



(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)



1-0034557

(51)⁷ C10G 27/04; C10G 27/10; C10G 27/06; (13) B
C10G 19/02

(21) 1-2019-00024

(22) 09/06/2017

(86) PCT/US2017/036734 09/06/2017

(87) WO2017/222830 28/12/2017

(30) 15/189,154 22/06/2016 US

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/04/2019 373A

(73) MERICHEM COMPANY (US)

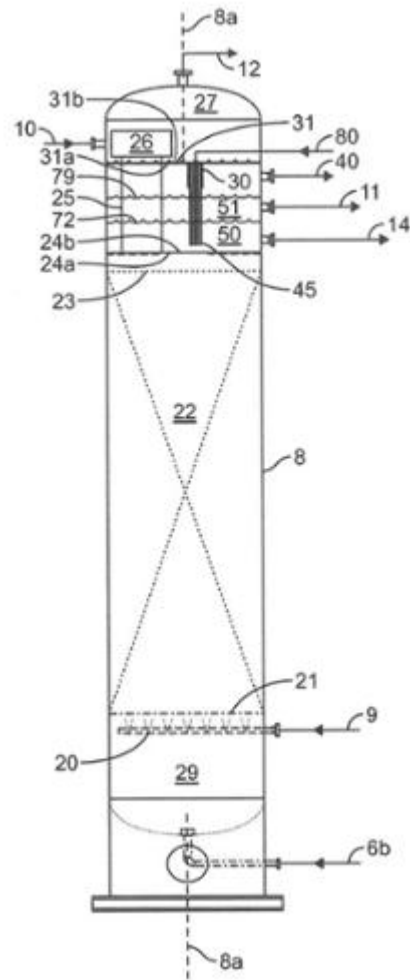
5455 Old Spanish Trail, Houston, TX 77023, United States of America

(72) GOMACH, Jeffrey, Bruce (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP OXY HÓA MERCAPTAN THÀNH DẦU DISULFUA

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh còn lại khỏi dung dịch kiềm đặc, trong đó cột duy nhất gồm hai vùng phản ứng sẽ oxy hóa có xúc tác các mercaptan thành dầu disulfua. Vùng phản ứng thứ hai sử dụng bó sợi treo thẳng đứng và được duy trì dưới dạng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi. Quy trình này đặc biệt hữu dụng làm một phần của sơ đồ quy trình loại lưu huỳnh khỏi hydrocacbon. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp oxy hóa mercaptan thành dầu disulfua, phương pháp tái tạo dung dịch kiềm, thiết bị phản ứng oxy hóa và phương pháp nâng cấp thiết bị phản ứng oxy hóa đã có.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình cải thiện để oxy hóa các mercaptan, cụ thể là loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh khỏi dòng kiềm lỏng. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến quy trình xử lý dòng kiềm đặc bằng cách oxy hóa có xúc tác các mercaptan thành dầu disulfua bằng cách sử dụng quy trình oxy hóa ba pha trong cột hoặc bình duy nhất chứa các sợi treo thẳng đứng để tạo ra dòng kiềm tái tạo mà có thể được tái sử dụng trong quá trình loại lưu huỳnh khỏi hydrocacbon. Sáng chế cũng có thể được tích hợp thành bộ phận nâng cấp vào các quy trình đã có để loại bỏ tạp chất lưu huỳnh khỏi các hydrocacbon, nhờ đó tránh được thiết bị đắt tiền và tiết kiệm không gian.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc loại bỏ các tạp chất lưu huỳnh, cụ thể là các mercaptan, khỏi dòng hydrocacbon bằng cách sử dụng kiềm là đã biết. Tương tự, việc oxy hóa các mercaptan này thành disulfua bằng cách cho dòng kiềm đặc tiếp xúc với chất xúc tác với sự có mặt của oxy tiếp theo là tách disulfua khỏi dòng kiềm đã xử lý cũng đã biết. Vì các lý do kinh tế, việc xử lý dòng kiềm đã qua sử dụng và sau đó tái sử dụng dòng kiềm tái tạo là quan trọng. Tương tự, việc giảm bớt các yêu cầu về thiết bị dư thừa và nhờ đó tiết kiệm không gian là vẫn các mục tiêu mong muốn.

Thông thường, các thiết bị tiếp xúc lỏng-lỏng được sử dụng để xử lý hydrocacbon bằng kiềm và trong một số trường hợp các thiết bị tiếp xúc sợi-màng như được mô tả trong patent Mỹ số 3,758,404; 3,977,829 và 3,992,156, mà được kết hợp bằng cách viện dẫn. Các quy trình như vậy thường tiếp theo bằng quy trình tái tạo dòng kiềm bao gồm thiết bị phản ứng oxy hóa tiếp theo là một hoặc nhiều bình tách. Sơ đồ quy trình thông thường để xử lý hydrocacbon bao gồm bước xử lý thứ nhất bằng kiềm sử dụng ít nhất một thiết bị tiếp xúc lỏng-lỏng để cho chiết các tạp chất lưu huỳnh, thường là mercaptan, khỏi hydrocacbon nạp vào, tạo ra dung dịch kiềm “đã qua sử dụng” giàu mercaptan hoặc gọi là “dòng kiềm đặc”, tách các hydrocacbon đã xử lý trong thiết bị tiếp xúc, oxy hóa dòng kiềm đặc để chuyển mercaptan thành disulfua (thường gọi là dầu disulfua (“DSO”)) tạo ra dung dịch kiềm “đã oxy hóa”, và sau đó sử dụng thiết bị tách trọng lực để tách DSO khỏi dung dịch kiềm đã oxy hóa. Trong

một số trường hợp, tầng than mịn được sử dụng kết hợp với thiết bị lắng trọng lực dưới dạng bộ kết tụ để tiếp tục hỗ trợ việc tách DSO khỏi kiềm đã oxy hóa. Khi DSO được loại bỏ, kiềm tái tạo có thể tiếp tục được xử lý và sau đó tái sử dụng, tại đó nó được trộn với kiềm mới điều chế và được sử dụng trong thiết bị tiếp xúc lỏng-lỏng để xử lý hydrocacbon nạp vào. Thông thường hơn, cần có quy trình xử lý tinh (polishing) tiếp để giảm lượng các mercaptan không chuyển hóa và DSO còn lại đến tốt hơn là dưới 5 ppm khối lượng dưới dạng lưu huỳnh. Sự có mặt lượng lớn mercaptan trong kiềm tái tạo là không mong muốn vì có thể gây giảm hiệu quả chiết và tạo ra khả năng hình thành disulfua ở giai đoạn sau. Sự có mặt lượng lớn DSO trong kiềm tái tạo dẫn đến việc không mong muốn là DSO quay trở lại hoặc chiết ngược vào hydrocacbon trong quá trình chiết hydrocacbon-kiềm.

Rửa bằng dung môi là kỹ thuật đã biết và thường được sử dụng làm bước xử lý tinh để chiết DSO còn lại khỏi kiềm. Tuy nhiên, do các giới hạn chuyển khối và cân bằng, các bước vận hành rửa bằng dung môi này thường đòi hỏi nhiều công đoạn với vốn và chi phí vận hành cao. Ngoài ra, việc rửa bằng dung môi là không hiệu quả để loại bỏ mercaptan khỏi dòng kiềm. Tương tự, quy trình ly tâm và tách màng cũng đòi hỏi chi phí cao và không thể đạt được mức thấp hơn 5 ppm khối lượng lưu huỳnh.

Xử lý tinh bằng hấp phụ là kỹ thuật khác có thể được sử dụng. Phương pháp loại lưu huỳnh bằng hấp phụ đã được áp dụng để loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh hòa tan trong hydrocacbon như xăng và diesel. Ví dụ nêu trong US patent 7,093,433; 7,148,389; 7,063,732; và 5,935,422. Tuy nhiên, các chất hấp phụ được báo cáo trong các tài liệu sáng chế này và các tài liệu khác không hiệu quả trong môi trường kiềm.

Do đó, vẫn còn có nhu cầu phát triển công nghệ mà có thể loại bỏ một cách kinh tế cả disulfua và mercaptan khỏi dòng kiềm để đạt được mức thấp hơn 15 ppm khối lượng lưu huỳnh, tốt hơn là thấp hơn 7,5 ppm.

Quy trình theo sáng chế sử dụng một cột hoặc bình duy nhất để oxy hóa và loại bỏ cả disulfua và mercaptan không hòa tan khỏi dòng kiềm đặc nạp vào. Hơn nữa, quy trình theo sáng chế đặc biệt kinh tế so với các phương pháp thông thường để loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh còn lại khỏi dung dịch kiềm bằng cách giảm thiểu cả vốn và chi phí vận hành. Các ưu điểm này và các qu điểm khác sẽ rõ ràng trong phân mô tả chi tiết sáng chế sau đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Như đã đề cập, sáng chế đề cập đến các quy trình loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh trong dòng kiểm đặc nạp vào bằng cách sử dụng cột duy nhất sử dụng phản ứng oxy hóa xúc tác ba pha. Sáng chế tạo ra dòng kiểm tái tạo chứa thấp hơn 15 ppm khối lượng, tốt hơn là thấp hơn 7,5 ppm khối lượng (dưới dạng lưu huỳnh) các hợp chất lưu huỳnh.

