



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0047724
(51)^{2020.01} C07C 67/08; C07C 69/82; C07C 67/52; (13) B
B01J 19/00

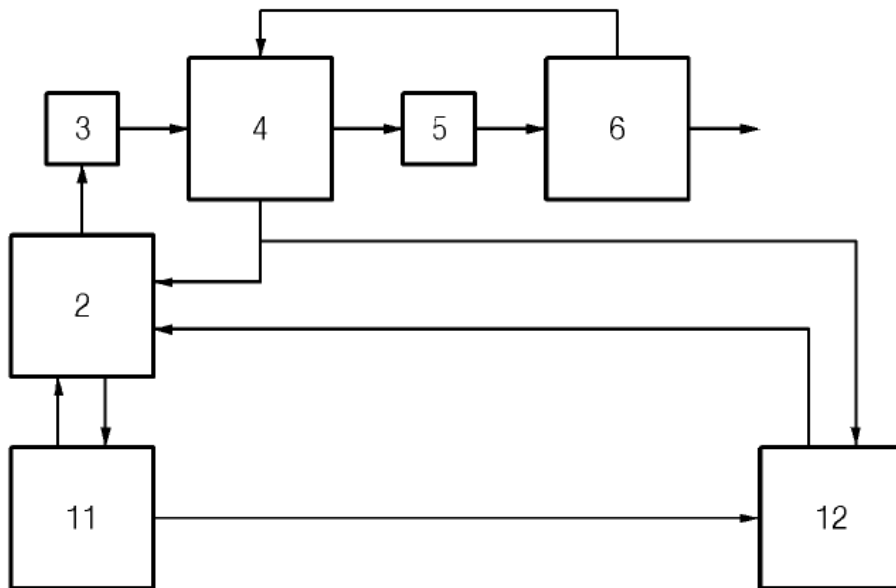
(21) 1-2022-00086 (22) 10/09/2020
(86) PCT/KR2020/012236 10/09/2020 (87) WO2021/060749 01/04/2021
(30) 10-2019-0118185 25/09/2019 KR
(45) 25/06/2025 447 (43) 27/06/2022 411A
(73) LG CHEM, LTD. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea
(72) CHOO, Yeon Uk (KR); LEE, Sung Kyu (KR); JEONG, Jae Hun (KR).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỆ THỐNG SẢN XUẤT CHẾ PHẨM GỐC DIESTE

(21) 1-2022-00086

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste mà tăng hiệu quả của toàn bộ quy trình bằng cách tích hợp bộ hồi lưu ở hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste trong đó nhiều thiết bị phản ứng được ghép nối tiếp.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, tăng hiệu quả sản xuất của chế phẩm gốc dieste bằng cách cải thiện quy trình hồi lưu rượu ở quy trình sản xuất liên tục chế phẩm gốc dieste.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất làm dẻo gốc phtalat đã chiếm 92% thị trường chất dẻo trên thế giới vào thế kỷ 20 (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 là chất phụ gia được sử dụng để cải thiện khả năng xử lý của polyvinyl clorua (sau đây gọi là PVC) bằng cách tạo ra tính linh hoạt, độ bền, khả năng chịu lạnh, v.v. và giảm độ nhớt trong quá trình nấu chảy. Chất làm dẻo gốc phtalat được đưa vào PVC ở nhiều hàm lượng khác nhau và không chỉ được sử dụng cho các sản phẩm cứng như ống cứng mà còn cho các sản phẩm mềm như vật liệu đóng gói thực phẩm, túi đựng máu và vật liệu sàn vì chất làm dẻo gốc phtalat mềm và có thể co giãn. Do đó, chất hóa dẻo gốc phtalat có liên quan chặt chẽ đến cuộc sống thực hơn bất kỳ vật liệu nào khác và được sử dụng rộng rãi cho các vật liệu tiếp xúc trực tiếp với cơ thể con người.

Tuy nhiên, bất chấp đặc tính truyền tính tương hợp với PVC và độ mềm tốt của chất hóa dẻo gốc phtalat, đã có tranh cãi về tính chất có hại của chất hóa dẻo gốc phtalat ở chỗ khi sản phẩm PVC chứa chất hóa dẻo gốc phtalat được sử dụng trong đời thực, chất hóa dẻo gốc phtalat có thể rò rỉ từng chút một ra khỏi sản phẩm và hoạt động như chất gây rối loạn nội tiết bị nghi ngờ (hormon môi trường) và chất gây ung thư ở mức độ kim loại nặng (NR 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 2008, 42, 7522-7527). Đặc biệt, kể từ khi báo cáo được công bố vào những năm 1960 ở Mỹ rằng diethylhexyl phtalat (di-(2-ethylhexyl) phtalat, DEHP), chất hóa dẻo phtalat được sử dụng nhiều nhất, bị rò rỉ ra khỏi các sản phẩm PVC, các quy định về môi trường toàn cầu đã bắt đầu được thực hiện ngoài các nghiên cứu khác nhau về bản chất có hại của chất làm dẻo gốc phtalat đối với cơ thể con người, được thúc đẩy bởi sự quan tâm ngày càng tăng đến các hormon môi trường trong những năm 1990.

