

(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) 

1-0019412

(51)⁷ C07C 2/84, 11/04, 4/04, 5/327

(13) **B**

(21) 1-2015-01377

(22) 18.09.2013

(86) PCT/EP2013/002809 18.09.2013

(87) WO2014/044387 27.03.2014

(30) 102012018602.9 20.09.2012 DE

12008169.0	06.12.2012	EP
------------	------------	----

(45) 25.07.2018 364

(43) 27.07.2015 328

(73) LINDE AKTIENGESSELLSCHAFT (DE)

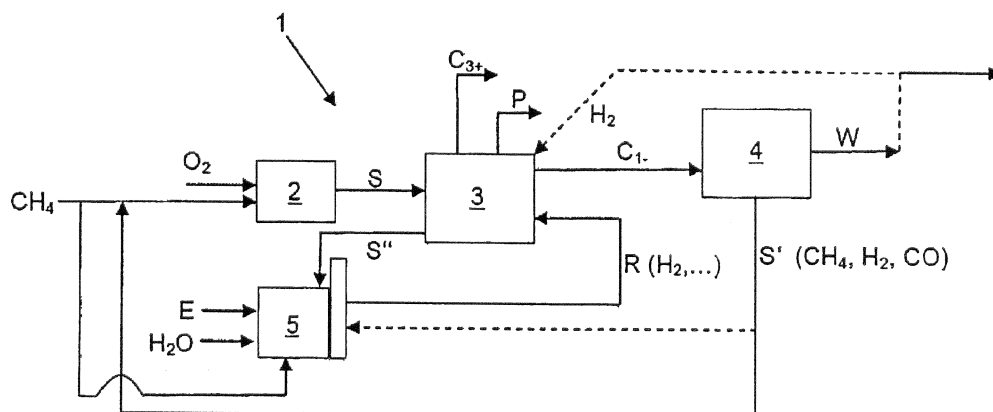
Klosterhofstrasse 1, 80331 Munchen, Germany

(72) SCHMIGALLE, Holger (DE), GOKE, Volker (DE), THALLER, Christian (DE)

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) HÊ THỐNG VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT ETYLEN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất etylen bao gồm: thiết bị phản ứng (2) được lắp đặt và bố trí để thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan, bộ phận xử lý (3) được nối với thiết bị phản ứng (2) và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu thứ nhất (S) tạo ra trong quá trình liên hợp oxy hóa metan thành ít nhất dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và dòng sản phẩm etylen (P) và bộ phận tách (4) được nối với bộ phận xử lý (3) và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành ít nhất một dòng sản phẩm giàu hydro (H) và một dòng khí còn lại nghèo hydro (S'), khác biệt ở chỗ, hệ thống này còn bao gồm thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro (C) và được nối với bộ phận xử lý (3). Sáng chế cũng đề cập đến quy trình sản xuất etylen.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất etylen, cụ thể là bằng cách liên hợp oxy hóa metan. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến quy trình sản xuất etylen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, hệ thống sản xuất etylen loại này bao gồm thiết bị phản ứng trong đó oxy và metan được đưa vào để thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan. Trong phản ứng này, ban đầu các gốc metyl được tạo ra ở nhiệt độ cao (khoảng 600 đến 880°C) trên bề mặt chất xúc tác (ví dụ chất xúc tác oxit kim loại có hai hoặc nhiều thành phần bao gồm nguyên tố kiềm, nguyên tố kiềm thổ và/hoặc các nguyên tố được chọn từ nhóm đất hiếm) trong thiết bị phản ứng mà sau đó kết hợp lại trong pha khí để tạo ra etan mà được chuyển hóa thành etylen trong quá trình phản ứng khác, kết quả là dòng vật liệu thứ nhất chứa ít nhất etan và etylen được tạo ra. Hệ thống còn bao gồm bộ phận xử lý được nối với thiết bị phản ứng và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu thứ nhất thành ít nhất một dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon, chứa các hydrocacbon có một nguyên tử cacbon và còn chứa CO và H₂, và dòng sản phẩm etylen, hệ thống này còn bao gồm bộ phận tách (ví dụ thiết bị hấp phụ áp suất thay đổi) được nối với bộ phận xử lý và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành dòng sản phẩm hydro giàu hydro và dòng khí còn lại nghèo hydro mà thường được đốt.

