộ phận tách và được phun vào trong ít nhất một trong số thùng rượu thứ nhất và bộ phận phản ứng. Quá trình tách rượu hỗn hợp trong bộ phận tách có thể đi kèm với quá trình gia nhiệt, và do đó, dòng được tách trong bộ phận tách và được phun vào trong ít nhất một trong số thùng rượu thứ nhất và bộ phận phản ứng là dòng có nhiệt độ cao. Do đó, rượu cần được làm mát để phun vào trong thùng rượu thứ nhất và lò phản ứng, và dòng có nhiệt độ cao thứ năm cần được làm mát.

Nhiệt độ của các dòng có nhiệt độ cao thứ nhất đến thứ năm có thể được thay đổi theo các điều kiện vận hành của quy trình, hoặc sự lựa chọn cụ thể axit dicarboxylic, rượu thứ nhất và rượu thứ hai, mà là các nguyên liệu thô của phản ứng, nhưng có thể được bao gồm trong khoảng từ khoảng 150 đến 250°C.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế, dòng có nhiệt độ thấp mà là mục

tiêu cho quá trình trao đổi nhiệt bao gồm bốn dòng có nhiệt độ thấp khác nhau là các dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất đến thứ tư.

Dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất là dòng được xả từ bộ phận rửa thứ hai và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ hai. Dòng đã trải qua quy trình rửa có nhiệt độ tương đối thấp và cần được gia nhiệt bởi vì rượu hỗn hợp trong dòng này cần được gia nhiệt để tách trong bộ phận tinh chế tiếp theo.

Dòng có nhiệt độ thấp thứ hai là dòng được xả từ thùng rượu thứ hai và được phun vào trong bộ phận phản ứng chuyển hóa. Do rượu thứ hai được lưu trữ trong thùng rượu thứ hai có mặt trong pha lỏng, dòng này có nhiệt độ tương đối thấp và cần được gia nhiệt bởi vì các nguyên liệu thô của phản ứng cần được gia nhiệt cho phản ứng trong bộ phận phản ứng chuyển hóa tiếp theo.

Dòng có nhiệt độ thấp thứ ba là dòng được xả từ bộ phận rửa thứ nhất và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ nhất, và giống như dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, có nhiệt độ thấp thông qua quy trình rửa và cần được gia nhiệt để tách rượu thứ nhất trong dòng sau đó.

Dòng có nhiệt độ thấp thứ tư là dòng được xả từ thùng rượu hỗn hợp và được phun vào trong bộ phận tách. Giống như dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, rượu hỗn hợp được lưu trữ trong thùng rượu hỗn hợp có mặt ở trạng thái lỏng, và dòng này có nhiệt độ tương đối thấp và cần được gia nhiệt bởi vì quá trình gia nhiệt cần để tách rượu thứ nhất và rượu thứ hai trong bộ phận tách tiếp theo.

Nhiệt độ của các dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất đến thứ tư có thể được thay đổi theo các điều kiện vận hành của quy trình, hoặc sự lựa chọn cụ thể axit dicarboxylic, rượu thứ nhất và rượu thứ hai, mà là các nguyên liệu thô của phản ứng, nhưng có thể được bao gồm trong khoảng từ khoảng 20 đến 130°C.

Bộ phận trao đổi nhiệt được bao gồm trong hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế được tạo kết cấu để trao đổi nhiệt giữa một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ cao được chọn

từ các dòng có nhiệt độ cao thứ nhất đến thứ năm và một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ thấp được chọn từ các dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất đến thứ tư. Bộ phận trao đổi nhiệt bao gồm một thiết bị trao đổi nhiệt, nhưng có thể bao gồm nhiều thiết bị trao đổi nhiệt. Về việc tối đa hóa hiệu quả năng lượng của toàn bộ quy trình, nhiều thiết bị trao đổi nhiệt được ưu tiên. Nếu nhiều thiết bị trao đổi nhiệt được bố trí, bộ phận trao đổi nhiệt có nghĩa là hệ thống trao đổi nhiệt tự nó bao gồm tất cả nhiều thiết bị trao đổi nhiệt này, và kiểu, hình dạng, v.v. của mỗi thiết bị trao đổi nhiệt không bị giới hạn cụ thể chỉ khi mục đích trao đổi nhiệt có thể được hoàn thành, và vị trí của chúng không bị giới hạn thêm miễn là vị trí này cho phép trao đổi nhiệt của các dòng có nhiệt độ cao và các dòng có nhiệt độ thấp suôn sẻ, mà là mục tiêu của quá trình trao đổi nhiệt.

Cụ thể hơn là, hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế có thể được tạo kết cấu như được thể hiện trên các FIG. 2 đến 11. Các hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên các FIG. 2 đến 11 minh họa các phương án về hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế, tương ứng, và thể hiện chỉ các dòng là mục tiêu cho quá trình trao đổi nhiệt trong hệ thống điều chế chế phẩm gốc dieste của FIG. 1, và sự biểu thị các dòng còn lại được bỏ qua. Bộ trao đổi nhiệt thực hiện trao đổi nhiệt được biểu thị bởi HX. FIG. 2 đến 11 của sáng chế minh họa các phương án về hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế, và rõ ràng rằng phạm vi của sáng chế không giới hạn ở phạm vi của các FIG. 2 đến 11.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 2, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 3, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với

dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 4, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 5, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 6, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 7, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 8, bộ phận trao đổi nhiệt

được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 9, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 10, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất và dòng có nhiệt độ cao thứ hai với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