Vì vậy, để đáp ứng đối với các vấn đề về hormon môi trường và các quy định về môi trường do sự rò rỉ của chất hóa dẻo gốc phtalat, đặc biệt là di(2-ethylhexyl) phtalat, nhiều nhà nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu để phát triển chất hóa dẻo thay thế mới không phải gốc phtalat mà không có phtalic anhydrit được sử dụng trong sản xuất di(2-ethylhexyl) phtalat và để phát triển chất hóa dẻo gốc phtalat có thể thay thế di(2-ethylhexyl) phtalat và được sử dụng cho các mục đích công nghiệp vì sự rò rỉ của chất hóa dẻo đã được ngăn chặn mặc dù nó dựa trên phtalat, cũng như phát triển công nghệ ngăn chặn rò rỉ nhằm ngăn chặn sự rò rỉ của chất làm dẻo gốc phtalat, do đó giảm đáng kể rủi ro đối với cơ thể con người và đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường.

Như vậy, việc phát triển nguyên liệu mà không có vấn đề đối với môi trường và có thể thay thế di(2-ethylhexyl) phtalat có tồn tại vấn đề đối với môi trường đang tích cực được tiến hành làm chất làm dẻo gốc dieste. Ngoài ra, nghiên cứu phát triển chất hóa dẻo gốc dieste có các đặc tính vật lý tốt cũng như nghiên cứu thiết bị sản xuất chất hóa dẻo được tiến hành tích cực, và xuất hiện nhu cầu về thiết kế quy trình hiệu quả hơn, tiết kiệm hơn và đơn giản hơn về thiết kế quy trình.

Trong khi đó, quy trình theo mẻ đang được áp dụng ở hầu hết các khu công nghiệp là quy trình sản xuất chất hóa dẻo gốc dieste ở trên. Sáng chế có liên quan đến hệ thống tách khí-lông để hồi lưu các chất không phản ứng và loại bỏ hiệu quả các chất phản ứng phụ trong lò phản ứng (Công bố đơn Hàn Quốc số 10-2019-0027622) và sáng chế có liên quan đến hệ thống tích hợp các cơ sở của phản ứng este hóa trực

tiếp sơ cấp và phản ứng chuyển este hóa thứ hai nhằm đơn giản hóa các cơ sở của quy trình theo mẻ (Công bố đơn Hàn Quốc số 10-2019- 0027623) đã được giới thiệu là quy trình theo mẻ. Tuy nhiên, là quy trình theo mẻ, các sáng chế này có hạn chế ở chỗ có giới hạn trong việc cải thiện lượng hồi lưu hoặc thể tích hơi, năng suất rất thấp và có giới hạn đối với công nghệ có thể được áp dụng để cải thiện.

Ngoài ra, sáng chế có liên quan đến quy trình tạo cấu hình bộ phận phản ứng bằng cách kết nối hai hoặc nhiều thiết bị phản ứng nối tiếp (Công bố đơn Hàn Quốc số 10-1663586) cũng đã được giới thiệu là quy trình liên tục. Tuy nhiên, sáng chế đề cập đến việc kiểm soát nhiệt độ phản ứng của thiết bị phản ứng để đạt được chuyển đổi đích và có giới hạn đối với việc cải thiện quy trình và tiết kiệm năng lượng.

Tài liệu về giải pháp kỹ thuật đã biết

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

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

(Tài liệu sáng chế 3) Công bố đơn Hàn Quốc số 10-1663586

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste hiệu quả, trong đó nhiều thiết bị phản ứng được ghép nối tiếp có cùng một bộ hồi lưu, sao cho không gian và chi phí cần để lắp đặt bộ hồi lưu được giảm đến mức tối thiểu và năng lượng cần thiết cho quá trình hồi lưu cũng được giảm xuống mức tối thiểu, do đó cải thiện hiệu quả tổng thể và tính khả thi kinh tế của quy trình.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống bao gồm thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép

nối tiếp trong đó thực hiện phản ứng este hóa axit dicarboxylic và rượu và bộ hồi lưu được nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu chưa phản ứng của khí hỗn hợp tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu chưa phản ứng đã tách vào thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm 1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó chuyển khí hỗn hợp sang bộ phận ngưng tụ và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất, 2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp, và 3) thiết bị tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép thu hồi lớp rượu, trong đó một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối bổ sung với bộ hồi lưu và N là số nguyên từ 2 đến 10.

Trong hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, bộ hồi lưu còn bao gồm 4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu thứ nhất và ngưng tụ một phần rượu chưa phản ứng của khí hỗn hợp, và 5) thiết bị tách khí-lỏng được nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó chuyển khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu, trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị tách lớp được chuyển đến thiết bị tách khí-lỏng.