Phương pháp và thiết bị chuyển hóa metan thành các hydrocacbon có ít nhất hai nguyên tử cacbon có dùng chất xúc tác đã được mô tả trong NL9300168.

Phương pháp hiện có khác để sản xuất etylen hoặc olefin là crackinh dùng hơi nước. Phương pháp này bao gồm bước trộn nguyên liệu nạp chứa hydrocacbon với hơi nước và thường đưa khí nạp được tạo ra như vậy qua các ống kim loại của lò crackinh để thực hiện quá trình crackinh, các ống này được gia

hiệt bên ngoài bằng các mỏ đốt để cấp nhiệt cần thiết cho quy trình quy trình crackinh thu nhiệt. Dòng khí thô chứa olefin và hydro thu được như vậy thường được tinh chế và phân đoạn thành các olefin mong muốn, cụ thể là etylen.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nhằm cải tiến hệ thống và quy trình sản xuất etylen nêu trên.

Để đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất etylen bao gồm:

- thiết bị phản ứng được lắp đặt và bố trí để thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan,

- bộ phận xử lý được nối với thiết bị phản ứng và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu thứ nhất tạo ra trong quá trình liên hợp oxy hóa metan thành ít nhất một dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và một dòng sản phẩm etylen và

- bộ phận tách được nối với bộ phận xử lý và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành ít nhất một dòng sản phẩm giàu hydro và một dòng khí còn lại nghèo hydro,

khác biệt ở chỗ,

hệ thống này có thiết bị crackinh dùng hơi nước để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro và được nối với bộ phận xử lý, trong đó bộ phận xử lý được tạo kết cấu để tách dòng khí thô cùng với dòng vật liệu thứ nhất thành ít nhất một dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và một dòng sản phẩm etylen, trong đó hệ thống được tạo kết cấu để tuần hoàn ít nhất một phần dòng khí còn lại trở lại thiết bị phản ứng dưới dạng nguyên liệu nạp.

Do vậy, sáng chế đề xuất thiết bị crackinh dùng hơi nước để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro và được nối với bộ phận xử lý, trong đó bộ phận xử lý được tạo kết cấu để tách dòng khí thô đi cùng với dòng vật liệu thứ nhất thành ít nhất một dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và một dòng sản phẩm etylen, trong đó hệ thống được tạo kết cấu để tuần hoàn ít nhất một phần dòng khí còn lại trở lại thiết bị phản ứng liên hợp oxy hóa metan (OCM) dưới dạng nguyên liệu

nap. Tốt hơn nếu dòng vật liệu thứ nhất và dòng khí thô được kết hợp trong bộ phận xử lý và các dòng riêng biệt có thể được tinh chế sơ bộ trước khi được kết hợp. Tiếp đó tốt hơn nếu dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và dòng sản phẩm etylen được loại ra khỏi dòng kết hợp.

Việc nối thiết bị phản ứng OCM với thiết bị crackinh dùng hơi nước theo sáng chế là có lợi vì hydro được tạo ra trong thiết bị crackinh dùng hơi nước và được tuần hoàn lại thiết bị phản ứng OCM cấp năng lượng trong thiết bị phản ứng OCM bằng cách đốt hydro và cũng hoạt hóa chất xúc tác trong thiết bị phản ứng và khử cốc hóa trong thiết bị phản ứng.

Tốt hơn nếu thiết bị crackinh dùng hơi nước có thể bao gồm một hoặc nhiều lò crackinh để crackinh dùng hơi nước được tạo kết cấu để crackinh nguyên liệu nạp hydrocacbon, ví dụ etan, propan, sản phẩm ngưng tụ của khí tự nhiên và/hoặc nguyên liệu nạp tương đối nặng, ví dụ naphta, với sự có mặt của hơi nước để tạo ra khí thô chứa cụ thể là hydro và etylen.