Mặc dù đã biết đến việc sử dụng phản ứng oxy hóa để chuyển hóa mercaptan thành DSO, các quy trình đã biết như vậy thường không chuyển toàn bộ mercaptan thành DSO, do đó để lại đến 5% mercaptan hoặc nhiều hơn trong dòng sản phẩm của phản ứng oxy hóa. Trước khi có sáng chế, các mercaptan không được chuyển hóa luôn được để lại không chuyển hóa trong kiểm tái tạo, mà sẽ ảnh hưởng bất lợi đến quy trình chiết kiểm-hydrocacbon sau đó. Điều chưa được nhận thấy trước sáng chế là ở chỗ các mercaptan còn lại này có thể được chuyển thành DSO, cùng với DSO còn lại không được loại bỏ trong quy trình tách mà thường tiếp sau quá trình oxy hóa dòng kiểm đặc, tất cả trong một cột duy nhất sử dụng ít nhất hai vùng phản ứng và sử dụng các sợi treo thẳng đứng trong vùng phản ứng thứ hai được vận hành dưới dạng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi. Quy trình theo sáng chế có thể dễ dàng tích hợp vào các sơ đồ quy trình tái tạo kiểm mới và đã có (ví dụ thông qua việc nâng cấp) trong đó dòng kiểm đặc được tạo ra khi các tạp chất lưu huỳnh từ quy trình xử lý dòng hydrocacbon được cho tiếp xúc với kiểm loãng (mới và/hoặc tái sử dụng).

Như được sử dụng trong bản mô tả, dầu disulfua hoặc DSO có nghĩa bao gồm hỗn hợp các disulfua có thể có, bao gồm dimetyl disulfua, dietyl disulfua, metyl etyl disulfua và disulfua cao hơn. Tương tự, thuật ngữ mercaptan có nghĩa bao gồm hợp chất bất kỳ thuộc nhóm các hợp chất lưu huỳnh hữu cơ tương tự như rượu và phenol, nhưng chứa nguyên tử lưu huỳnh thay cho nguyên tử oxy, và đặc biệt bao gồm các mercaptit. Các hợp chất chứa -SH làm nhóm chính được liên kết trực tiếp với cacbon được gọi là các “thiol”.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến quy trình loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh còn lại khỏi dòng kiểm nạp vào, trong đó dòng chất lỏng chứa các mercaptan và chất xúc tác lỏng được cung cấp ở đoạn trên của cột chứa bó sợi treo thẳng đứng. Khí chứa oxy được trộn với dòng chất lỏng này để tạo ra hỗn hợp trước khi cho hỗn hợp

này tiếp xúc với các sợi treo thẳng đứng. Hỗn hợp này sau đó được định hướng chảy xuống các sợi và đi vào vùng phản ứng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi. Trong vùng phản ứng pha liên tục các mercaptan được oxy hóa thành các dầu disulfua khi hỗn hợp chảy xuống các sợi trong vùng phản ứng. DSO được tạo ra được thu gom, tách, và lấy ra khỏi cột.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp tái tạo dung dịch kiềm chứa dòng kiềm đặc chứa các mercaptan mà được trộn với chất xúc tác lỏng để tạo ra hỗn hợp kiềm chất xúc tác lỏng. Hỗn hợp kiềm chất xúc tác lỏng này sau đó được định hướng đến phần đáy của cột thẳng đứng được định hình để làm cho hỗn hợp kiềm chất xúc tác lỏng này chảy hướng lên trên bên trong cột tại đó khí chứa oxy được bơm vào hoặc sục vào hỗn hợp kiềm chất xúc tác lỏng để tạo ra hỗn hợp khí chất lỏng mà chảy theo hướng lên trên bên trong cột đi vào vùng phản ứng thứ nhất. Vùng phản ứng thứ nhất có thể bao gồm tầng vật liệu xếp chặt được đỡ dưới dạng bề mặt tiếp xúc cho hỗn hợp khí chất lỏng. Ở vùng phản ứng thứ nhất này, các mercaptan được oxy hóa thành dầu disulfua tạo ra hỗn hợp khí chất lỏng đã oxy hóa, hỗn hợp này sau đó được định hướng vào ống dẫn được bố trí giữa khay đỉnh và khay đáy sao cho hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm ra khỏi ống dẫn ở bề mặt trên của khay đỉnh mà được gắn cố định vào đoạn trên của cột. Bộ phận bên trong của đoạn trên cột phía trên khay đỉnh tốt hơn được giữ dưới dạng môi trường không gây nổ, mà có thể đạt được bằng cách đưa khí nhiên liệu hoặc khí trơ vào đoạn trên này.

Hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm được định hướng vào lớp vỏ nổi mặt dưới của khay đỉnh nơi hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm tiếp xúc với bó sợi treo thẳng đứng sao cho hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm chảy xuống các sợi riêng rẽ trong bó và vào vùng phản ứng thứ hai. Vùng phản ứng thứ hai được duy trì và vận hành dưới dạng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi làm cho các mercaptan trong hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm được oxy hóa trong khi hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm chảy xuống các sợi trong vùng phản ứng thứ hai để tạo ra hỗn hợp kiềm tái tạo và dầu disulfua. Hỗn hợp kiềm tái tạo và dầu disulfua được thu gom ở khay đáy với đủ thời gian lưu để tách dầu disulfua khỏi kiềm tái tạo. Tách dòng dầu disulfua liên tục và dòng kiềm tái tạo được đưa ra khỏi cột.

Thiết bị phản ứng oxy hóa theo sáng chế cũng có thể bao gồm cột có các trục dọc, đoạn trên và đoạn dưới, trong đó vùng phản ứng thứ nhất được bố trí phía trên đoạn dưới. Vùng phản ứng thứ nhất có thể bao gồm tầng vật liệu xếp chặt có đỡ để tăng diện tích bề mặt cho việc tiếp xúc khí-lỏng. Vùng phản ứng thứ hai nằm ở trên vùng phản ứng thứ nhất và dưới vùng trên và được định ra bằng khay đỉnh và khay đáy, trong đó cả hai khay được gắn cố định vào cột và có các bề mặt trên và dưới. Ống dẫn chất lỏng được bố trí giữa khay đỉnh và khay đáy được định hình để nối thông chất lỏng giữa bề mặt dưới của khay đáy và bề mặt trên của khay đỉnh. Điều này cho phép dòng chảy hướng lên của chất lỏng, tức là, hỗn hợp khí và lỏng, để di chuyển từ vùng phản ứng thứ nhất phía dưới khay đáy đến đoạn trên của cột và phía trên khay đỉnh. Một lớp vỏ được bố trí sao cho nó kéo dài theo chiều thẳng đứng hướng xuống phía dưới từ bề mặt dưới của khay đỉnh. Lớp vỏ này nối thông chất lỏng giữa bề mặt trên của khay đỉnh và vùng phản ứng thứ hai. Nhiều sợi treo được bố trí song song với trục thẳng đứng của cột và nằm một phần trong lớp vỏ sao cho các sợi treo này kéo dài hướng xuống từ đầu dưới của lớp vỏ vào vùng phản ứng thứ hai.

Thiết bị phản ứng oxy hóa theo sáng chế cũng có thể có lớp vỏ được cải biến hoặc kéo dài chứa dụng cụ tháo rời mà định ra vùng kết tụ có một hoặc nhiều lỗ mở được định hình để cho chất lỏng trong lớp vỏ ra khỏi lớp vỏ này thông qua một hoặc nhiều lỗ mở theo đường chảy không song song với trục thẳng đứng.

Theo một khía cạnh khác, quy trình theo sáng chế bao gồm phương pháp nâng cấp thiết bị phản ứng oxy hóa đã có và đã được sử dụng trong đó các bộ phận bên trong của thiết bị phản ứng oxy hóa đã được sử dụng này được kiểm tra để xác định sự có mặt của các bộ phận đã có. Kích thước bên trong của thiết bị phản ứng được xác định và sau đó các bộ phận mới được lắp đặt, hoặc các bộ phận đã có trong thiết bị phản ứng được cải biến, sao cho thiết bị phản ứng oxy hóa được nâng cấp bao gồm khay đỉnh và khay đáy nằm ở đoạn trên của thiết bị phản ứng, trong đó cả hai khay này có các bề mặt trên và bề mặt dưới với ống dẫn được bố trí giữa khay đỉnh và khay đáy. Ống dẫn này được định hình để nối thông chất lỏng giữa bề mặt dưới của khay đáy và bề mặt trên của khay đỉnh. Bình/thiết bị phản ứng được nâng cấp cũng bao gồm lớp vỏ được bố trí sao cho nó kéo dài theo chiều thẳng đứng từ bề mặt dưới của khay đỉnh và nối thông chất lỏng giữa bề mặt trên của khay đỉnh và bề mặt trên của khay đáy. Trong

lớp vỏ có bố trí nhiều sợi treo song song với trục thẳng đứng của thiết bị phản ứng mà kéo dài hướng xuống từ đầu dưới của lớp vỏ và phía trên bề mặt trên của khay đỉnh.