Hiệu quả của sáng chế

Hệ thống sản xuất theo sáng chế tích hợp mỗi bộ hồi lưu của nhiều thiết bị phản ứng mắc nối tiếp, để giảm tổng lượng năng lượng được sử dụng cho rượu ngưng tụ và có thể giảm tất cả chi phí và không gian tiêu thụ cho việc lắp đặt bộ hồi lưu.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG. 1 đến FIG. 6 là các giản đồ quy trình đơn giản thể hiện hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste theo một phương án của sáng chế; và

FIG. 7 là giản đồ đơn giản của hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste của ví dụ

so sánh, trong đó mỗi thiết bị phản ứng được cung cấp một bộ hồi lưu riêng rẽ.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Sẽ được hiểu rằng các từ hoặc thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế sẽ không nên hiểu là bị giới hạn là có nghĩa được xác định ở các từ điển thường dùng. Sẽ được hiểu thêm rằng các từ hoặc thuật ngữ phải được hiểu là có nghĩa phù hợp với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của kỹ thuật liên quan và ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, dựa trên nguyên tắc rằng các tác giả sáng chế có thể xác định đúng nghĩa của các từ hoặc thuật ngữ để giải thích sáng chế tốt nhất.

Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste

Sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống bao gồm thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện và bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất 11 và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng đã tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm 1) cột hồi lưu 2 để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất, 2) bộ phận ngưng tụ 5 để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp, và 3) thiết bị tách lớp 6 để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép thu hồi lớp rượu, trong đó một hoặc nhiều thiết bị phản ứng 12 được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được nối thêm với bộ hồi lưu và N là số nguyên từ 2 đến 10.

Chế phẩm gốc dieste được điều chế bằng phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu, là nguyên liệu thô phản ứng. Cụ thể là, qua phản ứng este hóa,

nhóm carboxyl của axit dicarboxylic và nhóm hydroxy của rượu được ngưng tụ để tạo thành liên kết este, và kết quả là, nước được tạo thành dưới dạng sản phẩm phụ. Trong khi đó, mặc dù nó có thể khác nhau tùy thuộc vào loại axit dicarboxylic cụ thể và rượu là nguyên liệu phản ứng, phản ứng este hóa được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 130 đến 250°C. Do đó, sự hóa hơi của rượu, là nguyên liệu cho phản ứng và nước, là sản phẩm phụ, có thể xảy ra trong quá trình phản ứng. Đặc biệt, do quá trình hóa hơi rượu làm giảm nồng độ cồn nên tốc độ phản ứng chung cũng giảm, do đó làm giảm hiệu suất của quá trình sản xuất tổng thể. Do đó, cần cải thiện hiệu quả của quá trình sản xuất bằng cách thu hồi khí hỗn hợp bao gồm nước và rượu cả ở trạng thái khí được tạo ra trong quá trình phản ứng, đưa lại một cách có chọn lọc rượu trong khí hỗn hợp vào thiết bị phản ứng. Vì vậy, hầu hết các hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste đều được trang bị bộ phận hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng.

Trong khi đó, đối với hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, trong đó hệ thống bao gồm nhiều thiết bị phản ứng, khí hỗn hợp được tạo ra riêng rẽ cho mỗi thiết bị phản ứng, vì vậy thông thường bộ phận hồi lưu được trang bị cho mỗi thiết bị phản ứng. Trong trường hợp này, lượng và thành phần của khí hỗn hợp được tạo ra cho mỗi thiết bị phản ứng có thể khác nhau, và do đó, mỗi bộ phận hồi lưu có thể được vận hành với cài đặt riêng biệt. Như đã mô tả ở trên, hoạt động của nhiều thiết bị phản ứng và nhiều bộ phận hồi lưu trong quá trình liên tục là phức tạp, và do đó, có thể đóng vai trò như yếu tố cản trở gây khó khăn cho việc đưa ra quy trình liên tục mặc dù chúng đạt hiệu quả cao. Do đó, các tác giả sáng chế đã sáng chế ra hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống có khả năng cải thiện hiệu quả và dễ vận hành bằng cách cho phép nhiều thiết bị phản ứng được vận hành liên tục như theo các tài liệu kỹ thuật đã biết, nhưng cho phép nhiều thiết bị phản ứng chia sẻ một bộ hồi lưu và cũng cải thiện tính khả thi về kinh tế bằng cách giảm chi phí và không gian cần để lắp đặt bộ phận hồi lưu.

Cụ thể là, hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste được đề xuất bởi sáng chế bao gồm thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N và bộ hồi lưu có cột hồi

lưu, bộ phận ngưng tụ, và thiết bị phân tách lớp thứ nhất. Thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N là nhiều thiết bị phản ứng được ghép nối tiếp, liên tục hoạt động. Cụ thể, loại thiết bị phản ứng không bị giới hạn đặc biệt miễn là nó là thiết bị phản ứng được sử dụng trong phản ứng este hóa. Tốt hơn là thiết bị phản ứng là thiết bị phản ứng liên tục trong đó hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste theo sáng chế được vận hành liên tục. Trong khi đó, thiết bị phản ứng thứ nhất đề cập đến thiết bị phản ứng được bố trí ở đầu tận cùng của nhiều thiết bị phản ứng mắc nối tiếp. Ngoài ra, trong bản mô tả này, mô tả như "thiết bị phản ứng thứ X" đề cập đến thiết bị phản ứng được kết nối thứ X dựa trên thiết bị phản ứng thứ nhất.

Bộ hồi lưu để thực hiện quá trình hồi lưu được mô tả ở trên, và được kết nối trực tiếp với thiết bị phản ứng thứ nhất để được áp dụng cho quá trình hồi lưu khí hỗn hợp tạo ra ở thiết bị phản ứng thứ nhất. Cụ thể là, bộ hồi lưu bao gồm 1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất, 2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ toàn bộ khí hỗn hợp, và 3) thiết bị tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép thu hồi lớp rượu.