Trong hệ thống trao đổi nhiệt được thể hiện trên FIG. 11, bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất và dòng có nhiệt độ cao thứ hai với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ đề xuất các phương án được ưu tiên để giúp hiểu rõ sáng chế. Tuy nhiên, các phương án này chỉ nhằm minh họa sáng chế và không làm giới hạn

phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1 đến Ví dụ 10

Các hệ thống trao đổi nhiệt được cấu tạo như được thể hiện trên FIG. 2 đến FIG.11 và được coi là Ví dụ 1 đến Ví dụ 10, một cách tương ứng, và trường hợp quy trình điều chế cùng chế phẩm gốc dieste mà không có hệ thống trao đổi nhiệt được coi là Ví dụ so sánh. Lượng tổng năng lượng được sử dụng, lượng nước làm mát được sử dụng, lượng hơi được sử dụng và tỷ lệ trao đổi nhiệt trong Ví dụ 1 đến Ví dụ 10 được tính dựa vào Ví dụ so sánh thông qua chương trình mô phỏng quy trình, và được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây. Tỷ lệ trao đổi nhiệt được tính bằng cách chia lượng calo trao đổi nhiệt cho lượng tổng năng lượng được sử dụng.

Bảng 1

	Lượng năng lượng được sử dụng (%)	Lượng nước làm mát được sử dụng (%)	Lượng hơi được sử dụng (%)	Tỷ lệ trao đổi nhiệt (%)
Ví dụ so sánh	100	100	100	0
Ví dụ 1	72	53	33	38
Ví dụ 2	74	56	38	34
Ví dụ 3	75	57	40	33
Ví dụ 4	74	56	38	34
Ví dụ 5	75	57	40	33
Ví dụ 6	74	56	38	34
Ví dụ 7	73	55	36	36
Ví dụ 8	75	57	40	33
Ví dụ 9	80	66	51	25
Ví dụ 10	79	65	50	26

Đã xác nhận được rằng tất cả Ví dụ 1 đến Ví dụ 10 đều tiết kiệm năng lượng ít nhất 20% khi so sánh với Ví dụ so sánh, lượng nước làm mát được sử dụng được tiết kiệm đến tối đa là một nửa, và lượng hơi được sử dụng được tiết kiệm đến tối đa là 1/3. Do đó, đã xác nhận được rằng hệ thống trao đổi nhiệt theo sáng chế có thể cung cấp hiệu

quả năng lượng rất tốt.

Giải thích các ký hiệu

11: thùng rượu thứ nhất

12: thùng rượu thứ hai

101: dòng rượu thứ nhất

102: dòng rượu thứ hai (dòng có nhiệt độ thấp thứ hai)

21: bộ phận phản ứng

211: dòng sản phẩm phản ứng thứ nhất

22: bộ phận phản ứng chuyển hóa

221: dòng sản phẩm phản ứng thứ hai (dòng có nhiệt độ cao thứ ba)

3: bộ phận tinh chế sơ bộ

301: dòng sản phẩm tinh chế (dòng có nhiệt độ cao thứ tư)

302: dòng sản phẩm tinh chế

303: dòng rượu thứ nhất chưa phản ứng (dòng có nhiệt độ cao thứ hai)

41: bộ phận rửa thứ nhất

411: dòng sản phẩm được trung hòa thứ nhất (dòng có nhiệt độ thấp thứ ba)

42: bộ phận rửa thứ hai

421: dòng sản phẩm được trung hòa thứ hai (dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất)

51: bộ phận tinh chế thứ nhất

511: dòng chế phẩm gốc dieste thứ nhất

512: dòng rượu thứ nhất chưa phản ứng

52: bộ phận tinh chế thứ hai

521: dòng chế phẩm gốc dieste thứ hai

522: dòng rượu hỗn hợp chưa phản ứng (dòng có nhiệt độ cao thứ nhất)

61: thùng rượu hỗn hợp

611: dòng rượu hỗn hợp (dòng có nhiệt độ thấp thứ tư)

62: bộ phận tách

621: dòng rượu thứ nhất (dòng có nhiệt độ cao thứ năm)

622: dòng rượu thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống trao đổi nhiệt trong hệ thống điều chế liên tục chế phẩm gốc dieste, hệ thống điều chế này bao gồm:

thùng rượu thứ nhất dùng để lưu trữ và phun rượu thứ nhất;

thùng rượu thứ hai dùng để lưu trữ và phun rượu thứ hai;

bộ phận phản ứng dùng để thực hiện phản ứng este hóa của rượu thứ nhất và axit dicarboxylic để tạo ra sản phẩm phản ứng thứ nhất;

bộ phận tinh chế sơ bộ dùng để loại bỏ rượu thứ nhất chưa phản ứng trong sản phẩm phản ứng thứ nhất để tạo ra sản phẩm tinh chế;

bộ phận phản ứng chuyển hóa dùng để thực hiện phản ứng chuyển hóa este của sản phẩm tinh chế và rượu thứ hai để thu được sản phẩm phản ứng thứ hai;

bộ phận rửa thứ nhất dùng để trung hòa và rửa sản phẩm tinh chế để thu được sản phẩm được trung hòa thứ nhất;

bộ phận rửa thứ hai dùng để trung hòa và rửa sản phẩm phản ứng thứ hai để thu được sản phẩm được trung hòa thứ hai;

bộ phận tinh chế thứ nhất dùng để loại bỏ rượu thứ nhất chưa phản ứng trong sản phẩm được trung hòa thứ nhất và phun rượu thứ nhất chưa phản ứng đã được loại bỏ này vào trong thùng rượu thứ nhất và thu được chế phẩm gốc dieste thứ nhất còn lại;