Dòng kiềm tái tạo hoặc dòng kiềm loãng được lấy ra khỏi cột chứa thấp hơn 15 ppm khối lượng, tốt hơn là thấp hơn 7,5 ppm khối lượng các hợp chất lưu huỳnh (dưới dạng lưu huỳnh). Nhiệt độ vận hành của cột nằm trong khoảng từ khoảng 10°C (50°F) đến khoảng 100°C (212°F), tốt hơn là từ khoảng 23,89°C (75°F) đến khoảng 79,44°C (175°F), và tốt nhất là từ khoảng 23,89°C (75°F) đến khoảng 65,56°C (150°F). Quy trình theo sáng chế có thể vận hành ở áp suất môi trường hoặc áp suất vận hành thường gặp trong sơ đồ quy trình tái tạo dòng kiềm.

Chế phẩm xúc tác lỏng được sử dụng trong quá trình oxy hóa tốt hơn là dung dịch xúc tác kim loại đã hóa trị được chelat hóa lỏng. Các chất xúc tác đa hóa trị bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, phtaloxyanin kim loại, trong đó cation kim loại được chọn từ nhóm gồm vanadi (V), mangan (Mn), sắt (Fe), coban (Co), nicken (Ni), đồng (Cu), kẽm (Zn), rutheni (Ru), rodi (Rh), paladi (Pd), bạc (Ag), v.v.. Nồng độ chất xúc tác là từ khoảng 10 đến khoảng 10.000 ppm, tốt hơn là từ khoảng 20 đến khoảng 4000 ppm.

Chế phẩm xúc tác lỏng được sử dụng trong quá trình oxy hóa theo sáng chế cũng bao gồm một hoặc nhiều rượu mà có điểm sôi ở áp suất khí quyển từ 65°C đến 225°C. Các rượu này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol, 2-metyl-1 propanol, 2-metyl-2-butanol, xyclohexanol, phenol, cresol, xylenol, hydroquinon, resorcinol, catechol, rượu benzylic, etylen glycol, propylen glycol, và các alkyl phenol khác. Khi được trộn với một hoặc nhiều hydroxit kim loại kiềm, muối kim loại kiềm của rượu được tạo ra, tốt hơn là với nồng độ từ khoảng 5 đến khoảng 40% khối lượng, tốt nhất là từ khoảng 10 đến khoảng 35% khối lượng. Một loại rượu được ưu tiên là rượu thơm, là các hợp chất có công thức chung aryl-OH. Aryl có thể là phenyl, thiophenyl, indolyl, tolyl, xylyl, và các chất tương tự. Các rượu thơm bao gồm phenol, cresol, xylenol, metyl etyl phenol, etyl phenol, trimetyl phenol, naphtol, alkylnaphtol, thiophenol, alkylthiophenol, và các phenolic tương tự. Các rượu không thơm có thể là rượu bậc nhất, bậc hai hoặc bậc ba, bao gồm metanol, etanol, n-propanol, iso-propanol, xyclohexanol, 2-metyl-1-propanol, và 2-metyl-2-butanol. Hỗn hợp các rượu khác nhau cũng có thể được sử dụng. Các rượu được ưu tiên có nhiệt độ sôi ở áp suất khí quyển từ khoảng 80°C đến khoảng 215°C. Các muối kim loại kiềm

của rượu được ưu tiên bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, kali xyclohexoxit, kali iso-propoxit, dikali propylen glycoxit, kali cresylat cũng như các muối natri của chúng, và hỗn hợp của chúng.

Các thành phần khác của chất xúc tác có thể bao gồm một hoặc nhiều axit carboxylic được đưa vào. Các axit như vậy bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit béo, axit naphtenic, axit amin, keto axit, alpha hydroxy axit, axit dicarboxylic, và axit tricarboxylic. Các axit này cũng phản ứng với các hydroxit kim loại kiềm để tạo ra muối kim loại kiềm với nồng độ từ khoảng 0 đến khoảng 40% khối lượng, tốt hơn là từ khoảng 5 đến khoảng 25% khối lượng. Nói chung, các axit carboxylic có thể bao gồm các axit alkanoic và axit naphtenic, trong đó các axit alkanoic có công thức $R-COOH$, trong đó R là hydro hoặc nhóm alkyl nằm trong khoảng từ CH_3- (tức là axit axetic) đến $CH_3(CH_2)_{18}-$ (tức là axit arachidic). Các axit naphtenic là hỗn hợp nhiều axit carboxylic xyclopentyl và xyclohexyl với các phân đoạn chính của chúng tốt hơn là có khung cacbon gồm từ 9 đến 20 cacbon. Hỗn hợp nhiều hợp chất axit carboxylic cũng có thể được sử dụng như một phần của dung dịch xử lý.

Một thành phần nữa của chế phẩm xúc tác lỏng có thể là hydroxit kim loại kiềm được chọn từ lithi hydroxit (LiOH), natri hydroxit (NaOH), kali hydroxit (KOH), rubidi hydroxit (RbOH), và xesi hydroxit (CsOH). Có thể sử dụng nhiều hơn một hydroxit kim loại kiềm. Hydroxit kim loại kiềm có mặt với nồng độ lớn hơn lượng đủ để đảm bảo tất cả các rượu và axit carboxylic tạo ra muối kim loại kiềm tương ứng của chúng. Natri hydroxit và đặc biệt là kali hydroxit được ưu tiên.

Các mục đích này và các mục đích khác sẽ trở nên rõ ràng thông qua phần mô tả chi tiết phương án ưu tiên sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa một ứng dụng có thể có của quy trình oxy hóa theo sáng chế dưới dạng một phần của quy trình loại lưu huỳnh của hydrocacbon;

Fig. 2 là hình vẽ mặt cắt ngang theo một phương án về cột oxy hóa theo sáng chế;

Fig. 3 là sơ đồ đại diện một thiết kế có thể có về dụng cụ tháo rời được kết nối với lớp vỏ và định ra vùng kết tụ; và

Fig. 4 là sơ đồ đại diện về phân tiết diện ngang của dụng cụ tháo rời được minh họa trong Fig. 3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như đã nêu, sáng chế đề cập đến quy trình mới để chuyển hóa các mercaptan thành dầu disulfua (DSO) bằng phản ứng oxy hóa. Quy trình này có thể được tích hợp vào quy trình loại lưu huỳnh của hydrocacbon như một phần của bước tái tạo dòng kiềm mà được thiết kế để loại bỏ các hợp chất lưu huỳnh khỏi dòng kiềm đặc mà được chiết từ hydrocacbon đặc nạp vào. Cụ thể hơn, sáng chế loại trừ nhu cầu sử dụng nhiều bình quá mức và các đơn vị vận hành bổ sung bằng cách sử dụng cột hoặc bình khác duy nhất để thực hiện cả việc oxy hóa các mercaptan và việc tách DSO được tạo ra khỏi kiềm đã xử lý. Kiềm đã xử lý tốt hơn chứa ít hơn 7,5 ppm khối lượng hợp chất lưu huỳnh và thích hợp để tái sử dụng trở lại quy trình loại lưu huỳnh của hydrocacbon. Quy trình theo sáng chế sử dụng vùng phản ứng được duy trì dưới dạng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi và sử dụng các sợi treo thẳng đứng.

Fig. 1 minh họa một phương án theo sáng chế được tích hợp vào quy trình loại lưu huỳnh của hydrocacbon 100. Tuy nhiên, sáng chế có thể là quy trình oxy hóa độc lập nhận dòng kiềm đặc từ một số nguồn khác nhau. Fig. 1 thể hiện hydrocacbon đặc nạp vào 1, được xử lý trong quy trình chiết nhiều giai đoạn ngược dòng. Thông thường, hydrocacbon đặc 1 bị nhiễm các hợp chất mercaptan, ví dụ mercaptit kim loại và etyl. Kiềm tái tạo hoặc kiềm loãng 4 được nạp vào giai đoạn cuối 2b trong đó kiềm loãng này chiết các mercaptan từ các hydrocacbon đi vào giai đoạn 2b sau khi được xử lý đầu tiên ở giai đoạn 2a. Kiềm được lấy ra từ giai đoạn 2 dưới dạng dòng 5 trong đó nó tiếp xúc với các hydrocacbon đặc nạp vào 1 ở giai đoạn đầu tiên 2a. Kiềm đặc hoặc kiềm đã qua sử dụng được lấy ra từ giai đoạn 2a và hydrocacbon loãng đã xử lý được lấy ra dưới dạng hydrocacbon đã loại lưu huỳnh 3 để tiếp tục xử lý, ví dụ, trong bộ phận alkyl hóa. Hydrocacbon đã loại lưu huỳnh 3 giờ gần như không chứa lưu huỳnh, nghĩa là hydrocacbon có mức lưu huỳnh <150 ppm lưu huỳnh tổng số, tốt hơn là <30 ppm lưu huỳnh tổng số và tốt hơn nữa là <10 ppm lưu huỳnh tổng số.

