



(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)



1-0043923

(51)^{2020.01} **B01D 5/00**; C07C 273/16; B01D 53/18; (13) **B**
B01D 53/00; B01D 53/14

(21) 1-2020-02845

(22) 25/10/2018

(86) PCT/IB2018/058337 25/10/2018

(87) WO 2019/082121 02/05/2019

(30) 102017000121364 25/10/2017 IT

(45) 25/03/2025 444

(43) 27/07/2020 388A

(73) SAIPEM S.P.A. (IT)

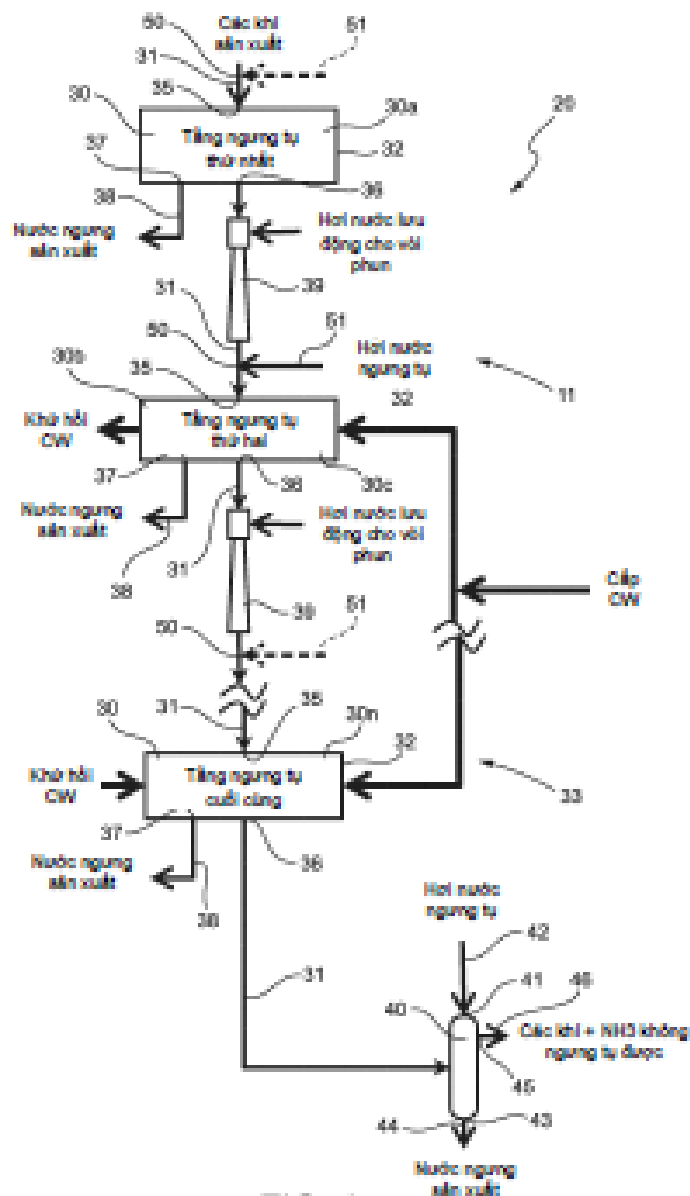
Via Martiri di Cefalonia, 67, 20097 San Donato Milanese (MI), Italy

(72) CERRONE, Cristina (IT); CEDRATI, Jacopo (IT).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ HƠI SẢN XUẤT ĐI TỪ BỘ PHẬN CƠ CHÂN KHÔNG CỦA NHÀ MÁY URÊ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị (20) để xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không (10) của nhà máy urê bao gồm hệ thống chân không (11) có nhiều tầng ngưng tụ liên tiếp (30) nối nối tiếp với nhau bằng các phần đường ống (31) tương ứng và giao nối tiếp với các hơi sản xuất cần được xử lý; thiết bị (20) có ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ (50) để cấp hơi nước ngưng tụ cho hệ thống chân không (11) và nằm, dựa vào hướng tuần hoàn của các hơi sản xuất trong hệ thống chân không (11), trước ít nhất một tầng ngưng tụ (30) được chọn hoặc trong ít nhất một tầng ngưng tụ (30) được chọn. Sáng chế còn đề cập đến hệ thống để xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không (10) của nhà máy urê.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết, urê được sản xuất với quy mô công nghiệp bằng các quy trình dựa vào phản ứng trong điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao giữa cacbon đioxit và amoniac để tạo thành amoni cacbamat (chất trung gian) và phản ứng phân hủy sau đó của amoni cacbamat để tạo ra urê và nước.