bộ phận tinh chế thứ hai dùng để loại bỏ rượu hỗn hợp của rượu thứ nhất chưa phản ứng và rượu thứ hai trong sản phẩm được trung hòa thứ hai và phun rượu hỗn hợp đã được loại bỏ này vào trong thùng rượu hỗn hợp và thu được chế phẩm gốc dieste thứ hai còn lại;

thùng rượu hỗn hợp dùng để làm mát và lưu trữ rượu hỗn hợp; và

bộ phận tách dùng để tách rượu hỗn hợp thành rượu thứ nhất và rượu thứ hai và phun chúng vào trong ít nhất một trong số thùng rượu thứ nhất và bộ phận phản ứng, và thùng rượu thứ hai, tương ứng, trong đó:

hệ thống trao đổi nhiệt bao gồm bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt giữa:

một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ cao được chọn từ nhóm gồm dòng có nhiệt độ cao thứ nhất được xả từ bộ phận tinh chế thứ hai và được phun vào trong thùng rượu hỗn hợp, dòng có nhiệt độ cao thứ hai được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong thùng rượu thứ nhất, dòng có nhiệt độ cao thứ ba được xả từ bộ phận phản ứng chuyển hóa và được phun vào trong bộ phận rửa thứ hai, dòng có nhiệt độ cao thứ tư được xả từ bộ phận tinh chế sơ bộ và được phun vào trong bộ phận rửa thứ nhất, và dòng có nhiệt độ cao thứ năm được xả từ bộ phận tách và được phun vào trong thùng rượu thứ nhất, và

một hoặc nhiều dòng có nhiệt độ thấp được chọn từ nhóm gồm dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất được xả từ bộ phận rửa thứ hai và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ hai, dòng có nhiệt độ thấp thứ hai được xả từ thùng rượu thứ hai và được phun vào trong bộ phận phản ứng chuyển hóa, dòng có nhiệt độ thấp thứ ba được xả từ bộ phận rửa thứ nhất và được phun vào trong bộ phận tinh chế thứ nhất, và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư được xả từ thùng rượu hỗn hợp và được phun vào trong bộ phận tách.

2. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt một dòng có nhiệt độ cao được chọn với nhiều dòng có nhiệt độ thấp được chọn.

3. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để trao đổi nhiệt nhiều dòng có nhiệt độ cao được chọn với một dòng có nhiệt độ thấp

được chọn.

4. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư.

5. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư.

6. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

7. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

8. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

9. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai.

10. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba và dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai.

11. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ hai và dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

12. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất và dòng có nhiệt độ cao thứ hai với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba.

13. Hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận trao đổi nhiệt được cấu tạo để:

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ nhất và dòng có nhiệt độ cao thứ hai với dòng có nhiệt độ thấp thứ nhất,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ ba với dòng có nhiệt độ thấp thứ tư,

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ tư với dòng có nhiệt độ thấp thứ ba, và

trao đổi nhiệt dòng có nhiệt độ cao thứ năm với dòng có nhiệt độ thấp thứ hai.

14. Hệ thống điều chế liên tục chế phẩm gốc dieste, bao gồm hệ thống trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