Cột hồi lưu thứ nhất 2 được kết nối trực tiếp với thiết bị phản ứng thứ nhất, và để nhận hỗn hợp của rượu và nước, là khí hỗn hợp, ở trạng thái khí và được tạo ra trong quá trình phản ứng, và để nhận rượu được hóa lỏng thông qua quá trình hồi lưu, tức là rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng. Khí hỗn hợp và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng được nhận trong cột hồi lưu ở các pha khác nhau và do đó, có thể dễ dàng tách ra. Sau đó, hỗn hợp khí được chuyển đến bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ, và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng được chuyển đến thiết bị phản ứng thứ nhất được sử dụng làm nguyên liệu phản ứng một lần nữa. Hình dạng hoặc kiểu của cột hồi lưu không bị giới hạn đặc biệt. Có thể sử dụng bất kỳ cột hồi lưu nào miễn là nó có thể tách khí hỗn hợp và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng. Trong khi đó, cột hồi lưu được ưu tiên kết nối với phần trên của thiết bị phản ứng trong đó cột hồi lưu dùng để

nhận khí hỗn hợp được tạo ra trong thiết bị phản ứng.

Bộ phận ngưng tụ 5 là để ngưng tụ khí hỗn hợp chuyển từ cột hồi lưu thành chất lỏng để tách khí hỗn hợp đã ngưng tụ thành rượu và nước. Khó tách nước và rượu ở trạng thái khí. Tuy nhiên, khi cùng ngưng tụ thành nước và rượu ở trạng thái lỏng, nước và rượu có độ hòa tan thấp trong nhau và do đó, có thể dễ dàng tách ra. Bộ phận ngưng tụ không có giới hạn đặc biệt miễn là nó có thể ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp bao gồm rượu và nước. Ví dụ, thiết bị trao đổi nhiệt và tương tự để thực hiện trao đổi nhiệt qua nước làm mát có thể được sử dụng làm bộ phận ngưng tụ. Sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ, tức là hỗn hợp của rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng và nước, được chuyển sang thiết bị tách lớp tiếp theo.

Trong thiết bị phân tách lớp 6, quá trình phân tách lớp của rượu và nước được thực hiện. Như được mô tả ở trên, rượu và nước có các tính chất hóa học khác nhau, và vì vậy, không tan được trong nhau, do đó quá trình phân tách lớp của chúng có thể đạt được dễ dàng. Lớp rượu trong số các lớp được tách riêng được xả đến thiết bị tách khí-lỏng để tái sử dụng làm nguyên liệu phản ứng, và lớp nước được xả ra ngoài để được xử lý như nước thải. Hình dạng hoặc kiểu của thiết bị tách lớp cũng không có giới hạn đặc biệt và có thể sử dụng thiết bị tách lớp bất kỳ có thể thực hiện trọn vẹn việc tách lớp rượu và nước.

Trong khi đó, ở hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste được đề xuất bởi sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng 12 được chọn từ thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn có thể được kết nối với bộ hồi lưu. Khi phần còn lại của thiết bị phản ứng ngoại trừ thiết bị phản ứng thứ nhất được kết nối với bộ hồi lưu như được mô tả ở trên, khí hỗn hợp được tạo ra ở phần còn lại của thiết bị phản ứng cũng có thể được hồi lưu ở bộ hồi lưu, và bộ phận hồi lưu riêng rẽ không còn cần thiết, để tính khả thi về kinh tế và hiệu quả của quá trình có thể được cải thiện.

Cụ thể là, theo một phương án của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được

kết nối với bộ phận ngưng tụ và thiết bị phân tách lớp của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ, và một phần lớp rượu được tách riêng từ thiết bị phân tách lớp có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng.

Theo phương án khác của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với bộ phận ngưng tụ và cột hồi lưu của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với cột hồi lưu và thiết bị phân tách lớp của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến cột hồi lưu, và một phần lớp rượu được tách riêng từ thiết bị phân tách lớp có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với cột hồi lưu của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến cột hồi lưu, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Như được mô tả ở trên, khi thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với bộ hồi lưu, quy trình hồi lưu có thể được tích hợp hiệu quả, và năng lượng có thể bị tiêu hao không cần thiết trong quá trình hồi lưu cũng có thể giảm.

Trong khi đó, theo một phương án khác nữa của sáng chế, bộ hồi lưu được bao

gồm trong hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste theo sáng chế bao gồm 4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ 3 được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu thứ nhất và ngưng tụ một phần rượu chưa phản ứng của khí hỗn hợp, và 5) thiết bị tách khí-lông 4 được nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng rồi chuyển khí hỗn hợp sang bộ phận ngưng tụ và rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng sang cột hồi lưu. Trong trường hợp này, lớp còn thu hồi qua thiết bị tách lớp có thể được chuyển sang thiết bị tách khí-lông.