Thiết kế đặc biệt về phân xử lý hydrocacbon/kiềm không phải là yếu tố quyết định sáng chế; tuy nhiên, thiết kế được ưu tiên bao gồm các bộ tiếp xúc theo giai đoạn

vận hành cấu hình ngược dòng như được minh họa bằng sơ đồ trong Fig. 1, với cấu hình bộ tiếp xúc được ưu tiên nhất sử dụng bộ tiếp xúc lỏng-lỏng kiểu màng sợi để hỗ trợ sự chuyển khối các mercaptan khỏi các hydrocacbon vào dung dịch xử lý kiềm. Các cấu hình này cũng như các cấu hình bộ tiếp xúc khác là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này. Dòng kiềm 4 có thể thuộc loại bất kỳ đã biết trong lĩnh vực hydrocacbon tạo ngọt, bao gồm các dung dịch chứa NaOH, KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , amoniac, phần chiết axit hữu cơ, hoặc hỗn hợp của chúng. Tốt hơn, dòng kiềm chứa các dung dịch nước kali hydroxit và dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ từ khoảng 1% đến khoảng 50%, tốt hơn là từ khoảng 3% đến khoảng 25%, tốt hơn nữa là từ khoảng 5% đến khoảng 20%, tính theo khối lượng hydroxit kim loại kiềm.

Dòng kiềm đặc 6 được lấy ra từ quy trình loại lưu huỳnh khỏi hydrocacbon được trộn với chất xúc tác lỏng 7, tốt hơn là dưới dạng dòng xúc tác lỏng mới điều chế để bổ sung chất xúc tác mà đã mất đi trong quá trình thoái hóa khi chất xúc tác di chuyển cùng với dòng kiềm trong toàn bộ quá trình 100. Chất xúc tác lỏng được ưu tiên được điều chế bằng cách bổ sung chất xúc tác phtaloxyanin kim loại vào dung dịch nước hydroxit kim loại kiềm. Dung dịch chất xúc tác lỏng được ưu tiên khác còn chứa thêm rượu và ít nhất một axit carboxylic, như axit naphtenic hoặc axit etylhexanoic.

Theo một phương án khác của sáng chế, có thể bổ sung thể tích nhỏ dòng dung môi 13 vào dòng kiềm đặc 6. Tốt hơn là, dòng dung môi 13 này thu được từ bước rửa bằng dung môi xuôi dòng 15 và có thể chứa lượng nhỏ DSO. Dòng dung môi này có thể được trộn với dòng kiềm đặc trước khi đi vào cột oxy hóa đơn 8 hoặc có thể được bơm dưới dạng dòng riêng rẽ vào đáy của cột oxy hóa đơn 8. Dung môi có thể là hydrocacbon nhẹ bất kỳ hoặc hỗn hợp các hydrocacbon nhẹ mà sẽ hỗ trợ việc tách DSO khỏi dung dịch kiềm sau khi oxy hóa các mercaptan, tuy nhiên, các dung môi được ưu tiên bao gồm naphta và dầu hỏa. Mặc dù cơ chế chính xác theo đó dung môi cải thiện việc tách DSO khỏi dòng kiềm đã oxy hóa là chưa biết cụ thể, một giả thuyết cho rằng dung môi có độ hòa tan DSO cao hơn nhiều so với dòng kiềm, với sự khác biệt về độ hòa tan của chúng tạo ra động lực chiết. Tác dụng này được khuếch đại thêm nhờ cột oxy hóa đơn, như sẽ được giải thích chi tiết hơn sau đây, sử dụng công nghệ màng-sợi mà tạo ra diện tích bề mặt chung lớn hơn so với các dạng thiết bị tiếp xúc khác. Lượng dung môi, tính theo tỷ lệ phần trăm thể tích dòng kiềm đặc nạp vào,

được đưa vào thiết bị oxy hóa, cùng với dòng kiềm đặc hoặc riêng rẽ, không phải là yếu tố quyết định sáng chế miễn là lượng nhỏ nhất được sử dụng sao cho tối đa hóa tính năng tách trong cột oxy hóa đơn 8. Như đã nêu, chỉ cần lượng nhỏ dung môi, với khoảng ưu tiên của dung môi tối thiểu bơm vào từ khoảng 0,1% thể tích đến khoảng 10,0% thể tích, tốt hơn là từ khoảng 0,5% thể tích đến khoảng 5,0% thể tích, dòng kiềm đặc nạp vào 6.

Ngoài dòng kiềm đặc, chất xúc tác lỏng và dung môi được nạp vào cột oxy hóa đơn 8, chất oxy hóa 9, như không khí, hydroperoxit, hoặc (các) khí chứa oxy khác, cũng được đưa vào cột oxy hóa đơn 8. Lượng chất oxy hóa được bổ sung vào thiết bị oxy hóa là đủ để đạt tỷ lệ oxy hóa 90+% và chuyển hóa các mercaptan ban đầu có trong hydrocacbon đặc thành các hợp chất disulfua, tốt nhất là đạt tỷ lệ oxy hóa 99+%. Tỷ lệ chất oxy hóa nạp vào thứ hai 80 (xem Fig. 2) có thể được bổ sung vào thiết bị oxy hóa 8 để duy trì vùng phản ứng thứ hai ở pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi.

Khoảng ưu tiên của điều kiện vận hành cột oxy hóa đơn 8 bao gồm nhiệt độ từ khoảng 23,89°C (75°F) đến khoảng 93,33°C (200°F) và tốc độ dòng kiềm cao đến mức 60 LHSV, nhưng tốt hơn là từ khoảng 37,78°C (100°F) đến khoảng 65,55°C (150°F) và nhỏ hơn 5 LHSV. Áp suất vận hành của quy trình theo sáng chế có thể từ áp suất khí quyển đến khoảng 0,689 MPa (100 psig).

Dòng kiềm đã oxy hóa hoặc dòng kiềm loãng 14 được lấy ra khỏi cột oxy hóa đơn 8 sau đó có thể được xử lý trong quy trình rửa bằng dung môi 15 trong đó dung môi 16 được cho tiếp xúc với dòng kiềm loãng 14, tốt hơn là theo cấu hình chảy ngược dòng để loại bỏ DSO còn lại bất kỳ mà không được tách ra trong cột oxy hóa đơn 8. Kiềm tái tạo hoàn toàn 18 được lấy ra khỏi bước rửa bằng dung môi 15. Một lượng kiềm mới điều chế 19 có thể được bổ sung trước khi dòng kiềm tái tạo 4 được tái sử dụng trở lại các giai đoạn chiết 2a & 2b.

Chuyển sang các chi tiết về cột oxy hóa đơn 8, Fig. 2 là sơ đồ minh họa một phương án theo sáng chế trong đó việc oxy hóa có xúc tác các mercaptan thành DSO cùng với việc tách dòng kiềm đã oxy hóa diễn ra trong bình duy nhất. Nói cách khác, không cần bình hoặc thiết bị nào khác để xử lý dòng kiềm đặc chứa lên đến 50.000 ppm hợp chất lưu huỳnh tổng số và tạo ra dòng kiềm oxy hóa chứa nhỏ hơn 5 ppm mercaptan và nhỏ hơn 400 ppm hợp chất lưu huỳnh tổng số. Thiết bị oxy hóa 8 tốt hơn

là cột đứng có trục thẳng đứng 8a. Cột 8 có đoạn dưới 29 trong đó hỗn hợp xúc tác kiềm lỏng 6b được đưa vào. Như đã đề cập, hỗn hợp lỏng 6b có thể chứa kiềm đặc, chất xúc tác lỏng, và dung môi. Hỗn hợp lỏng 6b được định hướng chảy lên trong cột 8 tại đó nó được trộn với chất oxy hóa 9, tốt hơn là không khí, được đưa vào đoạn dưới 29 qua một hoặc nhiều đầu sục 20. Tốc độ dòng chất oxy hóa ở mức sao cho chất oxy hóa được phân phối đầy đủ trong toàn bộ vùng phản ứng thứ nhất 22 của cột. Hỗn hợp khí lỏng thu được chảy hướng lên trên trong cột 8 và đi vào vùng phản ứng thứ nhất 22. Vùng phản ứng này có thể được nạp vật liệu xếp chặt ngẫu nhiên như bi, vòng hoặc vật liệu hình yên ngựa, vật liệu xếp chặt được tạo cấu trúc như đĩa gấp nếp, sợi dệt, hoặc sợi treo được đỡ dưới dạng tầng rắn giữa các tầng đỡ tùy ý 21 và 23. Vật liệu xếp chặt tạo ra diện tích bề mặt lớn để tiếp xúc khí/lỏng tốt hơn. Việc oxy hóa các mercaptan bắt đầu diễn ra trong vùng phản ứng thứ nhất 22 khi hỗn hợp khí lỏng di chuyển hướng lên trên trong cột 8.

