



(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)



1-0037727

(51)⁷ B01J 8/02; B01J 19/24

(13) B

(21) 1-2019-00249

(22) 09/06/2017

(86) PCT/EP2017/064100 09/06/2017

(87) WO2017/220343 28/12/2017

(30) PA 2016 00366 21/06/2016 DK

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/04/2019 373A

(73) HALDOR TOPSØE A/S (DK)

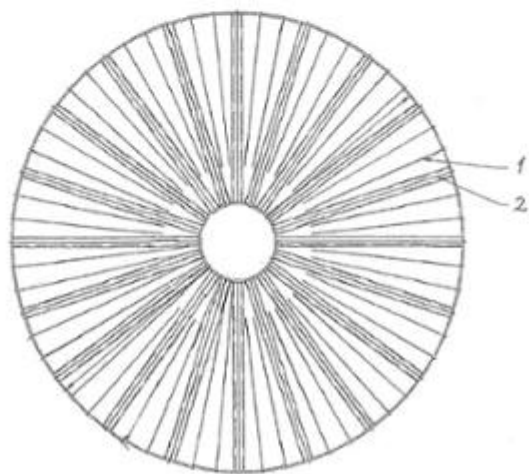
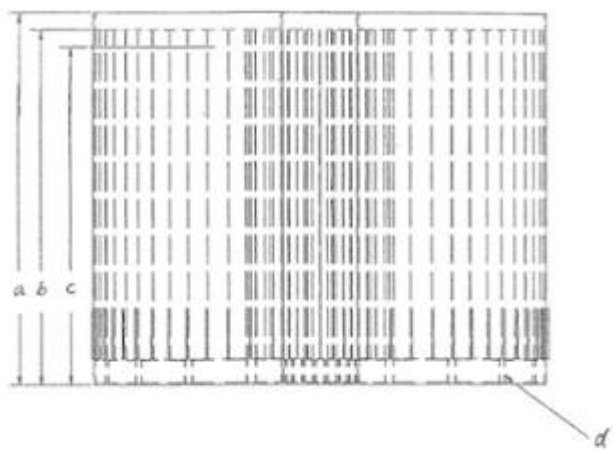
Haldor Topsøes Allé 1, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark

(72) SPETH, Christian Henrik (DK).

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

(54) BỘ CHUYỂN ĐỔI DÒNG THEO HƯỚNG KÍNH/HƯỚNG TRỰC

(57) Sáng chế đề cập đến bộ chuyển đổi dòng được làm mát theo hướng kính/hướng trực, trong đó khí xử lý đi từ vành ngoài qua tầng xúc tác đến đường ống trung tâm bên trong, tầng xúc tác được chia thành các môđun giống hệt nhau được xếp chồng lên nhau. Khí xử lý tiếp cận chất xúc tác thông qua các khe hở đối diện với vành ngoài, đi theo hướng trực xuống tầng xúc tác của mỗi một môđun, rời khỏi môđun xuyên qua các ống góp ở đáy của môđun, và các dòng tới đường ống trung tâm. Tầng xúc tác được làm mát nhờ các panen làm mát, trong đó khí xử lý được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ phản ứng, trong khi đó cũng tại thời điểm này nhiệt của phản ứng được loại bỏ một phần khỏi tầng xúc tác. Bộ chuyển đổi đặc biệt phù hợp để làm bộ chuyển đổi amoniac.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính/hướng trục mới, tốt hơn là, nhưng không chỉ được sử dụng chuyên biệt để làm bộ chuyển đổi amoniac.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bộ chuyển đổi amoniac là rất phức tạp do trong thực tế việc tổng hợp amoniac từ khí nitơ và hydro (theo tỷ lệ xấp xỉ bằng 1:3) gây tỏa nhiệt, và các phản ứng diễn ra ở các nhiệt độ và áp suất cao. Do đó, việc làm mát liên tầng thường được sử dụng giữa tập hợp các miền xúc tác để duy trì các điều kiện động lực và cân bằng thích hợp để cho hiệu quả chuyển đổi tối ưu. Cần phải có các quy định được tạo ra để xử lý các miền xúc tác, ví dụ định kỳ loại bỏ và thay thế chất xúc tác khi chất xúc tác giảm hiệu lực của nó.

