



(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)



1-0051363

(51)^{2021.01} C01B 3/48; B01D 3/00; B01D 3/38

(13) B

(21) 1-2022-05316

(22) 01/03/2021

(86) PCT/EP2021/055051 01/03/2021

(87) WO 2021/175785 10/09/2021

(30) PA 2020 00270 03/03/2020 DK; 202011055200 18/12/2020 IN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/11/2022 416A

(73) TOPSOE A/S (DK)

Haldor Topsøes Allé 1, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark

(72) DAHL, Per Juul (DK); SHARMA, Nitin (IN).

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

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT KHÍ TỔNG HỢP

phần còn lại của hơi trong bộ cất được thổi.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất khí tổng hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí tổng hợp thường được tạo ra bằng cách trùng chỉnh nguyên liệu hydrocacbon hoặc bằng cách trùng chỉnh hơi (SMR), trùng chỉnh thứ cấp, chẳng hạn như trùng chỉnh nhiệt tự động (ATR) và trùng chỉnh hai bước SMR và ATR liên tiếp.

Khí tổng hợp thoát ra từ quá trình trùng chỉnh chứa hydro, cacbon monoxit và cacbon dioxit cùng với hydrocacbon chưa được chuyển hóa, thường là metan.

Khí tổng hợp chứa thêm một lượng nhỏ nitơ bắt nguồn từ nguồn cấp hydrocacbon hoặc từ không khí được sử dụng trong thiết bị trùng chỉnh thứ cấp hoặc nhiệt tự động.

Nitơ sẽ tạo thành amoniac trong phản trùng chỉnh tương ứng với các điều kiện trong bước trùng chỉnh cuối cùng. Sự tạo thành amoniac là phản ứng cân bằng.

Trong một số quá trình ứng dụng, cacbon monoxit và cacbon dioxit chứa trong khí tổng hợp từ quá trình trùng chỉnh phải được loại bỏ trước khi khí tổng hợp được đưa vào quá trình này. Điều này đặc biệt đúng trong điều chế amoniac và hydro.

Vì mục đích này, cacbon monoxit được chuyển hóa thành cacbon dioxit, mà có thể được loại bỏ bởi quy trình cacbon dioxit hóa học hoặc vật lý đã biết.

Cacbon monoxit được chuyển hóa thành cacbon dioxit bằng cách đưa khí tổng hợp qua phản chuyển đổi ở đó cacbon monoxit được chuyển hóa thành cacbon dioxit bởi quá trình chuyển đổi nước khí.

Được biết rằng phản ứng chuyển đổi không thể được thực hiện mà không tạo thành sản phẩm phụ. Hầu hết chất xúc tác chuyển đổi chứa Cu. Đối với các chất xúc tác này, một sản phẩm phụ quan trọng được tạo ra trong phản ứng chuyển đổi là metanol. Metanol phản ứng với amin có amoniac được tạo ra trong quá trình trùng chỉnh từ nitơ có mặt trong nguồn cấp hydrocacbon và/hoặc trong không khí như được nêu trên đây.

Khí tổng hợp đã chuyển đổi sau đó phần chuyển đổi được làm lạnh và được đưa vào bộ ngưng ở đó phần ngưng của quy trình được tách ra từ khí tổng hợp đã chuyển đổi.

Amoniac và amin chứa trong khí tổng hợp đã chuyển đổi được làm ngưng cùng với phần ngưng của quy trình sau phần chuyển đổi.

Thông thường, phần ngưng của quy trình được đưa tới bộ cất hơi áp suất trung bình (MP) ở đó khí đã hòa tan bao gồm amoniac và amin được cất khỏi hơi để cho phép phần ngưng được cất được đi vào quá trình xử lý nước cấp cho nồi đun (BFW).

Áp suất trung bình được xác định là áp suất 0,05 MPa (0,5 bar), tốt hơn là 0,1 MPa (1 bar), cao hơn áp suất cửa vào của phần trùng chỉnh.

Hơi thoát ra từ bộ cất hơi chứa khí đã hòa tan và sản phẩm phụ amoniac và amin. Theo sáng chế, một phần của hơi trong bộ cất được bổ sung vào nguồn cấp hydrocacbon và/hoặc vào khí tổng hợp xuôi hướng phần trùng chỉnh và ngược hướng bộ phản ứng chuyển đổi cuối cùng. Phần còn lại của hơi trong bộ cất được thổi.