FIG. 1

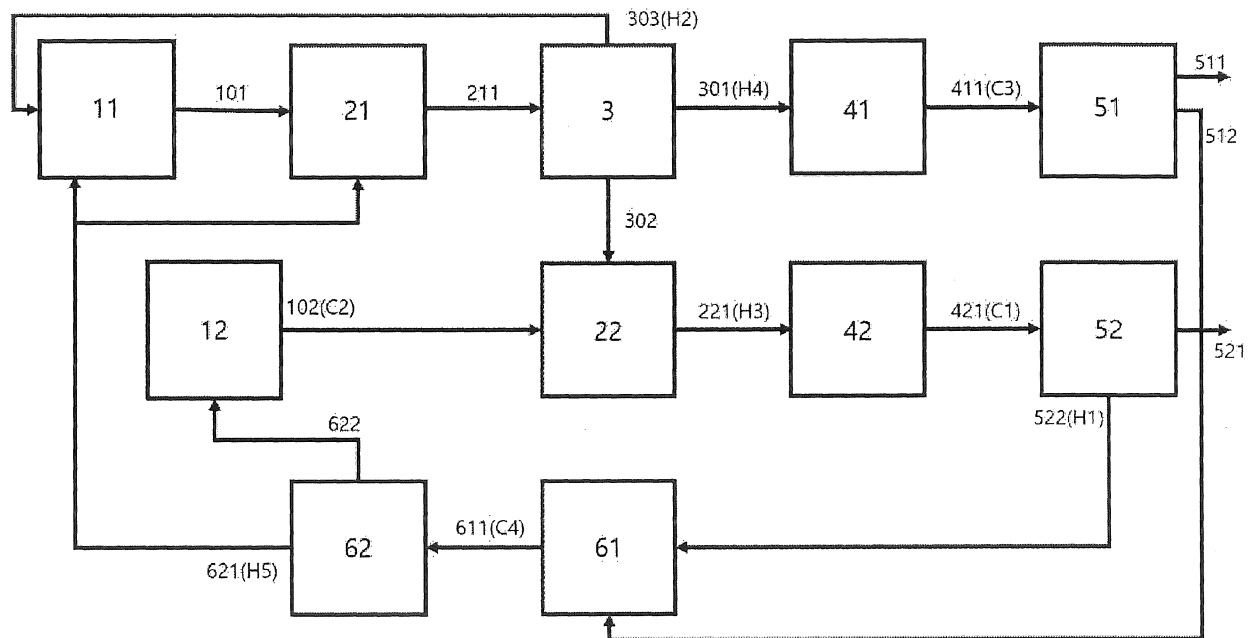


FIG. 2

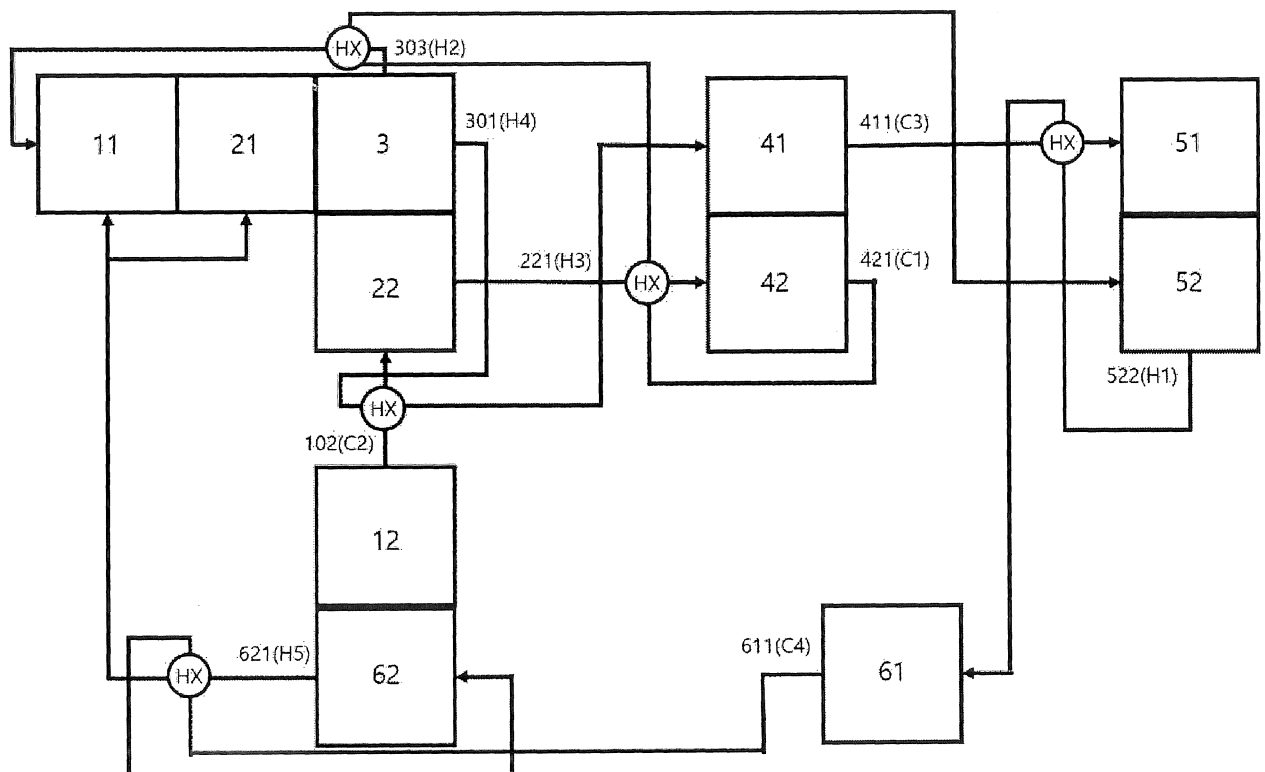