Bộ phận ngưng tụ sơ bộ và thiết bị phân tách khí-lông có thể được đặt giữa cột hồi lưu và bộ phận ngưng tụ trong bộ hồi lưu, và chỉ để ngưng tụ một phần khí hỗn hợp trước khi ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp trong bộ phận ngưng tụ, và để cho khí hỗn hợp còn lại được ngưng tụ trong bộ phận ngưng tụ tiếp theo. Cụ thể, khí hỗn hợp chuyển từ cột hồi lưu được ngưng tụ một phần trong khi đi qua bộ phận ngưng tụ sơ bộ. Trong bộ phận ngưng tụ sơ bộ, 50 đến 95%, tốt nhất là 70 đến 95% khí hỗn hợp đưa vào có thể được ngưng tụ. Vì nhiệt độ sôi của nước thấp hơn nhiệt độ sôi của rượu, nếu nhiệt độ thực hiện quá trình ngưng tụ được đặt bằng nhiệt độ giữa nhiệt độ sôi của nước và nhiệt độ sôi của rượu, thì rượu có thể bị ngưng tụ có chọn lọc. Theo đó, trong sản phẩm ngưng tụ thu được qua bộ phận ngưng tụ sơ bộ, rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng và khí hỗn hợp chứa rượu chưa phản ứng ở trạng thái khí chưa ngưng tụ và có cả nước. Bộ phận ngưng tụ sơ bộ không bị giới hạn đặc biệt miễn là nó có thể điều chỉnh nhiệt độ tại đó quá trình ngưng tụ được thực hiện. Ví dụ, thiết bị trao đổi nhiệt để thực hiện trao đổi nhiệt qua nước làm mát có thể được bao gồm làm bộ phận ngưng tụ sơ bộ. Rượu chưa phản ứng ở trạng thái lỏng đã đi qua bộ phận ngưng tụ sơ bộ thứ nhất và khí hỗn hợp được chuyển sang thiết bị tách khí-lông tiếp theo.

Thiết bị phân tách khí-lông để tách khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng. Rượu không phản ứng ở trạng thái khí còn lại trong khí hỗn hợp có thể được hóa lỏng và tách ra qua bộ phận ngưng tụ tiếp theo và sau đó thiết bị tách lớp được đưa trở lại thiết bị tách khí-lông. Do đó, thiết bị tách khí-lông có thể dùng để thu hồi tất cả rượu chưa phản ứng đã thu hồi ở trạng thái lỏng và đưa rượu đó vào cột hồi

lưu. Hình dạng hoặc kiểu của thiết bị tách khí-lỏng không đặc biệt giới hạn. Ví dụ, có thể sử dụng thiết bị tách khí-lỏng ở dạng trống. Khi thực hiện tách khí-lỏng, chất lỏng được định vị ở phần dưới và khí được đặt ở phần trên, sao cho tốt hơn là phần trên của thiết bị tách khí-lỏng được nối với bộ phận ngưng tụ và phần dưới của chúng được kết nối với cột hồi lưu.

Như được mô tả ở trên, theo phương án của sáng chế cho trường hợp trong đó bộ phận ngưng tụ sơ bộ và thiết bị phân tách khí-lỏng được bao gồm trong bộ hồi lưu, như được minh họa trên FIG. 1, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với cột hồi lưu và thiết bị phân tách khí-lỏng của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến cột hồi lưu, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ thiết bị phân tách khí-lỏng đến cột hồi lưu có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Như được minh họa trên FIG. 2, theo phương án khác của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với cột hồi lưu của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến cột hồi lưu, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Như được minh họa trên FIG. 3, theo phương án khác nữa của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và thiết bị phân tách khí-lỏng của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ sơ bộ, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ thiết bị phân tách khí-lỏng đến cột hồi lưu có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Như được minh họa trên FIG. 4, theo một phương án khác nữa của sáng chế,

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và cột hồi lưu của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ sơ bộ, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Như được minh họa trên FIG. 5, theo một phương án khác nữa của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với bộ phận ngưng tụ và thiết bị phân tách khí-lỏng của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ thiết bị phân tách khí-lỏng đến cột hồi lưu có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Như được minh họa trên FIG. 6, theo một phương án khác nữa của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N có thể được kết nối với bộ phận ngưng tụ và cột hồi lưu của bộ hồi lưu, khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối có thể được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ, và một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất có thể được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

Với trường hợp trong đó bộ phận ngưng tụ sơ bộ và thiết bị phân tách khí-lỏng không được bao gồm, thậm chí với trường hợp trong đó bộ phận ngưng tụ sơ bộ và thiết bị phân tách khí-lỏng được bao gồm và thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với bộ hồi lưu như được mô tả ở trên, quy trình hồi lưu có thể được tích hợp hiệu quả, và năng lượng có thể bị tiêu hao không cần thiết trong quá trình hồi lưu cũng có thể được giảm.

Trong khi đó, ở hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste theo sáng chế, được ưu

tiên là số thiết bị phản ứng, là N , nằm trong khoảng từ 2 đến 10, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 5. Khi số thiết bị phản ứng tăng, có ưu điểm là có thể kiểm soát các biến quy trình chi tiết hơn, để việc tối ưu hóa toàn bộ quy trình có thể được tạo điều kiện thuận lợi hơn nữa. Tuy nhiên, khi xem xét rằng cần thêm không gian để lắp đặt các thiết bị phản ứng tương ứng với số lượng thiết bị phản ứng ngày càng tăng và mỗi thiết bị phản ứng phải được kiểm soát độc lập, thì có vấn đề là tính dễ vận hành của toàn bộ quy trình sản xuất bị giảm.

