



(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)



1-0053085

(51)^{2019.01} C01B 3/02; C01B 3/38; C25B 1/04;
C01B 3/58; C01C 1/04; C01B 13/02;
C01B 3/48

(13) B

(21) 1-2020-00915

(22) 11/07/2018

(86) PCT/EP2018/068806 11/07/2018

(87) WO 2019/020377 31/01/2019

(30) PA 2017 00425 25/07/2017 DK; PA 2017 00522 25/09/2017 DK

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/05/2020 386A

(73) HALDOR TOPSØE A/S (DK)

Haldor Topsøes Allé 1, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark

(72) HAN, Pat A. (DK); KRØLL JENSEN, Annette E. (DK).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ CỦA THIẾT BỊ KHÍ TỔNG HỢP
AMONIAC

(21) 1-2020-00915

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nâng cao hiệu quả của thiết bị khí tổng hợp amoniac hiện có hoặc thiết bị khí tổng hợp amoniac mới bằng cách thiết lập tổ hợp của bộ trùng chỉnh hơi thứ cấp sử dụng oxy từ việc điện phân nước để tạo ra khí tổng hợp amoniac.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc tạo ra khí tổng hợp amoniac. Cụ thể hơn là, sáng chế đề xuất phương pháp nâng cao hiệu quả của thiết bị khí tổng hợp amoniac thông thường bằng cách kết hợp điện phân nước và trùng chỉnh hơi nước sơ cấp và thứ cấp thông thường của nguyên liệu hydrocacbon để tạo ra khí tổng hợp amoniac chứa hydro và nito.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí tổng hợp amoniac được điều chế thông thường bằng cách đưa khí tự nhiên thường cấp hydrocacbon và/hoặc hydrocacbon cao hơn vào phản ứng trùng chỉnh hơi nước thu nhiệt trong bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp dạng ống được đốt bằng cách cho tiếp xúc với chất xúc tác trùng chỉnh hơi nước. Khí trùng chỉnh sơ cấp sau đó được cấp vào bộ trùng chỉnh hơi nước đoạn nhiệt thứ cấp, trong đó một phần của hydro được tạo thành trong bước trùng chỉnh hơi nước sơ cấp và lượng còn lại của hydrocacbon trong khí từ bước trùng chỉnh hơi nước sơ cấp bị oxy hóa một phần bằng không khí và hơi nước và sau đó được trùng chỉnh với sự có mặt của chất xúc tác trùng chỉnh thứ cấp. Từ bộ trùng chỉnh thứ cấp, khí tổng hợp thô được lấy ra chứa hydro, cacbon monoxit và cacbon dioxit được tạo thành trong quá trình phản ứng của nguyên liệu trong phản ứng trùng chỉnh hơi nước bên trên và nito được đưa vào khí thông qua việc bổ sung khí trong bước trùng chỉnh thứ cấp.

Nhược điểm của quy trình trùng chỉnh sơ cấp và thứ cấp là nguyên liệu hydrocacbon tương đối cao và tiêu thụ khí đốt để sử dụng trong gia nhiệt quy trình trùng chỉnh hơi nước sơ cấp thu nhiệt trong bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt và do đó sự bức xạ CO₂ lớn trong khí đốt từ bộ đốt sử dụng để gia nhiệt bộ trùng chỉnh. Sản phẩm CO₂ có thể được thu thập từ quy trình và sử dụng cho quy trình xuôi dòng như sản xuất ure hoặc phục hồi dầu được tăng cường.

Tuy nhiên, quy trình trùng chỉnh hơi nước sơ cấp và thứ cấp vẫn thường xuyên được sử dụng trong ngành công nghiệp, đặc biệt trong các thiết bị trùng chỉnh hiện có để sản xuất khí tổng hợp amoniac.

Quy trình trùng chỉnh hơi nước thứ cấp bao gồm oxy hóa một phần, sử dụng không khí chứa oxy, của khí cấp được trùng chỉnh sơ cấp thành CO, CO₂, H₂, H₂O và hydrocacbon còn lại và sau đó trùng chỉnh hơi nước hydrocacbon để tạo thành khí tổng hợp thô.

Gần đây, tổ hợp của điện phân nước để sản xuất hydro và tách khí để sản xuất nito đã được dự tính để sản xuất khí tổng hợp amoniac, ít nhất trong tài liệu patent. Do đó, hydro và nito được sản xuất được kết hợp với hệ số tỷ lệ để tạo thành khí tổng hợp để sản xuất amoniac. Nhược điểm của tổ hợp của điện phân và tách khí là, tuy nhiên, oxy được sản xuất làm sản phẩm phụ trong cả điện phân và tách khí, không có việc sử dụng trong tổng hợp amoniac, và có thể được coi là tổn hao năng lượng.