FIG. 3

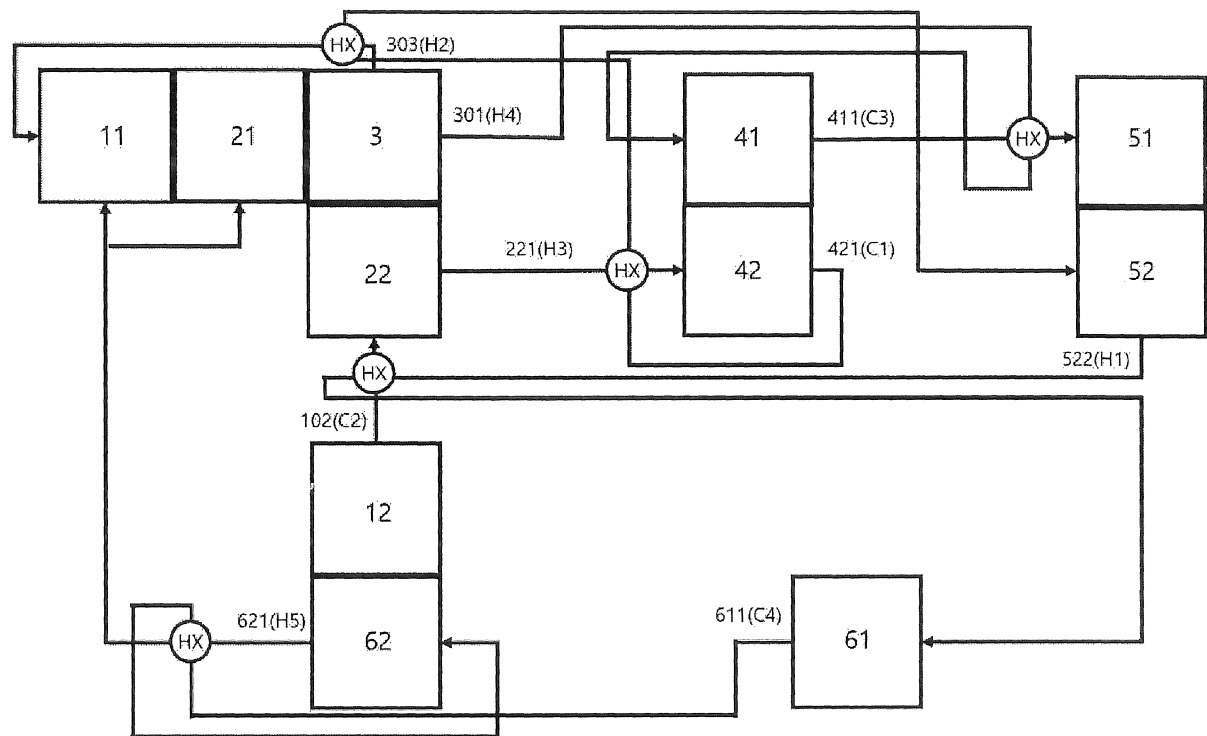


FIG. 4

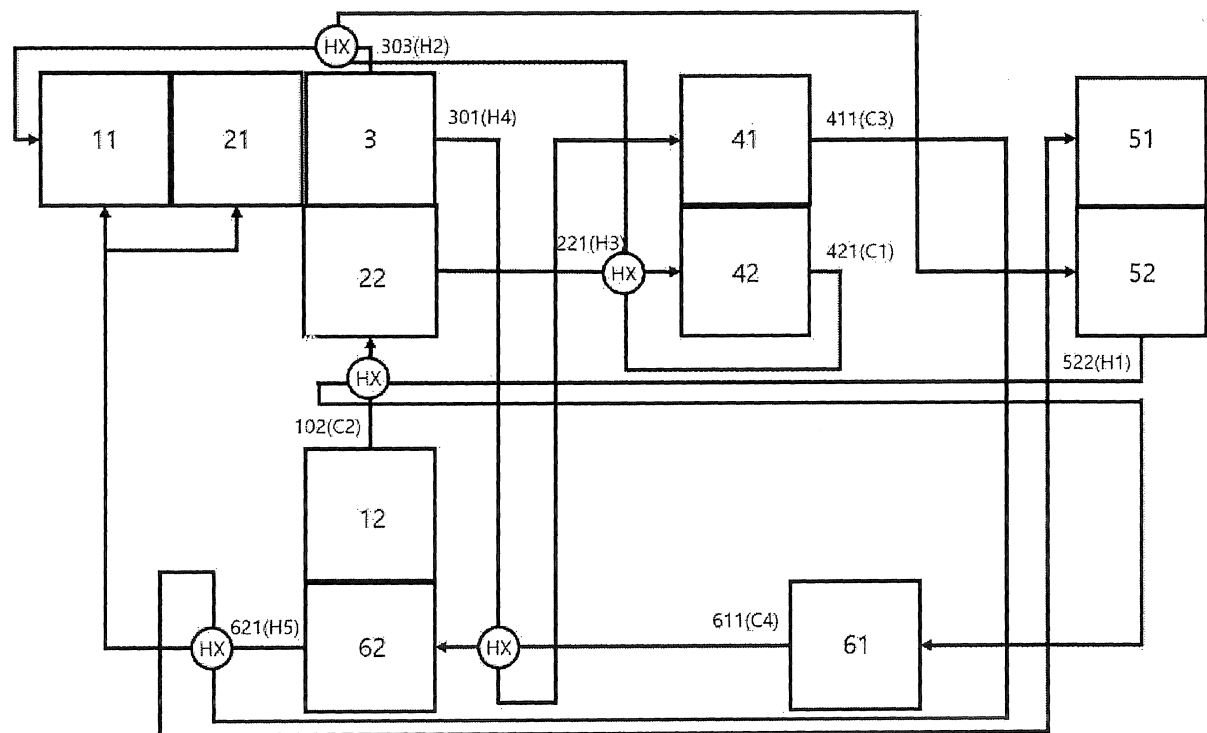