Sở dĩ như vậy là vì các bộ chuyển đổi ammoniac không những phức tạp mà còn là các thành phần rất quan trọng của thiết bị, nhiều nỗ lực được thực hiện để nâng cao hiệu quả của chúng. Do đó, US 2004/0096370 bộc lộ bộ chuyển đổi amoniac có dòng tách biệt theo chiều thẳng đứng, trong đó miền xúc tác có tầng cố định được tạo kết cấu thành hai thể tích xúc tác được tách riêng về mặt cơ học và hai dòng khí hoạt động song song. Thiết kế này sẽ duy trì tỷ lệ khí chảy vào thể tích xúc tác sao cho không có sự suy giảm hiệu lực xúc tác. Các tầng xúc tác và các đường dẫn dòng khí được tạo kết cấu sao cho dòng khí đi xuống mỗi một thể tích xúc tác.

Theo US 2008/0014137, amoniac được tạo ra trong bộ chuyển đổi, trong đó các điều kiện đẳng nhiệt giả có thể đạt được thông qua việc làm mát miền phản ứng dựa vào hiện tượng đối lưu bằng cách đặt ít nhất một phần của miền này cho tiếp xúc gián tiếp với dòng khí nóng, như khí thải hoặc không khí được gia nhiệt sơ bộ.

Chính việc sử dụng các bình phản ứng có dòng hướng kính và hướng trục trong quy trình tổng hợp không phải là mới. Ví dụ, việc này được bộc lộ trong US 5.427.760, mô tả các bình phản ứng hướng kính và hướng trục theo thiết kế Braun synloop cùng với phương tiện tản nhiệt bên ngoài. Trong US 4.372.920, bình phản ứng hướng kính và hướng trục sử dụng trong tổng hợp dị thể được mô tả, và US 5.352.428

đề cập đến chuyển đổi tổng hợp ammoniac hiệu suất cao. Fig.4 trong patent Mỹ sau này là sự minh họa về bình phản ứng có dòng hướng kính và hướng trục phù hợp để sử dụng trong thiết bị và quy trình được mô tả.

US 2002/0102192 A1 mô tả bình phản ứng xúc tác trong đó dòng hướng kính và hướng trục có thể đạt được nhờ các lợi ích có được từ chênh lệch áp suất được giảm thiểu mà không có bất kỳ “thiết bị phức tạp nào bên ngoài bình phản ứng”. Bình phản ứng này có cổng vào và cổng ra và một tầng chất xúc tác dạng hạt được bố trí xung quanh khu vực trung tâm nối thông với một trong các cổng này và ít gây cản trở dòng hơn so với chất xúc tác dạng hạt. Khu vực trung tâm bên trong tầng xúc tác có chiều cao ít nhất bằng với phần chiều cao chính của tầng xúc tác, và bề mặt ngoài của tầng xúc tác nhỏ hơn bề mặt ngoài của bình phản ứng, nhờ đó tạo ra khoảng trống giữa bề mặt ngoài của tầng xúc tác và các thành bên trong của bình phản ứng, khoảng trống này được điền đầy nguyên liệu dạng hạt ít gây cản trở dòng so với chất xúc tác dạng hạt.

Trong EP 2 167 226 B1, hệ thống thành dùng cho các tầng xúc tác trong các bình phản ứng để tổng hợp các hợp chất hóa học dị thể được bộc lộ. Các bình phản ứng này được trang bị các tầng xúc tác cố định cho dòng khí tổng hợp chạy ngang qua, đặc biệt là dòng hướng kính và hướng trục. Thiết kế này có thể giống với thiết kế của sáng chế này, nhưng khái niệm về hộp là không tương đương.

Bộ chuyển đổi xúc tác nhiều tầng có các bộ trao đổi nhiệt liên tầng, bao gồm các tầng xúc tác được xếp chồng và bộ trao đổi nhiệt chung, được bộc lộ trong EP 2 759 338 A1. Thiết kế của bộ chuyển đổi này không có nhiều tương đồng với thiết kế của bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính/hướng trục theo sáng chế này.

Sau cùng, US 2004/0204507 mô tả bộ chuyển đổi dòng được làm mát theo hướng kính/hướng trục bao gồm tầng xúc tác hình khuyên và các panen làm mát được bố trí theo mô hình hướng kính bên trong tầng xúc tác và bao quanh ống trung tâm. Tầng xúc tác và bình trong bộ chuyển đổi tạo thành vành ngoài qua đó khí xử lý được cho đi qua đến tầng xúc tác. Các dòng khí xử lý chảy theo chiều hướng kính và hướng trục xuyên qua tầng xúc tác và sau đó được gom lại trong ống trung tâm. Bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính/hướng trục theo sáng chế này khác so với bộ chuyển đổi của đơn Mỹ trên ở chỗ tầng xúc tác được chia thành một số môđun giống hệt nhau được

xếp chồng lên nhau và còn khác ở chỗ khí xử lý được cho đi xuyên qua các panen làm mát để gia nhiệt sơ bộ khí này.