Ngoài ra tốt hơn nếu bộ phận xử lý được lắp đặt và bố trí để loại dòng vật liệu giàu etan và propan được phun dưới dạng nguyên liệu nạp vào thiết bị crackinh dùng hơi nước mà được nối theo cách tương tự với bộ phận xử lý ra khỏi dòng vật liệu thứ nhất được tạo ra trong quá trình liên hợp oxy hóa metan và ra khỏi dòng khí thô được tạo ra trong quá trình crackinh dùng hơi nước.

Ngoài ra, ưu tiên hơn khi bộ phận tách cũng được nối với thiết bị crackinh dùng hơi nước, hệ thống được tạo kết cấu để phun ít nhất một phần dòng khí còn lại vào thiết bị crackinh dùng hơi nước mà được tạo kết cấu để cùng đốt phần dòng khí còn lại này để cấp nhiệt cần thiết cho quá trình crackinh dùng hơi nước đối với nguyên liệu nạp nêu trên (ví dụ etan và/hoặc dòng nguyên liệu tương đối nặng như naphta) hoặc đóng góp vào nhiệt này.

Ngoài ra, hệ thống theo sáng chế có thể được tạo kết cấu để tuần hoàn dòng phụ của dòng sản phẩm hydro trở lại bộ phận xử lý và sử dụng dòng phụ này ở đó, cụ thể là để hydro hóa các hydrocacbon.

Ngoài ra, để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất etylen bao gồm các bước:

- nạp oxy và metan vào thiết bị phản ứng,
- thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan trong thiết bị phản ứng để tạo ra dòng vật liệu thứ nhất,
- crackinh dùng hơi nước nguyên liệu nạp chứa hydrocacbon trong thiết bị crackinh dùng hơi nước để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro,
- tách dòng vật liệu thứ nhất cùng với dòng khí thô thành dòng sản phẩm etylen và dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon trong bộ phận xử lý,
- tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành dòng sản phẩm hydro và dòng khí còn lại nghèo hydro trong bộ phận tách và
- tuần hoàn ít nhất một dòng phụ của dòng khí còn lại trở lại thiết bị phản ứng dưới dạng nguyên liệu nạp.

Do vậy, quy trình theo sáng chế bao gồm bước nạp oxy và metan vào thiết bị phản ứng, thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan trong thiết bị phản ứng để tạo ra dòng vật liệu thứ nhất, crackinh dùng hơi nước nguyên liệu nạp chứa hydrocacbon trong thiết bị crackinh dùng hơi nước để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro, tách dòng vật liệu thứ nhất cùng với dòng khí thô thành dòng sản phẩm etylen và dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon trong bộ phận xử lý, tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành dòng sản phẩm hydro và dòng khí còn lại nghèo hydro trong bộ phận tách và tuần hoàn ít nhất dòng phụ của dòng khí còn lại trở lại thiết bị phản ứng dưới dạng nguyên liệu nạp.

Tốt hơn là loại bỏ thêm dòng vật liệu giàu etan và propan mà được nạp vào thiết bị crackinh dùng hơi nước dưới dạng nguyên liệu nạp ra khỏi dòng vật liệu thứ nhất và/hoặc dòng khí thô.

Ngoài ra tốt hơn nếu ít nhất một dòng phụ của dòng khí còn lại được cùng đốt để tạo ra nhiệt cho quá trình crackinh dùng hơi nước.

Tốt hơn nữa nếu dòng phụ của dòng sản phẩm hydro được tuần hoàn lại bộ phận xử lý để được sử dụng ở đó để hydro hóa các hydrocacbon chẳng hạn.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Một phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dưới đây có dựa vào hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ hệ thống sản xuất etylen theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện hệ thống 1 để sản xuất etylen và bao gồm thiết bị phản ứng 2 để thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan (được biết đến dưới dạng thiết bị phản ứng OCM), bộ phận xử lý 3, bộ phận tách (ví dụ thiết bị hấp phụ áp suất thay đổi) 4 và thiết bị crackinh dùng hơi nước 5 bao gồm ít nhất một lò crackinh.

CH_4 và O_2 được phun vào thiết bị phản ứng 2 để thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan ở nhiệt độ cao trên bề mặt chất xúc tác trong thiết bị phản ứng 2. Bước này tạo ra dòng vật liệu thứ nhất S chứa, không kể các chất khác, etylen và etan.