FIG. 5

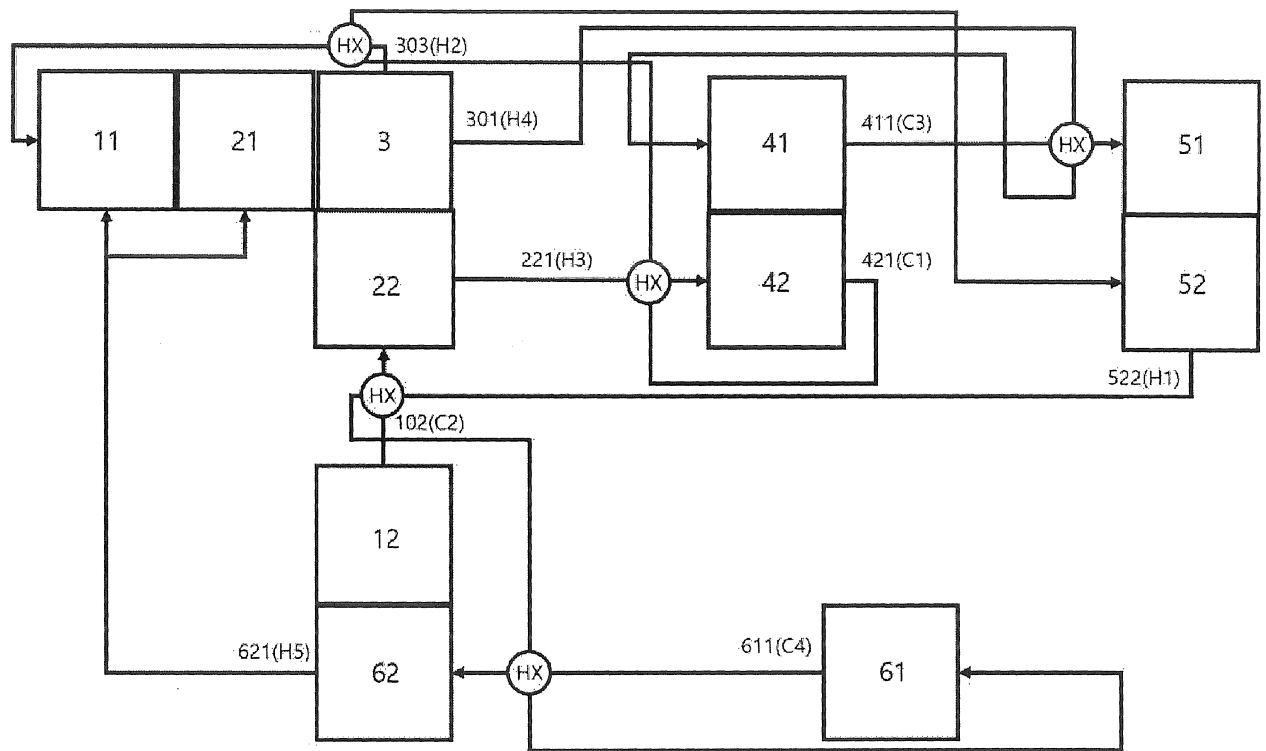


FIG. 6

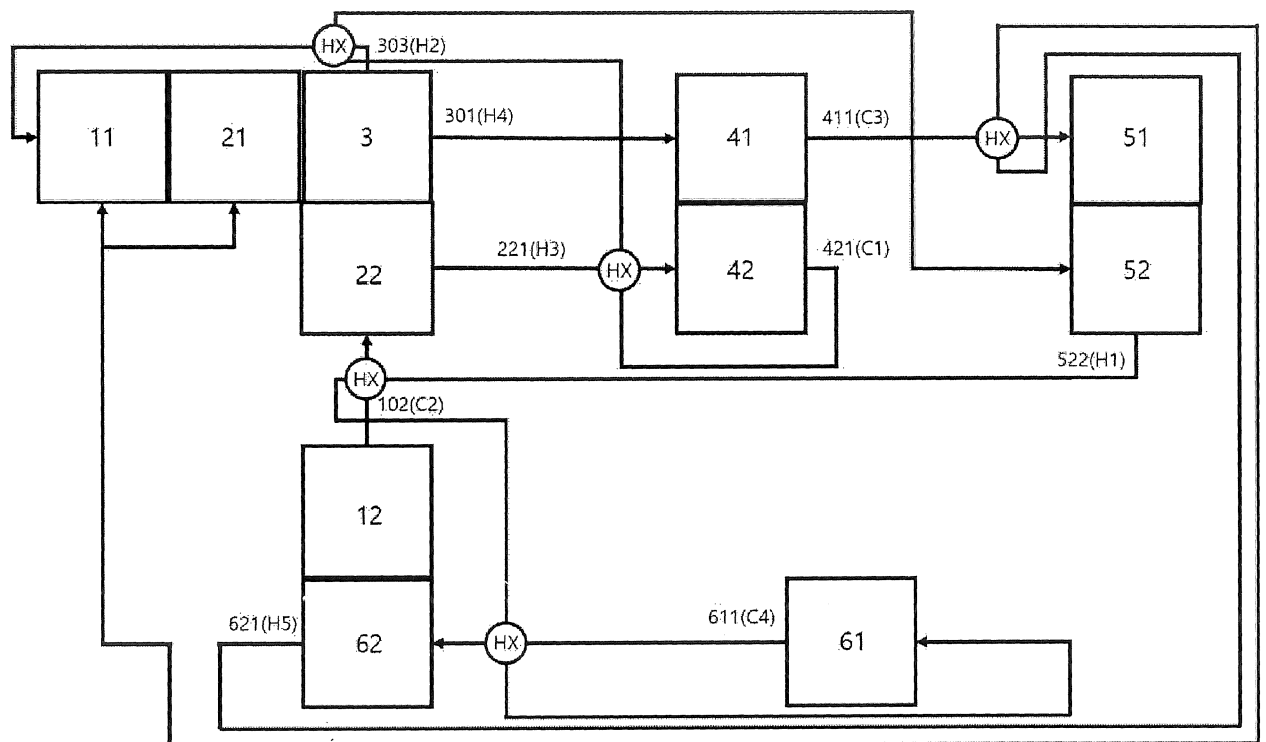


FIG. 7