Amin phản ứng trong phần trùng chỉnh thành N_2 , CO_2 , CO , H_2 và H_2O .

Amoniac và amin được bổ sung xuôi hướng phần trùng chỉnh và ngược hướng bộ phản ứng chuyển đổi cuối cùng sẽ tích tụ trong phần này và do đó làm cho nồng độ của amoniac và amin tăng trong phần ngưng của quy trình. Amoniac mới tạo thành được liên tục cho vào phần chuyển đổi từ phần trùng chỉnh. Amin và amoniac dư được tạo thành sẽ chỉ được loại bỏ bằng hơi trong bộ cất được cho vào phần trùng chỉnh. Hơi trong bộ cất được bổ sung xuôi hướng phần trùng chỉnh không góp phần vào việc loại bỏ amin. Bổ sung tại thời điểm này chỉ để kiểm soát hơi/khí khô ở cửa vào của phần chuyển đổi.

Vấn đề phát sinh là khi hàm lượng của amin cao trong hơi cấp so với phần trùng chỉnh thì điều này dẫn đến sự tạo thành cacbon trong phần trùng chỉnh hoặc trong thiết bị gia nhiệt trước hoặc trên tầng chất xúc tác.

Sáng chế giải quyết vấn đề này bằng cách thổi phần hơi trong bộ cất được yêu cầu do đó làm giảm nồng độ amin ở cửa vào của phần trùng chỉnh đến nồng độ có thể chấp nhận được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất khí tổng hợp, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

a) trùng chỉnh nguồn cấp hydrocacbon trong phần trùng chỉnh nhờ đó thu được khí tổng hợp chứa CH_4 , CO , CO_2 , H_2 và H_2O và tạp chất chứa amoniac;

b) chuyển đổi khí tổng hợp trong phần chuyển đổi bao gồm một hoặc nhiều bước chuyển đổi liên tiếp thành khí tổng hợp được chuyển đổi;

c) tách khỏi khí tổng hợp được chuyển đổi phần ngưng của quy trình thu được từ bước làm lạnh và tùy ý rửa khí tổng hợp được chuyển đổi;

d) cho phần ngưng của quy trình đi vào bộ cất hơi phần ngưng, trong đó sản phẩm phụ chuyển đổi đã hòa tan chứa amoniac, metanol và amin được tạo ra trong quá trình chuyển đổi khí tổng hợp được cất khỏi phần ngưng của quy trình bằng cách sử dụng hơi tạo thành trong dòng hơi trong bộ cất,

e) bổ sung một phần dòng hơi trong bộ cất từ bộ cất hơi phần ngưng của quy trình vào nguồn cấp hydrocacbon và/hoặc vào khí tổng hợp xuôi hướng phần trùng chỉnh, ngược hướng bước chuyển đổi cuối cùng, trong đó

phần còn lại của hơi trong bộ cất được thổi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, bộ cất hơi phần ngưng là bộ cất áp suất trung bình. Áp suất trung bình được xác định là áp suất 0,05 MPa (0,5 bar), tốt hơn là 0,1 MPa (1 bar), cao hơn áp suất cửa vào của phần trùng chỉnh. Điều này cho phép hơi trong bộ cất được sử dụng ở dạng hơi trong quy trình.

Theo một phương án khác, toàn bộ hơi trong bộ cất có thể được cho vào xuôi hướng phần trùng chỉnh ngược hướng bộ phản ứng chuyển đổi cuối cùng. Trong trường hợp này, sự tích tụ của amoniac và amin trong phần chuyển đổi sẽ được kiểm soát bởi tốc độ dòng thổi hơi trong bộ cất.

Việc thổi hơi trong bộ cất có thể được xử lý theo các cách khác nhau.

Theo một phương án của sáng chế, hơi thối trong bộ cất được đi vào bước đốt cháy hydrocacbon.

Theo phương án này được ưu tiên là bước đốt cháy hydrocacbon là ở phía nhiên liệu của bộ trùng chỉnh hơi hoặc bước đốt cháy hydrocacbon là ở phía nhiên liệu của bộ gia nhiệt được đốt.