Khi hỗn hợp khí lỏng này ra khỏi vùng phản ứng thứ nhất 22 nó được hướng đến và chảy vào ống dẫn 25. Lỗ mở phía dưới của ống dẫn 25 ở tại hoặc ở dưới bề mặt dưới 24a của khay đáy 24 và tạo ra đường dẫn chất lỏng từ dưới khay đáy 24 và bề mặt trên 31b của khay đỉnh 31 và đoạn trên 27 của cột 8. Đầu trên của ống dẫn 25 tốt hơn là nắp 26 có chức năng ngăn sự cuốn theo chất lỏng vào khí dư thải 12. Tốt hơn là, đoạn trên 27 của cột 8 được duy trì dưới dạng môi trường không cháy nổ bằng cách đưa vào khí 10, ví dụ khí nhiên liệu, khí trơ hoặc hỗn hợp các khí như vậy. Khí dư được lấy ra dưới dạng khí thải 12 và thường được đưa đi loại bỏ, ví dụ, bằng cách đốt.

Hỗn hợp lỏng chứa dầu disulfua và kiềm ra khỏi ống dẫn 25 lên bề mặt trên 31b của khay đỉnh 31 được hướng đến lỗ mở trên khay đỉnh vào lớp vỏ 30 được kết nối với bề mặt dưới 31a của khay đỉnh. Trong lớp vỏ 30 có nhiều sợi hoặc bó sợi treo thẳng đứng 45 thường được sắp thẳng hàng, tức là thường song song với trục dọc 8a của cột 8. Bó sợi treo thẳng đứng tạo ra diện tích bề mặt lớn để cho phép các chất phản ứng tiếp xúc và cuối cùng tách các chất lỏng không trộn lẫn thu được.

Tốt hơn là, sợi treo thẳng đứng bao gồm các sợi nhỏ hoặc băng dài mảnh làm từ các vật liệu được chọn từ nhóm gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, sợi kim loại, sợi thủy tinh, sợi polyme, sợi graphit và sợi cacbon đáp ứng hai tiêu chuẩn: (1) vật liệu sợi tốt hơn phải được thấm ướt bằng hỗn hợp ít nhất hai chất lỏng không trộn lẫn; và (2) các sợi phải là vật liệu không nhiễm tạp vào quy trình hoặc bị phá hủy bởi quy trình,

như bằng cách ăn mòn. Ngoài ra, phải cho phép sự chuyển khối và tách theo các không phân tán.

Đầu dưới hoặc đáy của lớp vỏ 30 kết thúc vùng tách 52 được định ra giữa bề mặt trên của hydrocacbon lỏng 79, tức là hỗn hợp DSO và dung môi, và bề mặt dưới 31a của khay đỉnh 31. Tùy ý, dòng chất oxy hóa thứ hai 80 có thể được bơm vào hoặc theo cách khác trộn với hỗn hợp dầu disulfua và kiềm lỏng khi nó đi vào phía trên của lớp vỏ 30. Hỗn hợp dầu disulfua và kiềm lỏng tiếp xúc với bó sợi treo thẳng đứng sao cho hỗn hợp dầu disulfua và kiềm lỏng này chảy xuống các sợi riêng rẽ trong bó sợi tạo nên vùng phản ứng thứ hai.

Vùng phản ứng thứ hai nằm trong lớp vỏ 30 được duy trì dưới dạng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi. Chất oxy hóa dư trong pha hơi liên tục này tạo ra các điều kiện chuyển khối tuyệt vời cho việc oxy hóa các mercaptan còn lại. Vì dòng khí và lỏng là đồng thời, không có giới hạn về tốc độ dòng do tràn. Lỗ mở của lớp vỏ cần phải được bố trí phía trên pha hydrocacbon lỏng 51. Các mercaptan còn lại trong dòng kiềm được oxy hóa và chuyển thành DSO trong vùng phản ứng thứ hai. Bề mặt trên 24b của khay đáy 24 thu gom hỗn hợp lỏng trong vùng tách 52. Việc thu gom hỗn hợp chất lỏng được thực hiện để tách thành lớp hydrocacbon phía trên 51 và lớp nước phía dưới 50. Lớp hydrocacbon phía trên 51 chứa DSO và/hoặc dung môi, và lớp nước phía dưới 50 chứa chất xúc tác lỏng và dung dịch kiềm loãng/kiềm tái tạo đã oxy hóa gần như không chứa lưu huỳnh. Lớp phía trên 51 và lớp phía dưới 50 được lấy ra khỏi cột 8 lần lượt thông qua các đường 11 và 14, với tốc độ dòng thay đổi để duy trì thời gian lưu đủ để tách hai lớp được xác định bằng giao diện 72. DSO và dung môi được lấy ra trong lớp phía trên được đưa đến nơi bảo quản hoặc tiếp tục xử lý. Kiềm và chất xúc tác được lấy ra từ lớp phía dưới tốt hơn là được đưa đến bước rửa bằng dung môi 15 (xem Fig. 1). Khí dư bất kỳ trong vùng tách 52 được lấy ra qua đường 40.

Theo phương án khác của sáng chế, lớp vỏ bao gồm vùng phản ứng thứ hai có thể bao gồm thêm hai vùng; vùng tiếp xúc phía trên và vùng kết tụ tăng cường (ECZ). ECZ được bố trí ở đáy của lớp vỏ và được định ra bằng thiết bị tách rời được định hình để cho phép một phần hỗn hợp các chất lỏng trong lớp vỏ chảy nhanh ra ngoài để ra khỏi lớp vỏ qua một hoặc nhiều miệng mở theo đường chảy mà không song song với trục thẳng đứng để cho bề mặt kết tụ tiếp xúc với thiết bị tách rời. Vùng tiếp xúc phía

trên được định ra bởi đoạn trên của lớp vỏ. Trong vùng tiếp xúc phía trên của lớp vỏ, hỗn hợp các chất lỏng nạp vào sợi treo thẳng đứng chứa trong lớp vỏ và tiếp xúc với các sợi dưới dạng dòng chất lỏng chảy hướng xuống song song với trục thẳng đứng của cột 8. Các thành của lớp vỏ trong vùng tiếp xúc phía trên và phía dưới là đặc (tức là không có lỗ mở) và có thể có cấu trúc dạng ống hoặc ống dẫn mà có thể tròn, ô van, vuông, chữ nhật hoặc hình dạng bất kỳ để đảm bảo sự tiếp xúc của các sợi treo với hỗn hợp các chất lỏng. Hình dạng tiết diện ngang thực tế của lớp vỏ không quan trọng đối với sáng chế và lớp vỏ có thể có cùng đường kính hoặc hình dạng với thiết bị tách rời hoặc không. Vì vùng tiếp xúc phía trên của lớp vỏ không có lỗ mở trên thành, hỗn hợp các chất lỏng phải chảy hướng xuống, song song với trục thẳng đứng.

Thiết bị tách rời có thể là phần kéo dài của phần đáy lớp vỏ và định ra ECZ. Các sợi treo được bố trí thẳng đứng trong lớp vỏ và trong thiết bị tách rời treo song song với trục thẳng đứng của cột. Các sợi trong thiết bị tách rời có thể tách bó sợi độc lập hoặc phần kéo dài của bó sợi nằm trong vùng tiếp xúc phía trên.

Trong ECZ, một phần của hỗn hợp các chất lỏng ra khỏi thiết bị tách rời theo đường chảy hướng kính không song song với trục thẳng đứng định ra bởi các sợi treo. Khi một phần của hỗn hợp các chất lỏng ra khỏi thiết bị tách rời, một phần của một trong số các chất lỏng không trộn lẫn kết tụ để tạo ra chất lỏng kết tụ. Phụ thuộc vào các đặc tính của chất lỏng kết tụ, các giọt nhỏ, dòng chảy nhỏ hoặc dòng nhỏ được tạo ra để rơi xuống bên ngoài thiết bị tách rời và song song với trục thẳng đứng. Chất lỏng kết tụ, nếu bắt nguồn từ phần chất lỏng có tỷ trọng cao hơn, sẽ chảy hướng xuống và lắng đọng vào lớp pha dưới ở đáy của phần bên trong bình.