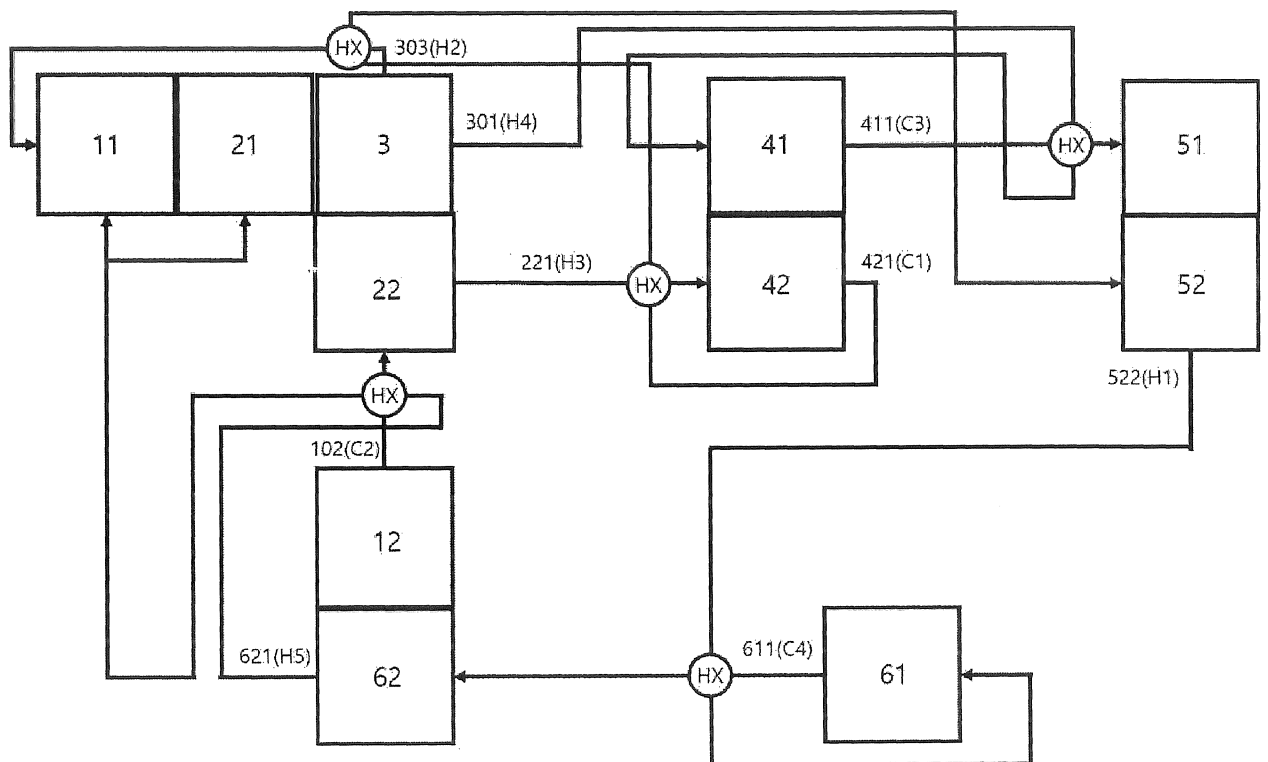


FIG. 8

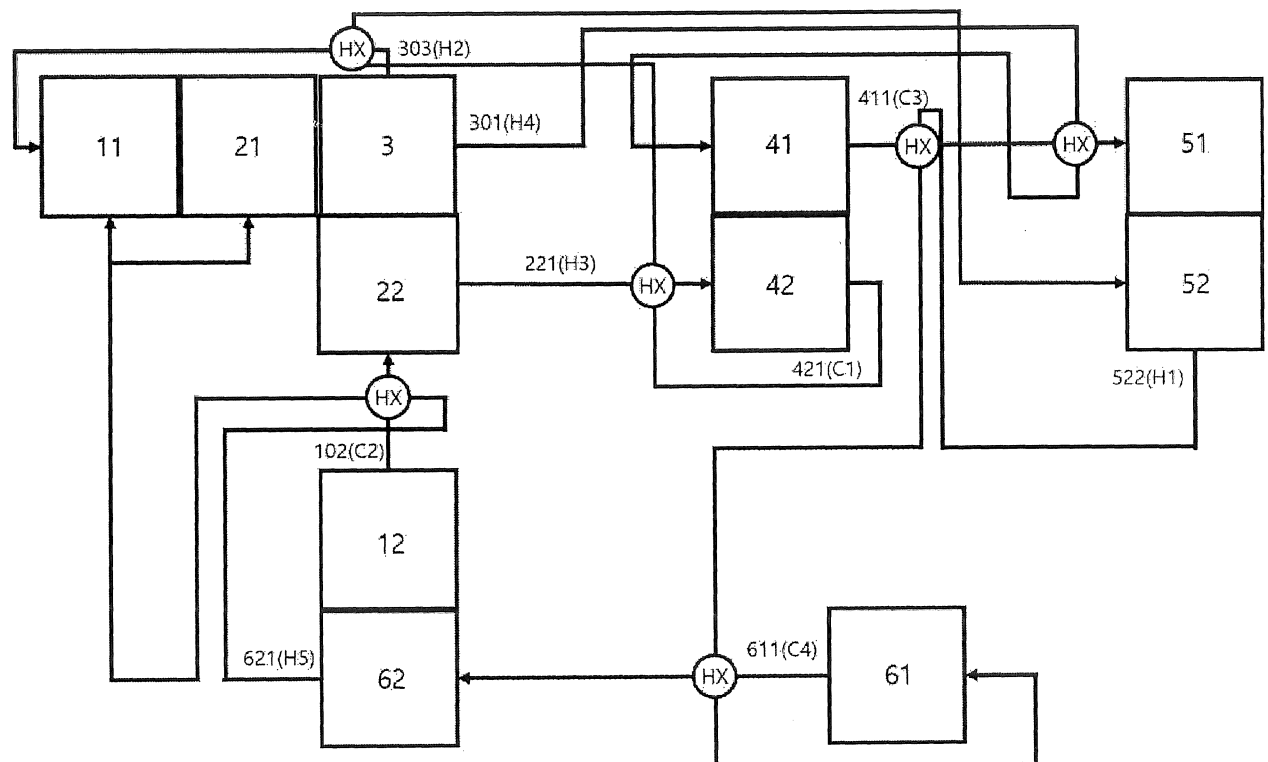


FIG. 9