Ngoài ra, được ưu tiên là hơi thối trong bộ cất được trộn với khí đốt cháy hoặc nhiên liệu hydrocacbon trước khi đi vào bước đốt cháy hydrocacbon.

Lượng hơi được thối trong bộ cất có thể được điều chỉnh để đẩy tất cả hoặc một phần amin khỏi dòng trong bộ cất được bổ sung vào nguồn cấp hydrocacbon và/hoặc vào khí tổng hợp ở bước (e). Trong trường hợp đẩy một phần, amin còn lại có thể được loại bỏ bằng cách cho nồng độ amin có thể chấp nhận được vào phần trùng chỉnh nhờ hơi trong bộ cất từ bộ cất hơi phân ngưng.

Phần ngưng được cất rời khỏi đáy của bộ cất hơi phân ngưng và được đưa đi xử lý nước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Viện dẫn đến Fig.1

Số dòng trong các bảng dưới đây chỉ số viện dẫn trên Fig.1.

Bảng 1 thể hiện trường hợp loại bỏ amoniac và amin được tạo thành bằng cách chuyển đổi các chất này trong phần trùng chỉnh bằng cách bổ sung 8,4% dòng được cất vào bộ phận này.

Bảng 2 thể hiện trường hợp loại bỏ amoniac và amin được tạo thành bằng cách thối 8% phần ngưng của quy trình.

Trong cả hai trường hợp có sự tích tụ amoniac và amin như nhau trong phần chuyển đổi. Lượng tích tụ này có thể được làm giảm hoặc loại bỏ bằng cách cho tất cả hơi được cất vào hoặc phần trùng chỉnh hoặc thối phần ngưng của quy trình.

Bảng 1

Dòng	1	2	3	4	5	6	7		9	10	11
Lưu lượng T/giờ	92	100	168	255	255	125	0		95	87	8
Amoni- ac Kg/g	0	40	42	482	480	480	0		480	440	40
Amin Kg/giờ	0	3	0	33	36	36	0		36	33	3

Bảng 2

Dòng	1	2	3	4	5	6	7		9	10	11
Lưu lượng T/giờ	100	100	168	255	255	125	8		87	87	0
Amoni- ac Kg/g	0	0	42	480	478	478	40		438	438	0
Amin Kg/giờ	0	0	0	33	36	36	3		33	33	0

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất khí tổng hợp, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

a) trùng chỉnh nguồn cấp hydrocacbon trong phần trùng chỉnh nhờ đó thu được khí tổng hợp chứa CH_4 , CO , CO_2 , H_2 và H_2O và tạp chất chứa amoniac;

b) chuyển đổi khí tổng hợp trong phần chuyển đổi bao gồm một hoặc nhiều bước chuyển đổi liên tiếp thành khí tổng hợp được chuyển đổi;

c) tách khỏi khí tổng hợp được chuyển đổi phần ngưng của quy trình thu được từ bước làm lạnh và tùy ý rửa khí tổng hợp được chuyển đổi;

d) cho phần ngưng của quy trình đi vào bộ cất hơi phần ngưng, trong đó sản phẩm phụ chuyển đổi đã hòa tan chứa amoniac, metanol và amin được tạo ra trong quá trình chuyển đổi khí tổng hợp được cất khỏi phần ngưng của quy trình bằng cách sử dụng hơi tạo thành trong dòng hơi trong bộ cất,

e) bổ sung một phần dòng hơi trong bộ cất từ bộ cất hơi phần ngưng của quy trình vào nguồn cấp hydrocacbon và/hoặc vào khí tổng hợp xuôi hướng phần trùng chỉnh, ngược hướng bước chuyển đổi cuối cùng, trong đó

phần còn lại của hơi trong bộ cất được thổi.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó bộ cất hơi phần ngưng là bộ cất áp suất trung bình.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó hơi thổi trong bộ cất được đưa vào bước đốt cháy hydrocacbon.