Thiết bị tách rời có thể tách cấu trúc nối với lớp vỏ hoặc phần kéo dài của lớp vỏ miễn mà cho phép hỗn hợp các chất lỏng ra khỏi cả theo hướng kính qua một hoặc nhiều lỗ mở và qua đầu mở song song với trục thẳng đứng trái với đường chảy hướng kính không song song với trục thẳng đứng. Đầu mở của thiết bị tách rời ngăn ngừa các vấn đề về giảm áp liên quan đến những nỗ lực của giải pháp kỹ thuật đã biết để loại trừ hoặc giảm sự phân tán do hệ sức căng giao diện thấp gây ra. Thiết bị tách rời được ưu tiên bao gồm đoạn thẳng đứng nối với đáy của lớp vỏ ở phần cuối của vùng tiếp xúc phía dưới và có một hoặc nhiều lỗ mở hoặc lỗ bên cho phép một phần hỗn hợp các chất lỏng chảy không song song. Thiết bị tách rời có thể là phần kéo dài được đục lỗ của lớp vỏ ở đáy của vùng tiếp xúc phía dưới, tốt hơn là ở dạng vòng hoặc theo cách

khác, nó có thể là cấu trúc lưới hoặc cấu trúc đỡ dạng lồng khác. Tốt nhất là, thiết bị tách rời kết hợp với nó có bề mặt kết tụ được định hình để tiếp xúc với một phần hỗn hợp các chất lỏng ra khỏi thiết bị tách rời theo hướng kính theo đường chảy gần như vuông góc hoặc ở khoảng góc 90 độ so với trục thẳng đứng.

Bề mặt kết tụ được chọn từ nhóm gồm lưới, thành kim loại xốp, tấm xốp cấp trúc mở, lưới dệt, lưới đan, vật liệu sợi kim loại dệt hoặc không dệt, nhựa polyme hoặc tổ hợp nhựa kim loại và polyme, nhiều sợi nhỏ cùng dệt, vật liệu đệm, bộ lọc dạng sợi, và tổ hợp các lớp vật liệu chồng lên nhau. Các vật liệu được sử dụng để chế tạo bề mặt kết tụ bao gồm, thép không gỉ, thép Duplex, hợp kim, chất dẻo, floropolyme, các thành phần sợi (polyolefin, polyeste, sợi thủy tinh, và các vật liệu tương tự), và hỗn hợp của chúng. Bề mặt kết tụ được định hình tốt nhất để tương tác với một trong số các chất lỏng trong hỗn hợp và để tạo ra các giọt nhỏ. Các giọt nhỏ này sau đó lớn dần về kích thước thành giọt lớn hơn trong pha nặng hơn mà sau đó có thể dễ dàng lắng ra khỏi chất lỏng nhẹ nhờ trọng lực. Phân đoạn thể tích trống của bề mặt kết tụ cần nhỏ hơn 98% và tốt nhất là nhỏ hơn hoặc bằng 96%.

Bề mặt kết tụ dạng lưới dây có thể bao gồm tổ hợp các dây và sợi để tạo ra diện tích bề mặt lớn nhất để các giọt nhỏ kết tụ. Trong nhiều trường hợp, dây và sợi làm từ vật liệu kết cấu khác nhau, một trong đó là ưa nước (ví dụ kim loại) và vật liệu kia là kỵ nước (ví dụ, polyolefin hoặc floropolyme) mà tăng cường khả năng tách. Tác dụng kết tụ tăng ở các điểm nối giữa hai vật liệu. Do đó, việc sử dụng cả vật liệu kim loại và polyme sẽ tăng đáng kể hiệu quả kết tụ. Bề mặt kết tụ theo sáng chế có thể có dạng bao quanh vật lý, hoặc bố trí nằm cạnh, khe, lỗ, lỗ đục, hoặc các lỗ mở khác trong thiết bị tách rời. Bề mặt kết tụ dạng bao quanh được giữ tại chỗ bằng đai, dây, kẹp hoặc các chi tiết giữ chặt khác gắn với bề mặt ngoài của thiết bị tách rời miễn là hỗn hợp các chất lỏng đã có được đẩy đến tiếp xúc với bề mặt kết tụ.

Tốt nhất là bề mặt kết tụ được kết hợp trong vòng hoặc vành tạo ra một phần chiều dài thẳng đứng của thiết bị tách rời và định ra vùng kết tụ tăng cường (ECZ). Trên vành trong hoặc thành của vòng là nhiều lỗ mà cho hỗn hợp các chất lỏng đi qua vào bên trong vòng nơi mà hỗn hợp này tiếp xúc với bề mặt kết tụ được bố trí hoặc xếp chặt vào vòng. Tương tự, vành ngoài hoặc thành của vòng có nhiều lỗ, khe, lỗ đục, lỗ mở dạng sàng hoặc vĩ hoặc các lỗ mở khác như vậy để cho hỗn hợp này đi qua ra bên ngoài thiết bị tách rời. Loại lỗ mở được sử dụng ở thành ngoài có thể cùng loại

như loại được sử dụng trên thành trong hoặc không. Bất kể bề mặt kết tụ nằm trong vòng hoặc bao quanh cấu trúc đục lỗ trong thiết bị tách rời, phân đoạn thể tích trống của bề mặt kết tụ tốt hơn là nằm trong khoảng từ khoảng 90% đến khoảng 99%, tốt hơn nữa là từ khoảng 95% đến 98%. Bề mặt kết tụ tốt hơn là cần có thể tích đủ để tránh phân tán và tạo ra chất lỏng kết tụ dưới dạng giọt nhỏ hoặc dòng chất lỏng liên tục. Lượng bề mặt kết tụ có thể thay đổi để tăng hoặc giảm thời gian giữ hoặc lưu cần thiết để tạo ra chất lỏng kết tụ. Vật liệu kết tụ được ưu tiên là vật liệu loại cùng dệt chứa các sợi mảnh thép không gỉ 316 và polytetrafluetylen (Teflon), với cỡ sợi rất mịn và có mật độ lấp đặt khoảng từ 240,28 đến 480,55 kg/m³ (từ 15 đến 30 lb/ft³).

Fig. 3 minh họa một phương án khả thi về thiết bị tách rời 60 mà được thể hiện dưới dạng bộ phận bổ sung vào đáy của lớp vỏ 30. Các số tham chiếu có cùng ý nghĩa như đã mô tả trên đây. Thiết bị tách rời 60 định ra vùng kết tụ tăng cường (ECZ) và có đầu mở 62. Theo phương án cụ thể được thể hiện trên Fig. 3, thiết bị tách rời 60 bao gồm vòng 64, trở thành phần kéo dài của lớp vỏ 30 và tạo ra lỗ mở bên 66 để cho hỗn hợp các chất lỏng chảy hướng kính ra khỏi thiết bị tách rời theo đường chảy không song song với trục 8a. Tiết diện ngang của vòng 64 được minh họa trên Fig. 4 thể hiện bó sợi treo 45 chứa trong thành trong 68 mà tạo ra thể tích bên trong 70.

Cả thành trong 68 và thành ngoài 60 của vòng 64 chứa một hoặc nhiều lỗ mở bên 66. Bề mặt kết tụ 63 nằm trong vòng này. Bề mặt kết tụ được ưu tiên có phân đoạn thể tích trống nằm trong khoảng từ khoảng 90% đến khoảng 99%, tốt hơn là từ khoảng 95% đến 98%. Vật liệu kết tụ được ưu tiên là vật liệu loại cùng dệt chứa các sợi mảnh thép không gỉ 316 và polytetrafluetylen (Teflon), với cỡ sợi rất mịn và có mật độ lấp đặt từ khoảng 240,28 đến khoảng 480,55 kg/m³ (từ khoảng 15 đến khoảng 30 lb/ft³). Lượng vật liệu kết tụ được bổ sung vào vòng, hoặc trong trường hợp định hình bao quanh, là đủ sao cho đủ thời gian lưu hoặc giữ các chất lỏng trong vật liệu này để làm cho chất lỏng kết tụ. Nhiều lỗ mở 66 cho phép một phần hỗn hợp các chất lỏng chảy qua vòng theo đường chảy hướng kính không song song với trục thẳng đứng 8a. Tốt hơn là, một hoặc nhiều lỗ mở 66 chiếm ít nhất 50% diện tích mở trên các thành của vòng. Các lỗ mở này có thể là khe, lỗ, lỗ đục, hoặc lỗ răng cưa có hình dạng hoặc kích thước bất kỳ.