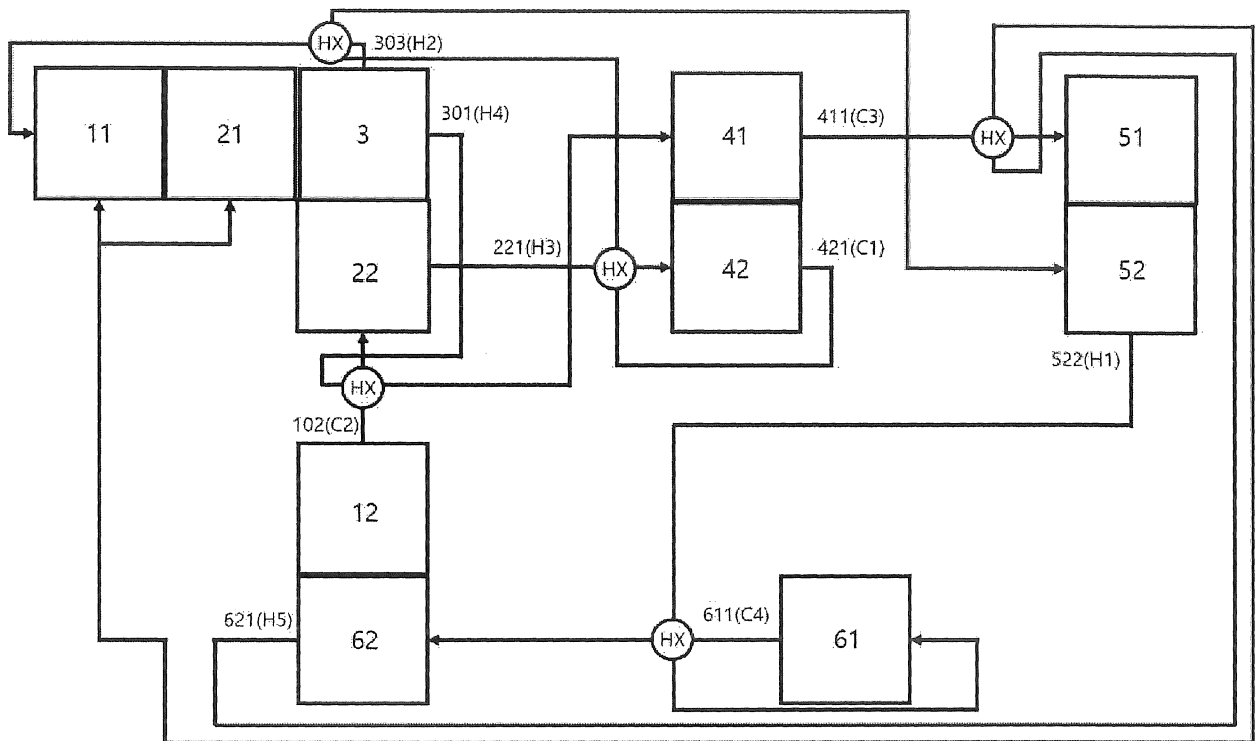


FIG. 10

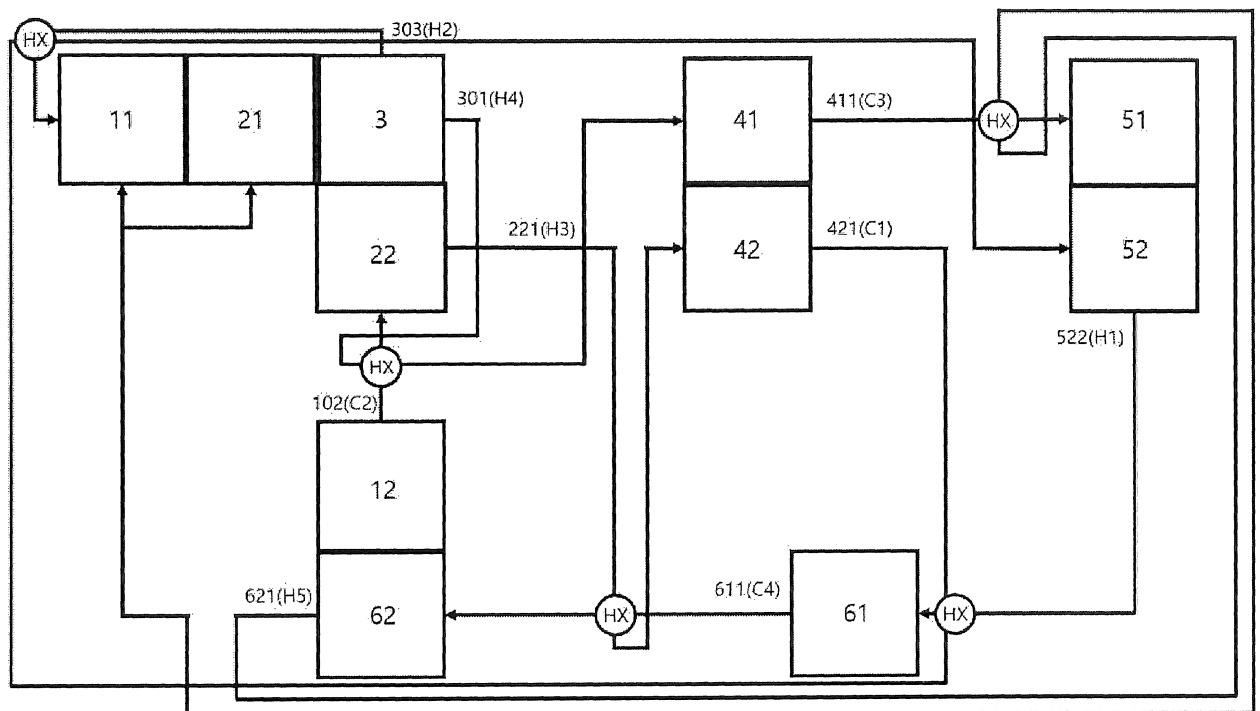


FIG. 11