Thông thường, thiết bị khí tổng hợp amoniac ngành công nghiệp hiện có, được gọi là mặt đầu của thiết bị amoniac bao gồm như đã đề cập ở trên, bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt, bộ trùng chỉnh hơi nước thứ cấp với bộ đốt tại phía nạp vào khí và lớp xúc tác trùng chỉnh hơi nước tại phía thoát ra khí. Bộ đốt thường được vận hành bằng khí.

Khí tổng hợp amoniac thô lấy ra từ bộ trùng chỉnh hơi nước thứ cấp sau đó được xử lý trong đơn vị di chuyển hơi nước đối với quá trình sản xuất của hydro và chuyển đổi cacbon monoxit thành cacbon dioxit bằng phản ứng chuyển hơi nước đã biết.

Cacbon dioxit được chứa trong khí tổng hợp amoniac được chuyển sau đó được loại bỏ trong quy trình loại bỏ cacbon dioxit.

Lượng còn lại của cacbon dioxit và/hoặc cacbon monoxit trong khí tổng hợp amoniac từ quy trình loại bỏ cacbon dioxit được loại bỏ bằng metan hóa trong phản ứng hóa học chuyển đổi cacbon monoxit và/hoặc cacbon dioxit thành metan.

Do đó, khí tổng hợp amoniac đã được tạo ra được đưa vào amoniac tạo máy ép khí và đưa vào đơn vị sản xuất amoniac.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được dựa trên việc thiết lập tổ hợp của quy trình trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt và quy trình trùng chỉnh thứ cấp sử dụng không khí hoặc không khí giàu oxy trong quá trình vận hành của bộ trùng chỉnh thứ cấp bộ đốt và bước thực hiện mới của điện phân nước để sản xuất khí tổng hợp amoniac.

Do đó, sáng chế này tạo ra phương pháp nâng cao hiệu quả của thiết bị khí tổng hợp amoniac, thiết bị khí tổng hợp amoniac bao gồm bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt và bộ trùng chỉnh hơi nước thứ cấp được vận hành bằng không khí chứa oxy, đơn vị di chuyển hơi nước, đơn vị loại bỏ cacbon dioxit, bước metan hóa và máy ép khí tổng hợp amoniac, phương pháp bao gồm các bước

(a) thiết lập đơn vị điện phân và tạo ra dòng chứa khí hydro tách biệt và dòng chứa khí oxy tách biệt bằng cách điện phân nước;

(b) thiết lập ống dẫn khí để vận chuyển dòng chứa khí hydro tách biệt từ đơn vị điện phân vào máy ép khí tổng hợp và/hoặc vào bước metan hóa; và

(c) thiết lập ống dẫn khí để vận chuyển ít nhất một phần của dòng chứa khí oxy tách biệt từ đơn vị điện phân vào bộ đốt trong bộ trùng chỉnh thứ cấp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng để nâng cao hiệu quả của thiết bị khí tổng hợp amoniac hiện có được vận hành bằng quy trình trùng chỉnh sơ cấp và thứ cấp hoặc trong thiết bị mới với quy trình trùng chỉnh sơ cấp và thứ cấp. Sự nâng cao của thiết bị khí tổng hợp amoniac hiện có hoặc mới bằng phương pháp theo sáng chế có mục đích làm tăng khả năng sản xuất của thiết bị và/hoặc để tiết kiệm khí đốt trong bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt tại năng suất cố định, như oxy từ điện phân nước tạo ra nhiệt đối với phản ứng trùng chỉnh trong bộ trùng chỉnh thứ cấp. Do đó, công suất của bộ trùng chỉnh sơ cấp bị giảm, khi hàm lượng oxy trong không khí chứa oxy trong bộ trùng chỉnh thứ cấp được tăng với oxy được tạo ra trong quá trình điện phân nước. Kết quả là, biên độ trượt hydrocacbon trong khí từ bộ trùng chỉnh sơ cấp tăng lên và nhiệt độ thoát khí giảm, một lần nữa dẫn đến việc tiêu thụ khí đốt thấp hơn để đốt bộ trùng chỉnh sơ cấp. Do tiêu thụ khí đốt thấp hơn, nhiệt độ thành ống trùng chỉnh bị giảm, dẫn đến tuổi thọ ống dài hơn đáng kể.

Ưu điểm khác là tổng thể chỗ thoát biên độ trượt hydrocacbon bộ trùng chỉnh thứ cấp có thể giống như trong thiết bị thông thường không có điện phân hoặc có thể được làm giảm để thu được chế phẩm khí tổng hợp được nâng cao do hàm lượng bị giảm của khí trơ dẫn đến sự làm sạch bị giảm từ vòng amoniac và do đó sử dụng hiệu quả hơn nguyên liệu.

Phương pháp theo sáng chế cũng tạo ra ưu điểm ít chất thải của CO₂ từ ống khí đốt sơ cấp.

Ưu điểm tiếp là áp suất một phần CO₂ được tăng ở đầu vào vào đơn vị loại bỏ cacbon dioxit, nâng cao hiệu quả loại bỏ cacbon dioxit bằng cách làm giảm sự tiêu thụ năng lượng cần thiết.