Khi hỗn hợp đi qua vòng 64 nó tiếp xúc với bề mặt kết tụ 63 nhờ đó các thể phân tán trong hỗn hợp được kết tụ thành giọt nhỏ 75 (xem Fig. 2). Các giọt nhỏ 75 tiếp tục

lớn dần đến khi chúng rơi qua vật liệu kết tụ hoặc quay trở lại bó sợi hoặc qua ngoài qua lỗ mở 66 trên thành ngoài 60. Nói cách khác, sự hình thành và lớn lên của các giọt nhỏ 75 là sự kết tụ một trong số các chất lỏng trong hỗn hợp, thường là chất lỏng nặng hơn. Khi các giọt nhỏ thuộc về chất lỏng nặng hơn, chúng lớn lên và rơi, nhỏ giọt xuống để trở thành một phần của chất lỏng phía dưới trong lớp 50. Vì chỉ có một lượng nhỏ hoặc không có thể phân tán con tồn tại trên bề mặt kết tụ 63, giao diện pha rõ ràng 72 được tạo ra giữa chất lỏng có tỷ trọng cao hơn trong lớp 50 và lớp có tỷ trọng thấp hơn 51. Điều này tránh được việc cuốn theo chất lỏng có tỷ trọng cao hơn và cho phép kiểm soát chính xác mức giao diện 72, tránh được bong bóng trong bơm và tránh nhiễm chất lỏng nhẹ hơn vào đường quy trình 11.

Trong khi nhiệt độ và áp suất trong vùng phản ứng thứ hai có thể nằm trong khoảng 23,89°C (75°F) đến khoảng 93,33°C (200°F) và từ 0 MPa (0 psig) đến khoảng 3,447 MPa (500 psig), tốt hơn là cả hai vùng phản ứng được duy trì ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 37,78°C (100°F) đến khoảng 65,55°C (150°F) và áp suất nằm trong khoảng từ khoảng 0 MPa (0 psig) đến khoảng 0,689 MPa (100 psig).

Phần mô tả trên đây về các phương án cụ thể sẽ bộc lộ đầy đủ bản chất chung của sáng chế mà dựa vào đó có thể, bằng cách áp dụng các kiến thức hiện có, dễ dàng thay đổi và/hoặc phỏng theo để ứng dụng theo các cách khác nhau các phương án cụ thể như vậy mà không tách rời ý tưởng chung, và do đó các phương án thay đổi và phỏng theo như vậy được dự định bao hàm trong ý nghĩa và phạm vi các phương án tương đương của các phương án đã mô tả. Cần hiểu rằng cách diễn đạt và thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này nhằm mục đích mô tả và không nhằm để giới hạn.

Các phương tiện, vật liệu, và bước để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả có thể có nhiều dạng thay thế khác nhau mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế. Do đó, “phương tiện để” và “phương tiện dùng cho”, hoặc phần mô tả bước phương pháp bất kỳ như có thể được thể hiện trong phần mô tả trên đây hoặc các yêu cầu bảo hộ sau đây, sau đó là phần trình bày về chức năng, được dự định để xác định và bao hàm yếu tố về cấu trúc, vật lý, hóa học hoặc điện học hoặc cấu trúc bất kỳ, hoặc bước phương pháp bất kỳ, mà có thể đã có hiện nay hoặc trong tương lai mà thực hiện chức năng đã nêu, bất kể tương đương chính xác hay không với phương án hoặc các phương án được bộc lộ trong phần mô tả trên đây, tức là các phương tiện hoặc bước

khác để thực hiện cùng chức năng có thể được sử dụng; và dự định rằng nội dung biểu thị như vậy được đưa ra với nghĩa rộng nhất của chúng trong các yêu cầu bảo hộ sau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp oxy hóa các mercaptan thành dầu disulfua bao gồm các bước:

cung cấp dòng chất lỏng chứa các mercaptan và chất xúc tác vào phần đỉnh của cột chứa bó sợi treo thẳng đứng;

trộn khí chứa oxy trong vùng phản ứng thứ nhất với dòng chất lỏng này để tạo ra hỗn hợp trước khi cho hỗn hợp này tiếp xúc trong đoạn trên của phần đỉnh với các sợi treo thẳng đứng;

định hướng hỗn hợp này chảy xuống các sợi và đi vào vùng phản ứng pha khí liên tục chứa từ khoảng 20% đến khoảng 100% thể tích là hơi;

oxy hóa các mercaptan thành dầu disulfua khi hỗn hợp này chảy xuống các sợi trong vùng phản ứng;

đưa dòng khí thải ra khỏi đoạn trên; và thu gom, tách và đưa dầu disulfua ra khỏi cột.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hỗn hợp khí lỏng chảy vào vùng phản ứng thứ nhất tiếp xúc với vật liệu xếp chặt có đỡ.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất xúc tác được tạo ra bằng cách trộn nước, hydroxit kim loại kiềm, và chất xúc tác kim loại đa hóa trị được chelat hóa.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó chất xúc tác kim loại đa hóa trị được chelat hóa được chọn từ nhóm gồm coban phtaloxyanin, sắt phtaloxyanin, vanadi phtaloxyanin, và hỗn hợp của chúng.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khí chứa oxy được bơm vào để đạt nồng độ oxy khoảng bằng hoặc cao hơn nồng độ cần thiết theo tỷ lượng để oxy hóa hoàn toàn các mercaptan thành dầu disulfua.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần bên trong của đoạn trên của cột phía trên khay đỉnh được duy trì dưới dạng môi trường không cháy nổ.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó khí nhiên liệu hoặc khí trơ được đưa vào phần bên trong của đoạn trên.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dòng khí thải được đưa ra khỏi vùng phản ứng thứ hai nằm trong lớp vỏ.