Hệ thống 1 còn bao gồm thiết bị crackinh dùng hơi nước 5 trong đó nguyên liệu nạp I chứa, ví dụ, etan và/hoặc naphta và hơi nước được phun, nguyên liệu nạp này được crackinh trong thiết bị crackinh dùng hơi nước 5 để tạo ra dòng khí thô C chứa, không kể các chất khác, các olefin, cụ thể là etylen, và hydro.

Trong bộ phận xử lý 3 được bố trí phía sau thiết bị phản ứng 2, dòng vật liệu thứ nhất đã tinh chế sơ bộ tùy ý S và dòng khí thô đã tinh chế sơ bộ tùy ý C được kết hợp và tách thành dòng vật liệu có 3 nguyên tử cacbon (các hydrocacbon có ba hoặc lớn hơn ba nguyên tử cacbon), dòng sản phẩm etylen P, dòng vật liệu giàu etan và propan S'' và dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon, dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon được nạp vào bộ phận tách 4 để tạo ra dòng sản phẩm hydro H.

Dòng vật liệu giàu etan và propan S'' được loại bỏ trong bộ phận xử lý 3 được nạp vào thiết bị crackinh dùng hơi nước 5 dưới dạng nguyên liệu nạp bổ sung.

Dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon được tách thành dòng sản phẩm hydro H và dòng khí còn lại nghèo hydro S' trong bộ phận tách 3. Bước này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, phương pháp hấp phụ áp suất thay

đổi trong đó dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon được đưa qua ít nhất một thiết bị hấp phụ ở áp suất cao, vì vậy hydro đi qua ít nhất một thiết bị hấp phụ để tạo ra dòng sản phẩm hydro H và các thành phần tương đối nặng, ví dụ CH_4 và CO, được hấp phụ bởi ít nhất một thiết bị hấp phụ và được giải hấp ở áp suất tương đối thấp để tạo ra dòng khí còn lại nghèo hydro S' (dòng này chứa cụ thể là hydro từ dòng phụ của dòng sản phẩm hydro H mà được sử dụng để làm sạch ít nhất một thiết bị hấp phụ).

Tiếp đó, dòng khí còn lại S' được đưa trở lại thiết bị phản ứng 2 dưới dạng nguyên liệu nạp. Ngoài ra, một phần dòng khí còn lại S' có thể được nạp vào thiết bị crackinh dùng hơi nước 5 để cùng đốt để tạo ra nhiệt cần thiết cho quá trình crackinh dùng hơi nước hoặc để đóng góp vào nhiệt này. Ưu tiên hơn là cùng đốt bằng cách sử dụng CH_4 mà có thể được chuyển hướng phía trước thiết bị phản ứng 2.

Cuối cùng, một phần dòng sản phẩm hydro H có thể được sử dụng để hydro hóa các thành phần của dòng vật liệu thứ nhất S và/hoặc của dòng khí thô C (ví dụ trong bộ phận xử lý 3).

Danh mục số chỉ dẫn

1	Hệ thống
2	Thiết bị phản ứng liên hợp oxy hóa metan (OCM)
3	Bộ phận xử lý
4	Bộ phận tách (ví dụ thiết bị hấp phụ áp suất thay đổi)
5	Thiết bị crackinh dùng hơi nước
I	Nguyên liệu nạp để crackinh dùng hơi nước
S	Dòng vật liệu thứ nhất
S'	Dòng khí còn lại chứa hydro
S''	Dòng vật liệu giàu etan và propan
C	Dòng khí thô chứa olefin và hydro
P	Dòng sản phẩm etylen
H	Dòng sản phẩm hydro

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống sản xuất etylen bao gồm:

- thiết bị phản ứng (2) được lắp đặt và bố trí để thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan,

- bộ phận xử lý (3) được nối với thiết bị phản ứng (2) và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu thứ nhất (S) tạo ra trong quá trình liên hợp oxy hóa metan thành ít nhất một dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và một dòng sản phẩm etylen (P) và

- bộ phận tách (4) được nối với bộ phận xử lý (3) và được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành ít nhất một dòng sản phẩm giàu hydro (H) và một dòng khí còn lại nghèo hydro (S'),

khác biệt ở chỗ,

hệ thống này có thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro (C) và được nối với bộ phận xử lý (3), trong đó bộ phận xử lý (3) được tạo kết cấu để tách dòng khí thô (C) cùng với dòng vật liệu thứ nhất (S) thành ít nhất một dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon và một dòng sản phẩm etylen (P), trong đó hệ thống (1) được tạo kết cấu để tuần hoàn ít nhất một phần dòng khí còn lại (S') trở lại thiết bị phản ứng (2) dưới dạng nguyên liệu nạp.