Phản ứng tổng hợp chung là phản ứng cân bằng bị ảnh hưởng bất lợi bởi nước dư; do nó là phản ứng cân bằng nên cần phân tách sản phẩm phản ứng ra khỏi chất trung gian và ra khỏi các chất phản ứng chưa biến đổi.

Nói chung, phản ứng tổng hợp urê được thực hiện trong lò phản ứng mà từ đó dung dịch urê chứa nước thu được sau đó được cô đặc dần dần kết hợp với việc thu hồi và tái sinh các chất phản ứng chưa biến đổi và được hóa rắn trong bộ phận hoàn tất (ví dụ, trong máy nghiền hạt hoặc tháp tạo viên).

Ví dụ, trong quy trình/nhà máy urê truyền thống đã biết như “Snamprogetti” thì việc tổng hợp và phân hủy và phân tách liên tiếp xảy ra trong các bộ phận dưới đây:

- bộ phận tổng hợp, phân hủy và thu hồi cao áp;
- bộ phận phân hủy và thu hồi trung áp;
- bộ phận phân hủy và thu hồi thấp áp;
- bộ phận bay hơi và cô chân không;
- bộ phận xử lý nước (các nước ngưng sản xuất);
- bộ phận hoàn tất (tạo viên hoặc tạo hạt).

Bộ phận bay hơi và cô chân không (cũng được gọi đơn giản là phần cô chân không hoặc phần chân không) thường được cấp dung dịch urê chứa urê với lượng bằng 70-85% trọng lượng, amoniac với lượng bằng 2-3% trọng lượng và cacbon đioxit với lượng bằng khoảng 0,5% trọng lượng; phần còn lại cấu thành bởi nước tạo ra trong phản ứng tổng hợp.

Tùy thuộc vào loại hoàn tất cần cho sản phẩm (urê dạng hạt hoặc viên), việc cô chân không thường được thực hiện trong một hoặc hai tầng cô mà mỗi giai đoạn này thường có máy cô và máy phân tách kết hợp với hệ thống chân không. Chức năng chính của hệ thống chân không là bảo đảm áp suất vận hành cần thiết của tầng cô trước bằng cách làm ngưng tụ các hơi đi ra từ đó. Việc kiểm soát áp suất là quan trọng bởi vì nó sẽ xác định lượng nước trong thành phẩm và do đó là chất lượng của nó.

Trong trường hợp của sản xuất urê dạng hạt thì cần đạt được nồng độ dung dịch urê bằng khoảng 96-97% trọng lượng tương ứng với áp suất vận hành trong bộ phận cô bằng khoảng 0,3 kg/cm²(a); nói chung một tầng cô là đủ để bảo đảm điều kiện vận hành cần thiết.

Trong trường hợp của sản xuất urê viên thì ngoài tầng cô vận hành ở áp suất khoảng 0,3 kg/cm²(a) thì tầng cô thứ hai vận hành ở áp suất khoảng 0,03kg/cm²(a) là cần để thu được nồng độ dung dịch urê bằng 99,7-99,8% trọng lượng; trong trường hợp này thì hai hệ thống chân không là cần thiết để bảo đảm điều kiện vận hành cần thiết.

Trong cả hai trường hợp, việc vận hành dưới áp suất khí quyển dẫn đến một lượng không khí nhất định bị hút vào (qua các bích, do độ xốp của kim loại, các khuyết tật sản xuất bất kỳ của thiết bị, v.v.) ngoài lượng không khí được đưa vào hệ thống bằng cách thổi bằng dụng cụ và không khí dùng để kiểm soát áp suất trong các bộ phận trước. Lượng không khí đi vào tỷ lệ với mức chân không và thể tích của thiết bị vận hành trong chân không.

Thường thì, nồng độ của amoniac và không khí đi vào hệ thống chân không thứ nhất bằng khoảng 7-10% trọng lượng và 0,1-0,2% trọng lượng một cách tương ứng; và nồng độ của amoniac và không khí đi vào hệ thống chân không thứ hai bằng khoảng 0,4-0,6% trọng lượng và 0,7-1% trọng lượng một cách tương ứng.