So với phương pháp lĩnh vực đã biết sử dụng điện phân nước để sản xuất hydro và tách khí để sản xuất nito, sản phẩm oxy từ điện phân nước được sử dụng thuận lợi để oxy hóa một phần trong bộ trùng chỉnh thứ cấp dẫn đến kích cỡ bị giảm của bộ trùng chỉnh sơ cấp trong thiết bị mới hoặc giảm tải trong thiết bị hiện có, là một quy trình và đơn vị tốn nhiều năng lượng và tốn kém.

Ưu điểm hơn nữa theo sáng chế là năng lượng để vận hành đơn vị điện phân có thể là năng lượng tái tạo được tạo ra bằng cối xay gió, pin mặt trời, thủy năng hoặc năng lượng tái tạo được khác.

Do đó, theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế, đơn vị điện phân được cấp năng lượng bằng năng lượng tái tạo được.

Tốt hơn là, điện phân nước được thực hiện ở áp suất cao theo quy trình áp suất cửa ra ép khí, cung cấp dòng tạo ra của oxy tại áp suất cao vào bộ đốt của bộ trùng chỉnh thứ cấp và dòng hydro vào máy ép khí tổng hợp và/hoặc vào bước metan hóa.

Do đó, theo một phương án được ưu tiên theo sáng chế, đơn vị điện phân được tăng áp nén.

Tính hiệp đồng trong kết hợp điện phân nước với công nghệ trùng chỉnh thứ cấp để sản xuất khí tổng hợp amoniac, dẫn đến tổng thể việc tiết kiệm nguyên liệu hydro-cacbon và khí đốt cho quy trình trùng chỉnh.

Trong bảng 1 bên dưới, số liệu chính của việc tạo ra khí tổng hợp amoniac được đưa ra trong thiết bị 2200 MTPD amoniac để so sánh công nghệ khí tổng hợp thông thường và công nghệ khí tổng hợp thông thường được kết hợp với điện phân nước.

Công nghệ tạo ra khí tổng hợp	Tiêu thụ khí cung cấp tự nhiên, Nm ³ /h	Tiêu thụ khí đốt tự nhiên, Nm ³ /h	Năng lượng để điện phân, MW	CO ₂ trong khí đốt, Nm ³ /h	Công suất bộ trung chỉnh sơ cấp, Gcal/h	T _{ra} Bộ chỉnh sơ cấp, °C	trùng cấp,
Thông thường	57.408	19.273	0	21.899	108,82	807	
Thông thường bằng điện phân nước (25% oxy trong không khí)	57.108	14.072	54	16.438	82,34	748	

Bảng 1

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nâng cao hiệu quả của thiết bị khí tổng hợp amoniac, thiết bị khí tổng hợp amoniac bao gồm bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt và bộ trùng chỉnh hơi nước thứ cấp được vận hành bằng không khí chứa oxy, đơn vị di chuyển hơi nước, đơn vị loại bỏ cacbon dioxit, bước metan hóa và máy ép khí tổng hợp amoniac, phương pháp bao gồm các bước

(a) thiết lập đơn vị điện phân và tạo ra dòng chứa khí hydro tách biệt và dòng chứa khí oxy tách biệt bằng cách điện phân nước;

(b) thiết lập ống dẫn khí để vận chuyển dòng chứa khí hydro tách biệt từ đơn vị điện phân vào máy ép khí tổng hợp và/hoặc vào bước metan hóa; và

(c) thiết lập ống dẫn khí để vận chuyển ít nhất một phần của dòng chứa khí oxy tách biệt từ đơn vị điện phân vào bộ đốt trong bộ trùng chỉnh thứ cấp.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đơn vị điện phân được cấp năng lượng bằng năng lượng tái tạo được.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó không khí chứa oxy, là không khí được làm giàu bằng oxy từ dòng chứa khí oxy tách biệt.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đơn vị điện phân được tăng áp nén.

5. Thiết bị khí tổng hợp amoniac bao gồm bộ trùng chỉnh hơi nước sơ cấp được đốt và bộ trùng chỉnh hơi nước thứ cấp được vận hành bằng không khí chứa oxy, đơn vị di chuyển hơi nước, đơn vị loại bỏ cacbon dioxit, phản ứng metan hóa và máy ép khí tổng hợp amoniac, trong đó thiết bị khí tổng hợp amoniac cũng bao gồm đơn vị điện phân cung cấp dòng chứa hydro tách biệt và dòng chứa khí oxy tách biệt bằng cách điện phân nước và ống dẫn khí để vận chuyển dòng chứa khí hydro tách biệt từ đơn vị điện phân vào máy ép khí tổng hợp và/hoặc vào phản ứng metan hóa và ống dẫn khí để vận chuyển ít nhất một phần của dòng chứa khí oxy tách biệt từ đơn vị điện phân ngược dòng hoặc vào bộ đốt trong bộ trùng chỉnh thứ cấp.