4. Quy trình theo điểm 3, trong đó bước đốt cháy hydrocacbon là ở phía nhiên liệu của bộ trùng chỉnh hơi.

5. Quy trình theo điểm 3, trong đó bước đốt cháy hydrocacbon là ở phía nhiên liệu của bộ gia nhiệt được đốt.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó hơi thổi trong bộ cất được trộn với khí đốt cháy hoặc nhiên liệu hydrocacbon trước khi đi vào bước đốt cháy hydrocacbon.

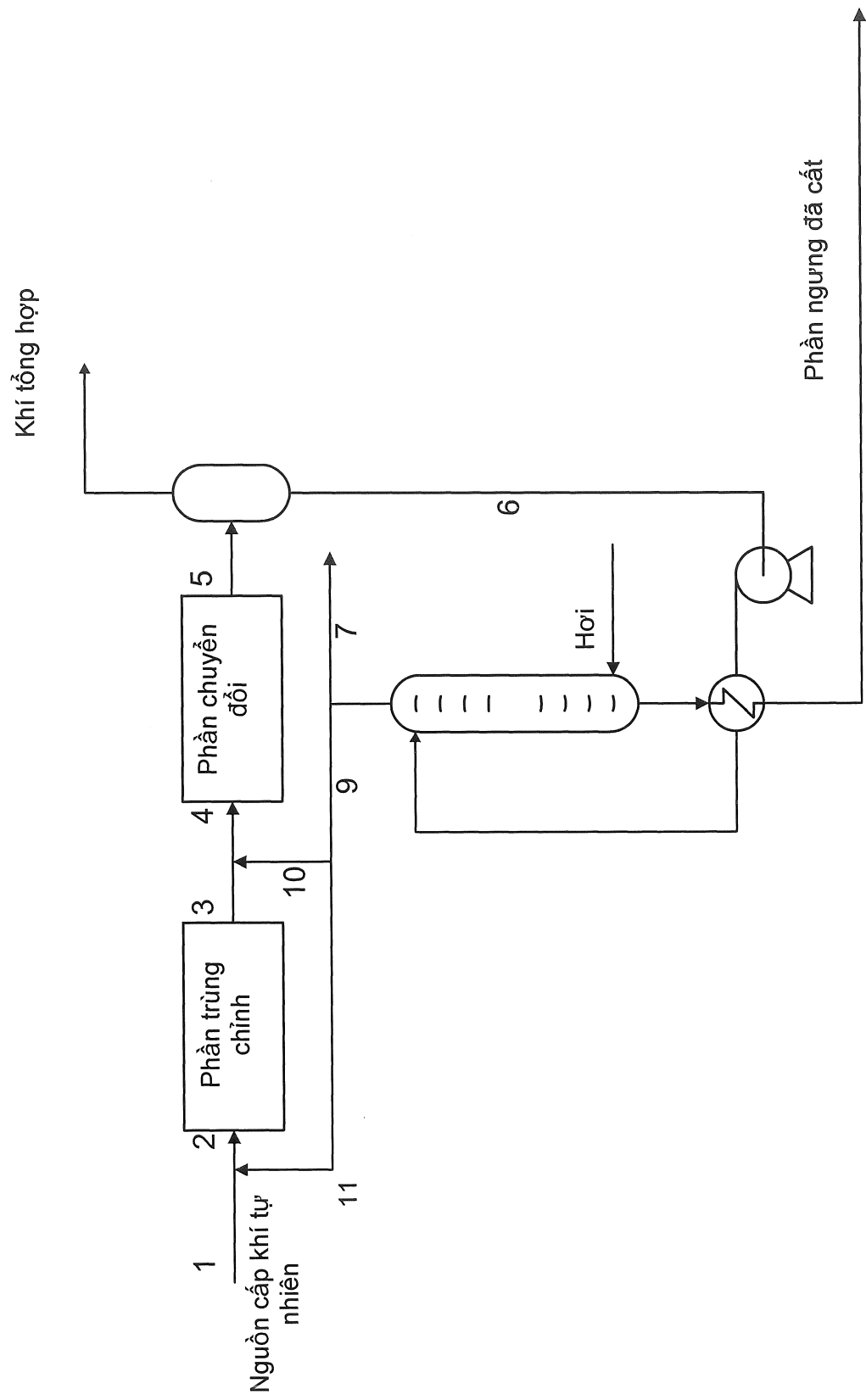


Fig. 1