Khi cần sụt áp thấp trong bộ chuyển đổi xúc tác có tầng cố định, thì bộ chuyển đổi loại dòng hướng kính thường được lựa chọn. Tuy nhiên, trong các trường hợp đặc biệt, như tầng xúc tác được làm mát, thì rút bớt chất xúc tác hoặc các lượng nhỏ chất xúc tác có nồng độ thấp được kết hợp với một tầng xúc tác cao, giải pháp này không có tính thực tiễn, và thay vì như vậy, làm mát liên tầng hoặc các bình phản ứng song song phải được lựa chọn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải pháp có thể bao gồm việc thay thế tầng có dòng hướng kính bằng chồng các hộp có dòng hướng trục giống hệt nhau. Mặc dù dòng xuyên qua mỗi một hộp riêng lẻ là hướng trục, nhưng cụm chi tiết này có thể có mô hình dòng chảy giống với bình phản ứng có dòng hướng kính, chẳng hạn cho dòng cấp vào từ vành ngoài đến tiếp xúc với bình phản ứng và xả vào đường ống bên trong. Chiều cao tầng có thể được điều chỉnh để đáp ứng yêu cầu đối với sụt áp và nồng độ chất xúc tác mà không thay đổi sự bố trí về mặt nguyên lý của bình phản ứng.

Do đó, sáng chế đề cập đến bộ chuyển đổi dòng được làm mát theo hướng kính/hướng trục, trong đó khí xử lý đi từ vành ngoài qua tầng xúc tác đến đường ống trung tâm bên trong, trong đó:

- tầng xúc tác được chia thành một số môđun giống hệt nhau được xếp chồng lên nhau,
- dòng cấp khí xử lý tiếp cận chất xúc tác thông qua các khe hở đối diện với vành ngoài, đi theo hướng trục xuống tầng xúc tác của mỗi một môđun, rời khỏi môđun xuyên qua các ống góp ở đáy của môđun, và chảy vào đường ống trung tâm, và
- tầng xúc tác được làm mát nhờ các panen làm mát, trong đó khí xử lý được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ phản ứng, trong khi đó cũng tại thời điểm này nhiệt của phản ứng được loại bỏ một phần khỏi tầng xúc tác.

Có thể làm mát chất xúc tác bằng cách lồng các tấm làm mát thẳng đứng được lắp đặt theo hướng kính vào trong mỗi một hộp: Bên trong panen này, khí đi vào

được gia nhiệt lên đến nhiệt độ phản ứng đồng thời loại bỏ nhiệt của phản ứng ra khỏi chất xúc tác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Nguyên lý của sáng chế được thể hiện trên hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình chiếu cạnh của bộ chuyển đổi theo sáng chế

Fig.2 là hình chiếu bằng của bộ chuyển đổi theo sáng chế

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình vẽ này là hình chiếu cạnh và hình chiếu bằng của hộp theo phương án ưu tiên. Trên hình chiếu cạnh, **a** thể hiện chiều cao tổng thể, **b** là chiều cao từ đáy đến đỉnh của các tấm trao đổi, và **c** là chiều cao xúc tác. Ngoài ra, **d** thể hiện các biên dạng cửa ra của hộp.

Trên hình chiếu bằng của hộp, thấy rằng hộp theo phương án này bao gồm cả một số tấm trao đổi nhỏ (1) và một số tấm trao đổi chính (2). Theo phương án này, số lượng các tấm nhỏ lớn hơn số lượng các tấm chính.

Mặt khác, mô hình dòng chảy có thể là đoạn nhiệt đơn giản, và làm mát liên tầng có thể được tạo ra bằng cách lắp đặt bộ trao đổi nhiệt vào khoang trong. Theo cách này, một số bước phản ứng có thể thực hiện bên trong cùng một bình áp suất.

Việc lựa chọn này phụ thuộc vào việc xử lý cụ thể.

Một áp dụng khả thi của bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính/hướng trục mới theo sáng chế là sử dụng bộ chuyển đổi này làm bộ chuyển đổi amoniac, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tổng hợp amoniac theo quy trình Haber-Bosch thuộc vào loại “quy trình tự cung nhiệt”, có nghĩa là phản ứng này là một phản ứng hóa học tỏa nhiệt, trong đó nhiệt độ được duy trì chỉ nhờ vào nhiệt của phản ứng. Để đạt được điều kiện này, dòng khí và bộ trao đổi nhiệt được bố trí để giảm sự gia tăng về nhiệt độ đi kèm với phản ứng tỏa nhiệt và loại bỏ sự cần thiết phải sử dụng nguồn nhiệt bên ngoài khi phản ứng bắt đầu.