Axit dicarboxylic, là nguyên liệu thô phản ứng của phản ứng este hóa được thực hiện ở mỗi thiết bị phản ứng của hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste theo sáng chế, có thể là một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm gồm axit terephthalic, axit phthalic, axit isophthalic, và axit xyclohexan dicarboxylic. Ngoài ra, rượu, là nguyên liệu thô phản ứng khác, có thể là một hoặc nhiều rượu được chọn từ rượu bậc nhất có 3 đến 12 nguyên tử alkyl cacbon. Rượu bao gồm tất cả các rượu mạch thẳng, mạch nhánh, hoặc mạch vòng. Khi nguyên liệu phản ứng này được sử dụng, hiệu quả của hệ thống sản xuất theo sáng chế có thể còn được gia tăng, chế phẩm gốc dieste được sản xuất do đó có thể hoạt động tốt hơn như chất làm dẻo.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện sáng chế bằng cách bổ sung thành phần khác với thành phần được mô tả ở trên đến mức độ mà phương pháp giải quyết vấn đề theo sáng chế được áp dụng như hiện tại. Ví dụ, có thể áp dụng thiết bị trộn sơ bộ và tương tự để trộn đều rượu và axit dicarboxylic là nguyên liệu thô cho phản ứng, hoặc có thể áp dụng thêm máy bơm để chuyển trộn trộn giữa từng thành phần. Rõ ràng là việc triển khai bổ sung các thành phần này cũng được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, các ví dụ được ưu tiên được thể hiện nhằm hiểu sáng chế. Tuy nhiên, các ví dụ sau chỉ minh họa cho sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste được tạo kết cấu như được thể hiện trên mỗi trong số FIG. 2, FIG. 4, và FIG. 7, và axit terephthalic được chọn là axit dicarboxylic và octanol được chọn là rượu. Lượng hơi sử dụng cho mỗi trường hợp được tính toán bằng Aspen Plus, là chương trình mô phỏng quá trình hóa học. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste được tạo kết cấu như thể hiện trên từng FIG. 2 và FIG. 4 lần lượt được thiết lập thành ví dụ 1 và 3 của sáng chế, và hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste được tạo kết cấu như được thể hiện trên Fig. 7 được thiết lập thành ví dụ so sánh. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Lượng hơi sử dụng của thiết bị phản ứng thứ nhất (kg/giờ)	Lượng hơi sử dụng của thiết bị phản ứng thứ hai (kg/giờ)	Tổng lượng hơi sử dụng (kg/giờ)	Tỷ lệ sử dụng hơi của thiết bị phản ứng thứ nhất so với ví dụ so sánh (%)	Tỷ lệ sử dụng hơi của thiết bị phản ứng thứ hai so với ví dụ so sánh (%)	Tổng tỷ lệ sử dụng hơi so với ví dụ so sánh (%)
Ví dụ so sánh	4706	560	5266	-	-	-
Ví dụ 1	4044	515	4559	86	92	87
Ví dụ 2	4043	514	4557	86	92	87

Từ kết quả trên, có thể được xác nhận rằng hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste theo sáng chế có hiệu quả năng lượng vì lượng hơi sử dụng có thể giảm so với ví dụ so sánh.

Mô tả số chỉ dẫn

11: Thiết bị phản ứng thứ nhất

12: Thiết bị phản ứng thứ hai

2: Cột hồi lưu

21: Cột hồi lưu riêng rẽ được đề xuất ở thiết bị phản ứng thứ hai

3: Bộ phận ngưng tụ sơ bộ

4: Thiết bị phân tách khí-lỏng

5: Bộ phận ngưng tụ

51: Bộ phận ngưng tụ riêng rẽ được đề xuất ở thiết bị phản ứng thứ hai

6: Thiết bị phân tách lớp

61: Thiết bị phân tách lớp riêng rẽ được đề xuất ở thiết bị phản ứng thứ hai.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí

hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với bộ phận ngưng tụ và thiết bị phân tách lớp của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong quá trình phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ; và

một phần của lớp rượu được phân tách từ thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phản ứng.

2. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với bộ phận ngưng tụ và cột hồi lưu của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong quá trình phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ; và

một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

3. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với cột hồi lưu và thiết bị phân tách lớp của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến cột hồi lưu; và

một phần lớp rượu được tách riêng từ thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phản ứng.

4. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với cột hồi lưu của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến cột hồi lưu; và

một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

5. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và thiết bị phân tách khí-lỏng của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ sơ bộ; và

một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ thiết bị phân tách khí-lỏng đến cột hồi lưu được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

6. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và cột hồi lưu của bộ hồi lưu:

khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến bộ phận ngưng tụ sơ bộ; và

một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

7. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao

gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với thiết bị phân tách khí-lỏng và cột hồi lưu

của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến cột hồi lưu; và

một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ thiết bị phân tách khí-lỏng đến cột hồi lưu được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

8. Hệ thống sản xuất chế phẩm gốc dieste, hệ thống này bao gồm:

thiết bị phản ứng thứ nhất đến thiết bị phản ứng thứ N được ghép nối tiếp trong đó phản ứng este hóa của axit dicarboxylic và rượu được thực hiện; và

bộ hồi lưu được kết nối với thiết bị phản ứng thứ nhất và tách chọn lọc rượu không phản ứng của khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng và sau đó hồi lưu rượu không phản ứng được tách riêng về thiết bị phản ứng thứ nhất, trong đó bộ hồi lưu bao gồm:

1) cột hồi lưu để nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng từ thiết bị phản ứng thứ nhất và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến thiết bị phản ứng thứ nhất;

2) bộ phận ngưng tụ để ngưng tụ tất cả khí hỗn hợp; và

3) thiết bị phân tách lớp để tách rượu và nước trong sản phẩm ngưng tụ đi qua bộ phận ngưng tụ để xả lớp nước và cho phép lớp rượu được thu hồi,

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N còn được kết nối với bộ hồi lưu; và

N là số nguyên nằm trong khoảng từ 2 đến 10, và trong đó bộ hồi lưu còn bao gồm:

4) bộ phận ngưng tụ sơ bộ được kết nối trực tiếp với cột hồi lưu và ngưng tụ một phần rượu không phản ứng của khí hỗn hợp; và

5) thiết bị phân tách khí-lỏng được kết nối trực tiếp với bộ phận ngưng tụ sơ bộ và nhận khí hỗn hợp và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng và sau đó truyền khí hỗn hợp đến bộ phận ngưng tụ và rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng đến cột hồi lưu,

trong đó lớp rượu được thu hồi qua thiết bị phân tách lớp được vận chuyển đến thiết bị phân tách khí-lỏng, và

trong đó:

một hoặc nhiều thiết bị phản ứng được chọn trong số thiết bị phản ứng thứ hai đến thiết bị phản ứng thứ N được kết nối với cột hồi lưu của bộ hồi lưu;

khí hỗn hợp được tạo ra trong phản ứng ở thiết bị phản ứng đã kết nối được vận chuyển đến cột hồi lưu; và

một phần rượu không phản ứng ở trạng thái lỏng được vận chuyển từ cột hồi lưu đến thiết bị phản ứng thứ nhất được vận chuyển đến thiết bị phản ứng đã kết nối.

9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó axit dicarboxylic là một hoặc nhiều axit được chọn từ nhóm gồm axit terephthalic, axit phthalic, axit isophthalic và axit cyclohexan dicarboxylic.

10. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó rượu là một hoặc nhiều rượu được chọn từ rượu bậc nhất có từ 3 đến 12 nguyên tử alkyl cacbon.