Sự có mặt của không khí ảnh hưởng bất lợi đến khả năng ngưng tụ của các hơi đi từ thiết bị phía trước và vì vậy phải bị thổi ra khỏi hệ thống. Trong dòng thổi có một lượng nhất định amoniac (thường nằm trong khoảng từ 12000 đến 26000 mg/Nm³ tùy thuộc vào loại hoàn tất sản phẩm) phải được giảm cả vì các vấn đề môi trường có thể lẫn vì amoniac là nguyên liệu để sản xuất urê.

Trong hệ thống chân không tiêu biểu đã biết thì việc làm ngưng tụ các hơi sản xuất được thực hiện trong các tầng ngưng tụ liên tiếp có áp suất tăng. Về cơ bản, hệ thống chân không kiểu này bao gồm nhiều bình ngưng (bộ trao đổi nhiệt) tạo thành các tầng ngưng tụ tương ứng nối nối tiếp và vận hành ở áp suất tăng; mức tăng áp suất giữa hai tầng liên tiếp thường thu được bằng các vòi phun hơi nước; các hơi sản xuất đi qua các tầng ngưng tụ nối tiếp nhau. Nước làm mát được cấp cho tầng ngưng tụ cuối cùng và sau đó nối tiếp cho mỗi tầng ngưng tụ trước đó (thường không bao gồm tầng ngưng tụ thứ nhất). Trong mỗi tầng ngưng tụ thì nước ngưng sản xuất được phân tách được thu gom và chuyển đến bộ phận xử lý nước để thu hồi các chất phản ứng và dòng các hơi chưa ngưng tụ đi sang tầng ngưng tụ tiếp theo. Các khí xả không ngưng tụ được ra khỏi tầng ngưng tụ cuối cùng được rửa bằng hơi nước ngưng tụ để giới hạn hàm lượng amoniac.

Các hơi sản xuất ngưng tụ trong các tầng ngưng tụ khác nhau cùng với toàn bộ hơi nước ngưng tụ (cả hơi nước thu được từ sự ngưng tụ của hơi nước dùng làm chất lưu lưu động trong các vòi phun lẫn hơi nước dùng để rửa sau cùng) tạo thành nước ngưng sản xuất thường được thu gom trong thùng ở áp suất thường bằng các ống khí áp kế và sau đó được chuyển đến bộ phận xử lý nước để thu hồi các chất phản ứng và hồi lưu chúng về bộ phận tổng hợp.

Với sơ đồ hệ thống chân không tiêu biểu đã được mô tả, lượng không khí trong hệ thống càng lớn thì lượng hơi nước ngưng tụ cần để làm giảm lượng amoniac trong khí xả bằng cách rửa sau tầng ngưng tụ cuối cùng cũng càng lớn.

Lượng hơi nước ngưng tụ cần để rửa cũng tăng khi nhiệt độ nước làm mát cao hơn.

Dòng hơi nước ngưng tụ nêu trên đòi hỏi việc tăng quá mức kích thước của bộ phận xử lý nước của nhà máy urê.

Dòng nước (hay đúng hơn là nước thu được từ quá trình ngưng tụ của hơi nước dùng làm chất lưu lưu động trong các vòi phun của (các) hệ thống chân không và hơi nước ngưng tụ dùng để rửa khí xả) được cấp cho (các) hệ thống chân không và sau đó cho bộ phận xử lý nước càng lớn thì dòng nước được hồi lưu về bộ phận tổng hợp cùng với các chất phản ứng được thu hồi với sự giảm sau đó về khả năng biến đổi bằng phản ứng tổng hợp (phản ứng cân bằng bị ảnh hưởng bất lợi bởi nước dư) sẽ càng lớn.

Nói ngắn gọn, vấn đề với các lượng hơi nước ngưng tụ lớn là sự nhất thiết phải tăng quá mức kích thước bộ phận xử lý nước và vấn đề nhiệt động của phản ứng tổng hợp urê.

Một vấn đề nữa của các hệ thống chân không theo kỹ thuật đã biết là ở điểm, do nồng độ amoniac cao trong khí xả nên có thể phải (cũng theo các quy định địa phương bắt buộc) đưa dòng khí này đến hệ thống xử lý sau cùng trước khi phát xạ vào không khí. Tuy nhiên, trong hệ thống chân không thuộc kiểu được mô tả ở trên thì các khí xả được xả vào không khí và có áp suất không đủ để chuyển chúng đến hệ thống xử lý sau cùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục các hạn chế nêu trên của kỹ thuật đã biết; cụ thể, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê có hiệu quả được cải thiện so với kỹ thuật đã biết.