2. Hệ thống theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) được tạo kết cấu để crackinh, với sự có mặt của hơi nước, nguyên liệu nạp (I) gồm một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm hydrocacbon, etan, propan, sản phẩm ngưng tụ của khí tự nhiên và naphta để tạo ra dòng khí thô (C).

3. Hệ thống theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, bộ phận xử lý (3) được tạo kết cấu để loại bỏ thêm một dòng vật liệu giàu etan và propan (S'') ra khỏi dòng vật liệu thứ nhất (S) được tạo ra trong quá trình liên hợp oxy hóa metan và/hoặc ra khỏi dòng khí thô (C).

4. Hệ thống theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, bộ phận xử lý (3) được nối với thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) sao cho dòng vật liệu giàu etan và propan (S'') ra khỏi

bộ phận xử lý (3) được nạp vào thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) dưới dạng nguyên liệu nạp.

5. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ phận tách (4) được nối với thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) sao cho ít nhất một phần dòng khí còn lại (S') được nạp vào thiết bị crackinh dùng hơi nước (5), trong đó thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) được tạo kết cấu để đốt phần dòng khí còn lại (S') trong thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) để tạo ra nhiệt.

6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ phận tách (4) là thiết bị hấp phụ áp suất thay đổi được tạo kết cấu để tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành dòng sản phẩm giàu hydro (H) và dòng khí còn lại nghèo hydro (S') bằng cách hấp phụ áp suất thay đổi.

7. Quy trình sản xuất etylen, cụ thể là bằng cách sử dụng hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm các bước:

- nạp oxy và metan vào thiết bị phản ứng (2),
- thực hiện quá trình liên hợp oxy hóa metan trong thiết bị phản ứng (2) để tạo ra dòng vật liệu thứ nhất (S),
- crackinh dùng hơi nước nguyên liệu nạp chứa hydrocacbon (I) trong thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) để tạo ra dòng khí thô chứa olefin và hydro (C),
- tách dòng vật liệu thứ nhất (S) cùng với dòng khí thô (C) thành dòng sản phẩm etylen (P) và dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon trong bộ phận xử lý (3),
- tách dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon thành dòng sản phẩm hydro (H) và dòng khí còn lại nghèo hydro (S') trong bộ phận tách (4) và
- tuần hoàn ít nhất một dòng phụ của dòng khí còn lại (S') trở lại thiết bị phản ứng (2) dưới dạng nguyên liệu nạp.

8. Quy trình theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, quy trình này còn bao gồm bước loại dòng vật liệu giàu etan và propan (S'') mà được tuần hoàn lại thiết bị crackinh

dùng hơi nước (5) dưới dạng nguyên liệu nạp ra khỏi dòng vật liệu thứ nhất (S) và/hoặc dòng khí thô (C) trong bộ phận xử lý (3).

9. Quy trình theo điểm 7 hoặc 8, khác biệt ở chỗ, ít nhất một dòng phụ của dòng khí còn lại (S') được đốt trong thiết bị crackinh dùng hơi nước (5) để tạo ra nhiệt cho quá trình crackinh dùng hơi nước.

10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, khác biệt ở chỗ, dòng vật liệu có một nguyên tử cacbon được tách thành dòng sản phẩm hydro (H) và dòng khí còn lại nghèo hydro (S') bằng cách hấp phụ áp suất thay đổi trong bộ phận tách (4).

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, khác biệt ở chỗ, nguyên liệu nạp (I) để crackinh dùng hơi nước chứa một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm etan, propan, sản phẩm ngưng tụ của khí tự nhiên và/hoặc naphta.

FIG.1