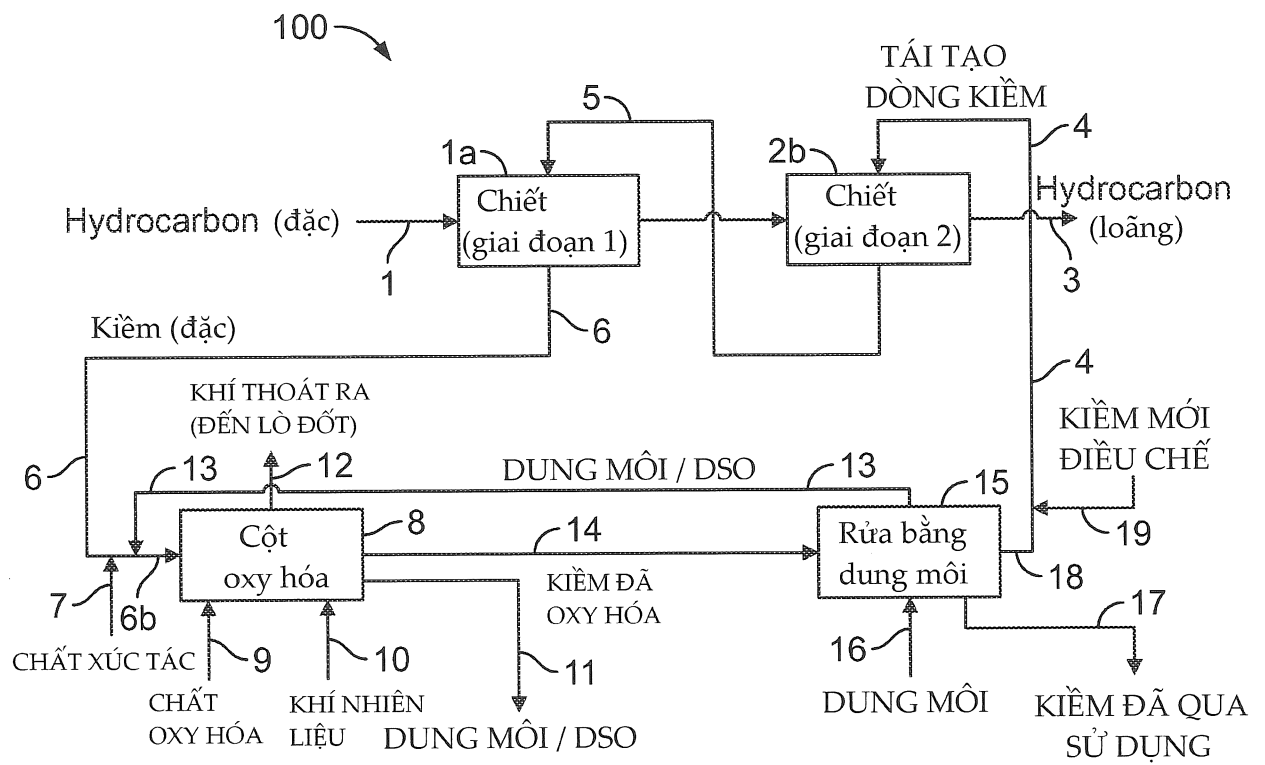


FIG. 1

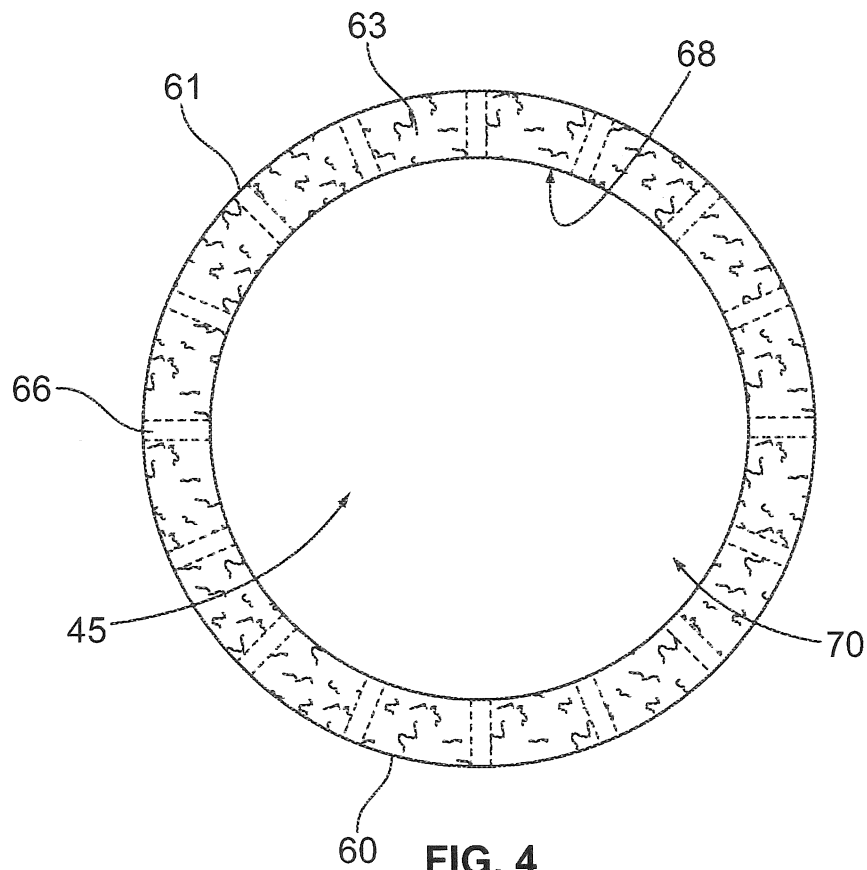


FIG. 4

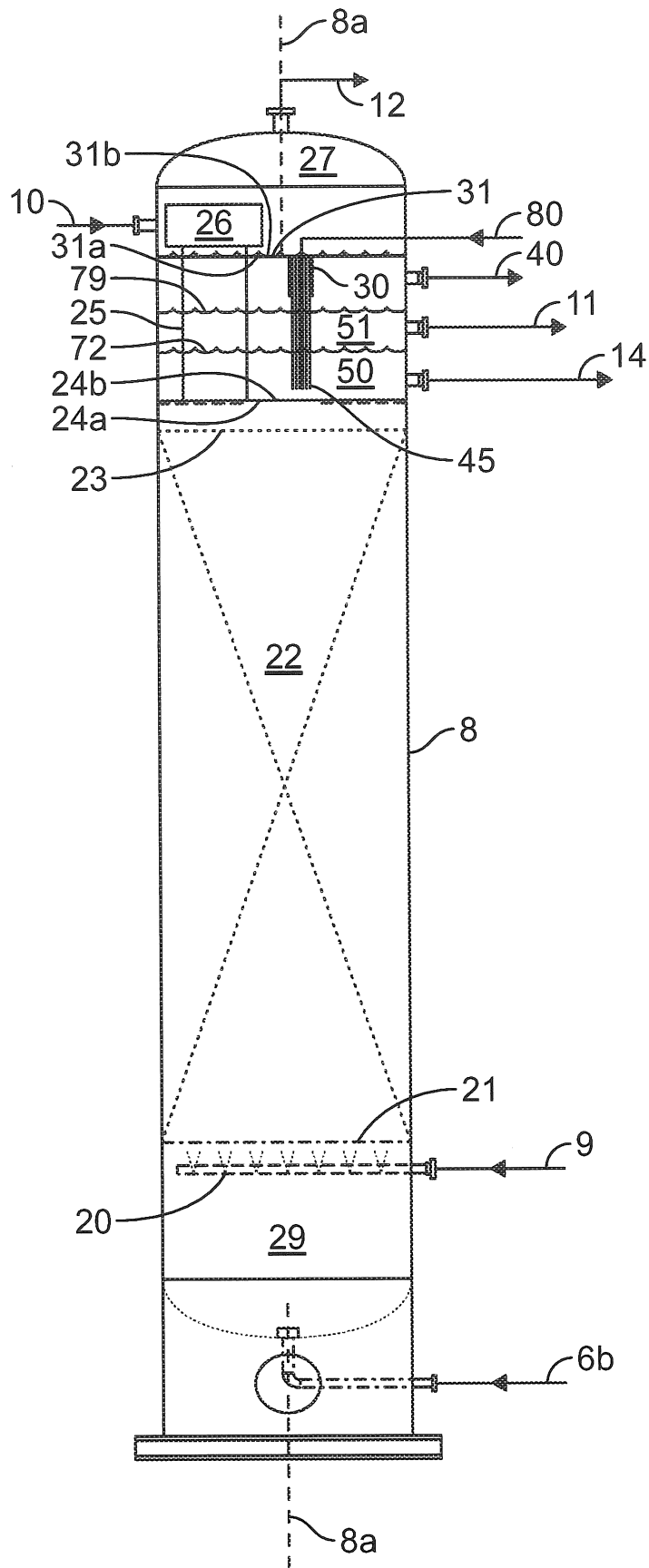
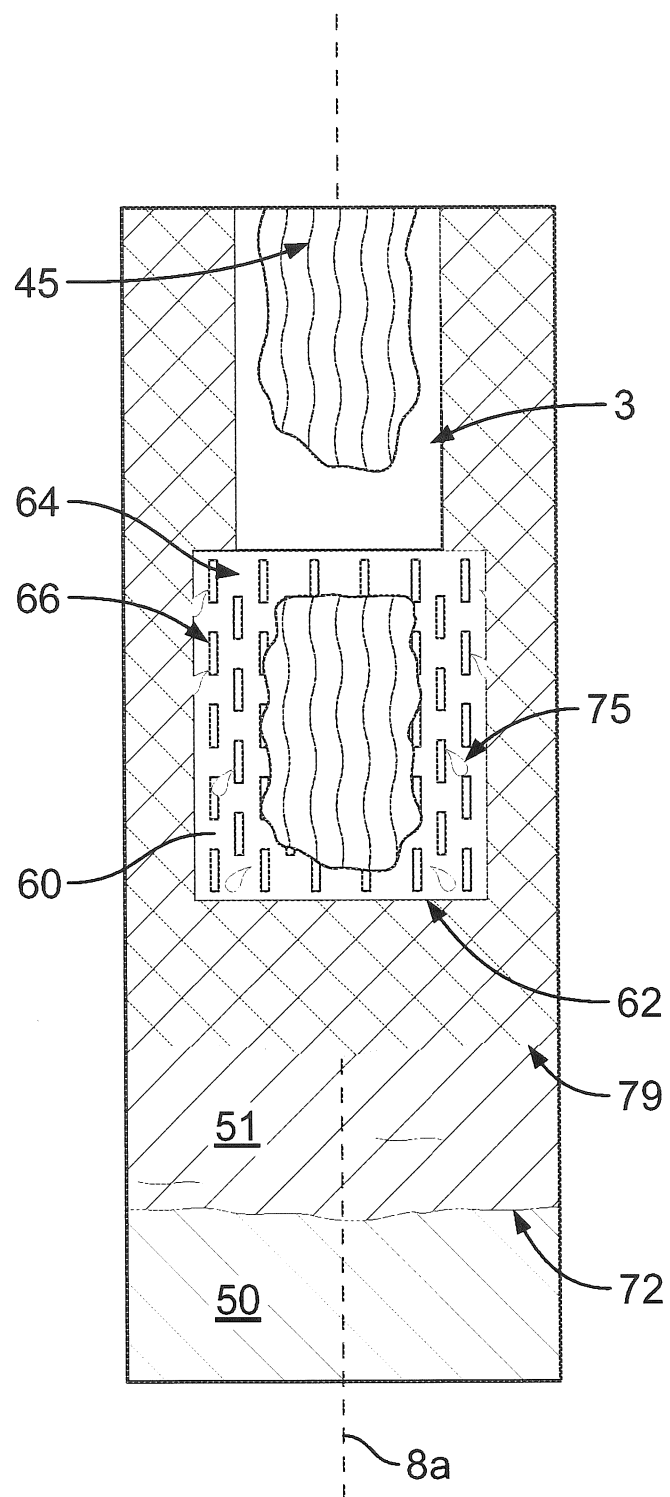


FIG. 2

**FIG. 3**