Vì vậy, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê như được định nghĩa theo các thuật ngữ thiết yếu tương ứng trong điểm yêu cầu bảo hộ 1 và 13 đính kèm.

Các dấu hiệu ưu tiên bổ sung của sáng chế được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp cho phép xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê với hiệu quả tăng so với kỹ thuật đã biết, cụ thể là cho phép giảm đáng kể lượng nước cần bởi hệ thống chân không phục vụ nhà

máy urê.

Nói cách khác, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp có khả năng giảm lượng hơi nước ngưng tụ (nghĩa là nước) cần để hấp thụ amoniac trong các hệ thống chân không phục vụ nhà máy urê.

Kết quả nêu trên chủ yếu đạt được bằng cách chọn cụ thể vị trí và cách phun hơi nước ngưng tụ trong hệ thống chân không.

So với các giải pháp thông thường của kỹ thuật đã biết nếu hơi nước ngưng tụ chỉ được phun trong cột rửa của khí xả (không ngưng tụ được) và vì vậy sau các tầng ngưng tụ của hệ thống chân không thì theo sáng chế điểm phun chính (hoặc duy nhất) của hơi nước ngưng tụ (trong đó phần chính hoặc lớn hơn, nghĩa là nhiều hơn 50% trọng lượng của tổng lượng hơi nước ngưng tụ được cấp cho hệ thống chân không hoặc có thể là toàn bộ hơi nước ngưng tụ được phun) nằm trước ít nhất một tầng ngưng tụ được chọn của hệ thống chân không, cụ thể là trước tầng ngưng tụ thứ hai.

Theo cách này, sẽ đạt được mức giảm đáng kể của dòng hơi nước ngưng tụ có thể ở mức 40% so với các hệ thống theo kỹ thuật đã biết.

Từ quan điểm kỹ thuật nhà máy thì việc phun hơi nước ngưng tụ ở vị trí nêu trên có thể được thực hiện hoặc bằng cách phun hơi nước ngưng tụ trên đường ống (nghĩa là trên đường ống nối tầng ngưng tụ thứ nhất với tầng ngưng tụ thứ hai nhưng sau vòi phun hơi nước nằm dọc đường ống này để không ảnh hưởng đến sự vận hành của nó) hoặc bằng cách phun hơi nước ngưng tụ ngay trong bình ngưng của tầng ngưng tụ thứ hai (cụ thể là bằng các vòi có thể lắp trên mặt vỏ của bộ trao đổi nhiệt tạo thành bình ngưng nêu trên, trong đó sự ngưng tụ hơi xảy ra).

Sáng chế cũng cho phép hấp thụ amoniac theo cách có hiệu quả hơn so với cấu hình thông thường, bởi vì:

- đối với cùng một nhiệt độ (và vì vậy cùng một hằng số của định luật Henry) thì áp suất riêng phần cao hơn của amoniac tương ứng với khả năng hấp thụ cao hơn; và
- nhiệt hấp thụ của amoniac trong nước (hấp thụ hóa học tỏa nhiệt) bị tiêu tán trong tầng ngưng tụ thứ hai.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, lượng hơi nước ngưng tụ cần để hấp thụ amoniac trong hệ thống chân không còn được giảm do việc cải biến, so với các cấu hình của kỹ thuật đã biết, của đường nước làm mát được cấp cho hệ thống chân không nhằm giảm nhiệt độ nước làm mát đi vào các bình ngưng riêng rẽ.

Cụ thể, theo sáng chế, tầng ngưng tụ thứ hai được cấp trực tiếp nước làm mát khả dụng ở nhiệt độ thấp nhất thay cho (như theo kỹ thuật đã biết) nước làm mát đi từ các bộ trao đổi nhiệt (bình ngưng) của các tầng ngưng tụ liên tiếp.

Là có lợi nếu các tầng ngưng tụ liên tiếp cũng được cấp nước làm mát ở nhiệt độ khả dụng thấp nhất.