Việc làm mát chất xúc tác trong khi sản xuất amoniac đã được biết đến rộng rãi nhờ bộ chuyển đổi TVA cổ điển. Trong phần xúc tác của bộ chuyển đổi TVA, khí được gia nhiệt sơ bộ chảy vào bên trong một số lượng lớn các đường ống nhỏ. Ở đó nó

hấp thụ một phần nhiệt được tạo ra bởi phản ứng hóa học trên chất xúc tác. Ở đỉnh của bộ chuyển đổi này, khí tổng hợp, giờ đây được đưa đến một nhiệt độ phù hợp, đảo ngược chiều của khí này và chảy xuống tầng xúc tác nơi phản ứng xảy ra. Tuy nhiên, bộ chuyển đổi TVA có dòng hoàn toàn hướng trục, dẫn đến sụt áp cao và cần phải sử dụng các bộ chuyển đổi song song để thu được năng suất cao.

Tốt hơn là bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính/hướng trục theo sáng chế được sử dụng làm bộ chuyển đổi amoniac, có mô hình dòng chảy chính tương tự với mô hình của bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính, điều này có nghĩa là khí đi từ vành ngoài qua tầng xúc tác đến đường ống trung tâm bên trong. Tuy nhiên, mô hình dòng chảy trong tầng xúc tác là khác do tầng xúc tác được chia thành một số môđun được xếp chồng lên nhau. Dòng cấp cho mỗi một môđun tiếp cận chất xúc tác thông qua các cổng đối diện với vành ngoài. Sau đó dòng cấp này chảy theo hướng trục xuống tầng xúc tác và thoát ra khỏi môđun qua các ống góp ở đáy và chảy vào đường ống trung tâm, tại đó toàn bộ các chất phản ứng được gom lại.

Tầng xúc tác được làm mát nhờ các panen làm mát, trong đó khí cấp vào được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ phản ứng trong khi đó, cũng tại thời điểm này, loại bỏ nhiệt của phản ứng ra khỏi tầng xúc tác.

Đối với bộ chuyển đổi amoniac, một số lợi ích có thể thu được, như sụt áp thấp hơn trong bộ chuyển đổi nếu cần. Ngoài ra có thể sử dụng các cỡ chất xúc tác nhỏ hơn, tức là dưới 1,5mm.

Chuyển đổi cao hơn trong (các) tầng đầu có thể thu được nhờ làm mát bên trong tầng. Còn có khả năng thu được một chuyển đổi tương tự trong một tầng như đã thu được trước đó qua hai tầng đầu.

Tầng này có thể được đặt bên ngoài bộ chuyển đổi. Trong thực tế, tầng này có thể được đặt trong thiết bị xúc tác, sau đó được khử, được đóng kín và được chuyển đi và sau cùng được gắn trực tiếp vào trong bình chuyển đổi.

Bộ chuyển đổi hướng kính/hướng trục theo sáng chế phù hợp cho các mục đích tân trang cũng như cho dự án thông thường. Tuy nhiên, trong trường hợp sau này cần có bộ chuyển đổi bao phủ toàn đường kính.

Bản chất của sáng chế này là để kết hợp các ưu điểm của bộ chuyển đổi TVA và bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính, nhưng giữ nguyên mô hình dòng chảy bên ngoài tăng phản ứng mới y hệt như trong các bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính của chủ đơn, cũng là để thuận tiện cho việc tân trang.

Khái niệm về dòng chảy như vậy có thể cũng được sử dụng cho các loại bộ chuyển đổi khác, cần có sụt áp thấp hoặc trong trường hợp rút ngắn xúc tác trong quy trình khử.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ chuyển đổi dòng được làm mát theo hướng kính/hướng trục amoniac, phù hợp để cho phép dòng khí xử lý đi qua từ vành ngoài qua tầng xúc tác đến đường ống trung tâm bên trong, trong đó

- tầng xúc tác được chia thành một số môđun giống hệt nhau được xếp chồng lên nhau,

- bộ chuyển đổi dòng theo hướng kính/hướng trục nêu trên được bố trí sao cho:

- a) dòng cấp khí xử lý tiếp cận chất xúc tác thông qua các khe hở đối diện với vành ngoài, đi theo hướng trục xuống tầng xúc tác của mỗi một môđun, rời khỏi môđun xuyên qua các ống góp ở đáy của môđun, và các dòng tới đường ống trung tâm, và

- b) tầng xúc tác được làm mát nhờ các panen làm mát, trong đó khí xử lý được gia nhiệt sơ bộ đến nhiệt độ phản ứng, trong khi đó cũng tại thời điểm này nhiệt của phản ứng được loại bỏ một phần khỏi tầng xúc tác.