FIG. 1

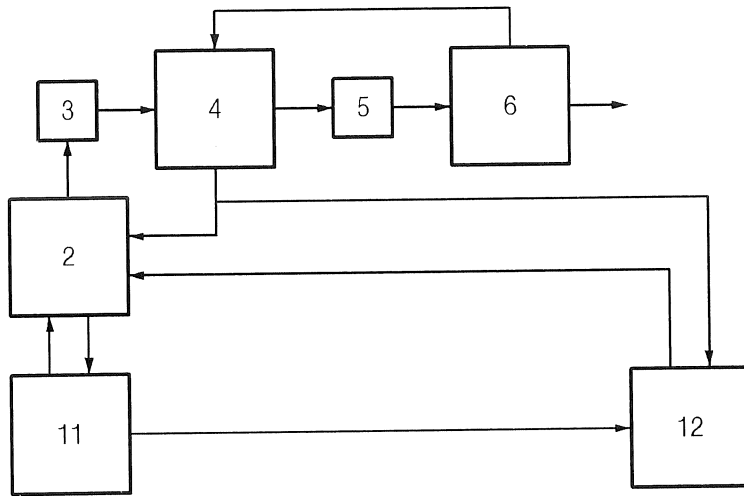


FIG. 2

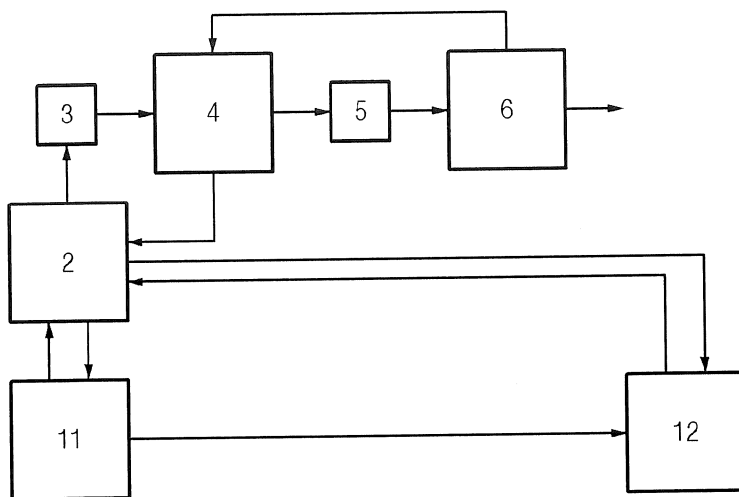


FIG. 3

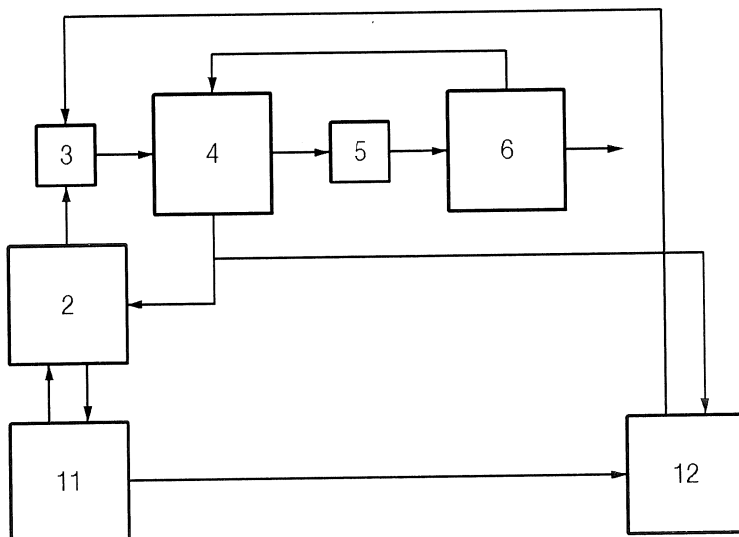


FIG. 4

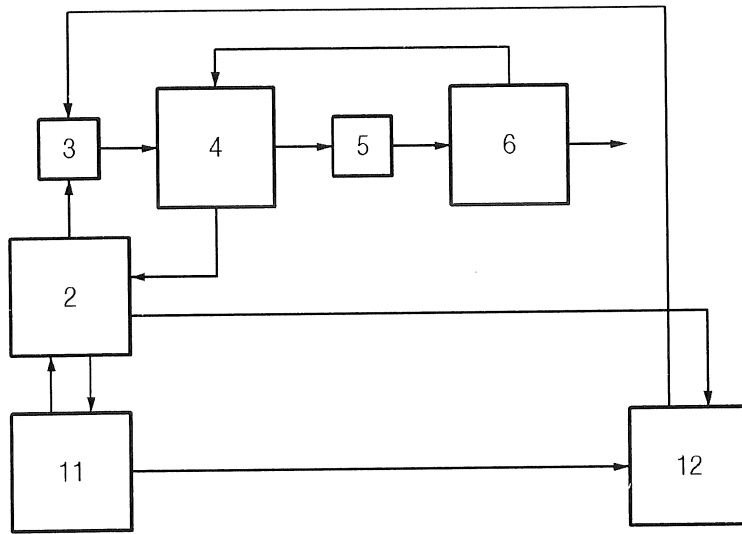


FIG. 5

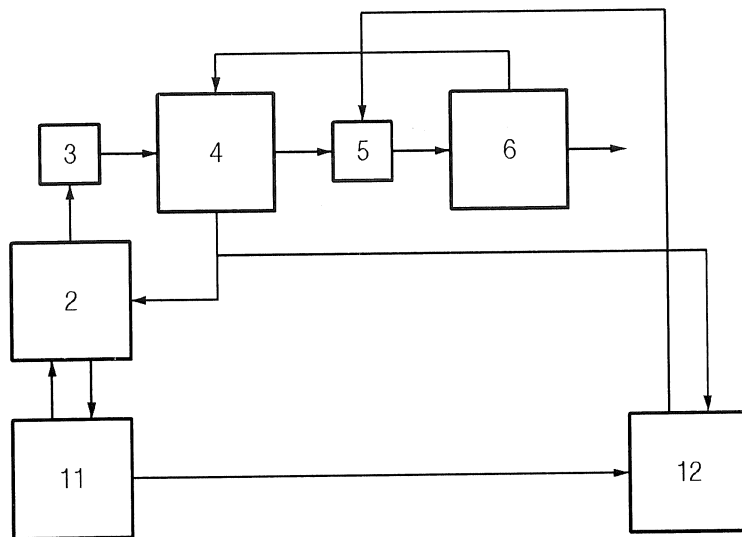


FIG. 6

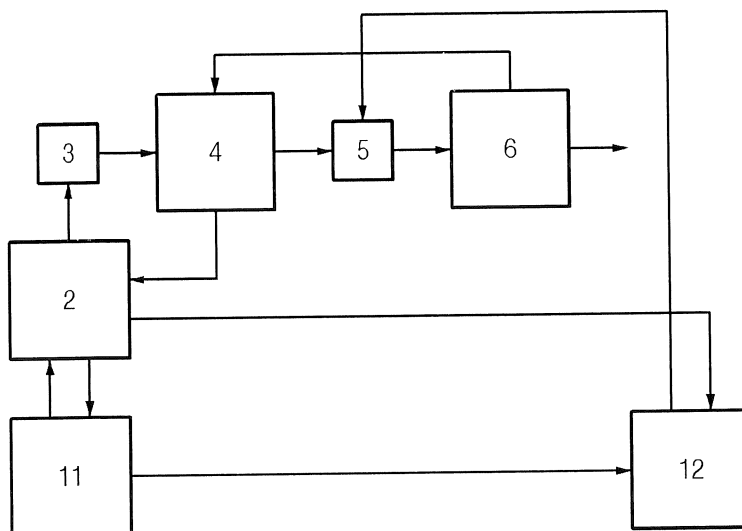


FIG. 7