2. Bộ chuyển đổi theo điểm 1, trong đó môđun là hộp có dòng hướng trục bao gồm một số tấm trao đổi nhỏ và một số tấm trao đổi chính.

3. Bộ chuyển đổi theo điểm 2, trong đó số lượng các tấm nhỏ lớn hơn số lượng các tấm chính.

4. Bộ chuyển đổi theo điểm 2, trong đó việc làm mát chất xúc tác đạt được bằng cách lồng các tấm làm mát thẳng đứng được lắp đặt theo hướng kính trong mỗi một hộp.

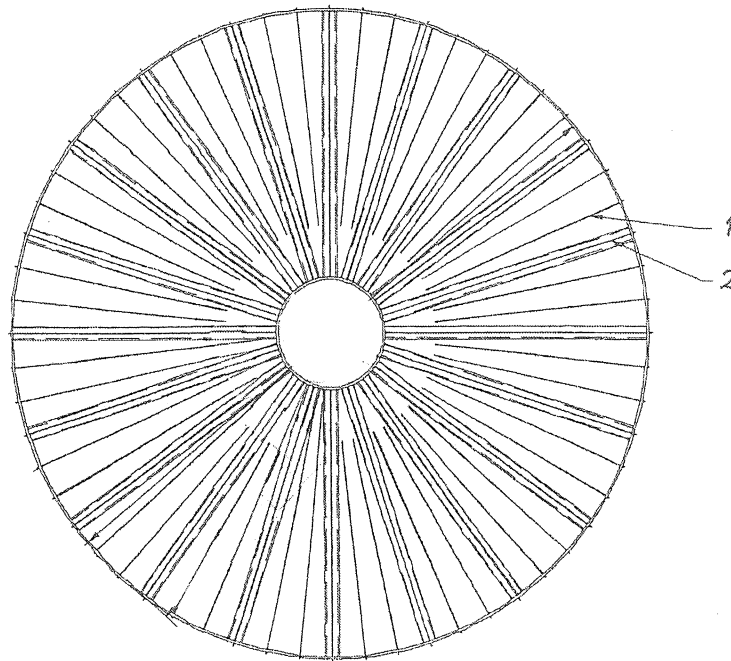
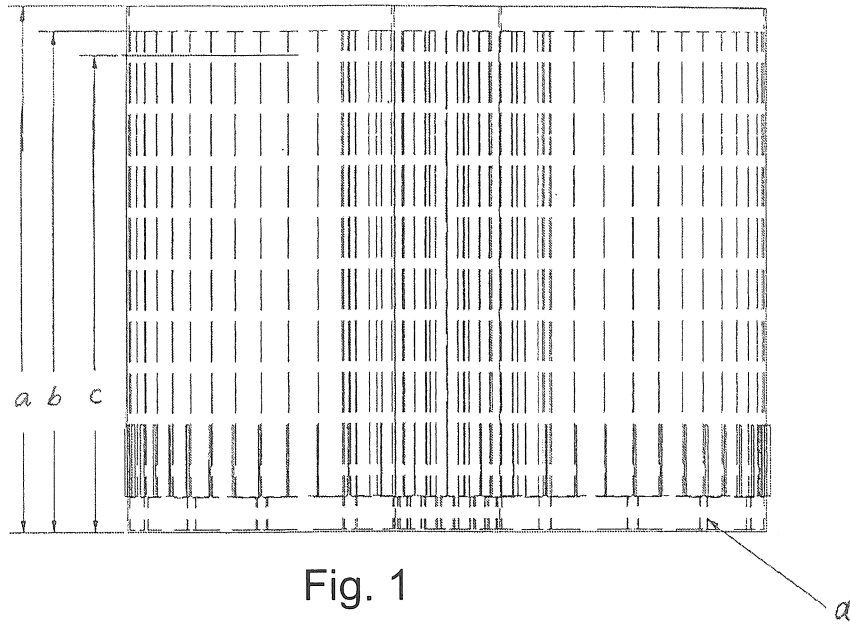


Fig. 2