Theo cách này:

- tổng lượng nước lấy vào trong hệ thống giảm do lượng hơi cần cho các vòi phun hơi nước thực hiện việc tăng áp suất cần thiết giảm;
- lượng amoniac có thể được hấp thụ tăng, cụ thể là ở tầng ngưng tụ thứ hai, đối với cùng một gradien nhiệt (ΔT) đạt được trên bộ trao đổi nhiệt có liên quan.

Là có lợi nếu nước làm mát được cấp song song cho các bình ngưng của tầng ngưng tụ thứ hai và của các tầng ngưng tụ liên tiếp (mà chúng vì vậy được bố trí theo cấu hình song song so với nước làm mát).

Có thể là, đối với sự giảm nhiệt độ nước làm mát đi khoảng 3°C thì thu được sự giảm tiếp dòng hơi nước ngưng tụ ở mức 5% so với các hệ thống theo kỹ thuật đã biết.

Theo một khía cạnh nữa của sáng chế thì có thể tăng áp suất của khí xả (ra khỏi các tầng ngưng tụ) bằng cách lắp vòi phun hơi nước sau tầng ngưng tụ cuối cùng.

Theo cách này, khí xả có đủ áp suất để đưa nó đến một hệ thống xử lý thích hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc tính và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả các phương án không giới hạn dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ giản lược của nhà máy sản xuất urê (nhà máy urê) bao gồm bộ phận cô chân không và thiết bị xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ giản lược chi tiết hơn của bộ phận cô chân không của nhà máy urê trên Fig.1 và việc tích hợp thiết bị theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ giản lược của phương án thứ nhất của thiết bị theo sáng chế; và

Fig.4 và Fig.5 thể hiện các phương án thay thế khác của thiết bị theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo cách rất giản lược, Fig.1 thể hiện nhà máy urê 1 (nghĩa là nhà máy để sản xuất urê).

Kết cấu chung của nhà máy urê 1 có thể là một trong nhiều kiểu như quy trình sản xuất urê được thực hiện trong nhà máy này.

Trong bản mô tả này, việc tham chiếu được thực hiện chỉ bằng ví dụ cho nhà máy/quy trình sản xuất urê theo công nghệ “Snamprogetti” đã biết. Cần hiểu là sáng chế cũng ứng dụng được cho các nhà máy/quy trình sản xuất urê khác trong đó bộ phận cô chân không hoặc, trong bất cứ trường hợp nào, ít nhất một hệ thống chân không được sử dụng.

Trong cấu hình không giới hạn được thể hiện thì nhà máy urê 1 bao gồm, cho dù không nhất thiết phải là: lò phản ứng tổng hợp urê 6, trong đó phản ứng tổng hợp urê từ amoniac và cacbon đioxit xảy ra; bộ phận thu hồi 7, 8 và 9, cụ thể là bộ phận thu hồi cao áp 7, bộ phận thu hồi trung áp 8 và bộ phận thu hồi thấp áp 9, trong đó dung dịch urê được sản xuất trong lò phản ứng 6 sẽ được cô đặc dần bằng cách loại bỏ amoniac và cacbon đioxit và nước chưa phản ứng và các thành phần được thu hồi được tuần hoàn; bộ phận cô chân không 10 có hệ thống chân không 11; bộ phận xử lý nước ngưng sản xuất 12; và bộ phận hoàn tất/hóa rắn 13 bao gồm, ví dụ, máy nghiền hạt hoặc tháp tạo viên.

Lò phản ứng 6 được cấp NH₃ và CO₂ qua đường ống cấp 14 và 15 tương ứng nối với cửa vào tương ứng 14a và 15a mà từ đó NH₃ và CO₂ đi vào nhà máy urê 1.

Đường urê 16 mang ra dần dần dung dịch urê được sản xuất trong lò phản ứng 6 đến bộ phận thu hồi 7, 8 và 9 và bộ phận cô chân không 10, trong đó urê được cô đặc và phân tách dần ra khỏi các chất phản ứng chưa phản ứng trước khi được đưa đến bộ phận hoàn tất/hóa rắn 13. Đường thu hồi 17 tuần hoàn các chất phản ứng chưa phản ứng được thu hồi bằng bộ phận thu hồi 7, 8 và 9 và bằng bộ phận xử lý nước ngưng sản xuất 12 trở lại lò phản ứng 6.

Không phải tất cả các thành phần của các bộ phận khác nhau và các đường nối chúng với nhau đều được nêu và mô tả trong bản mô tả này mà chỉ các thành phần giúp hiểu sáng chế.

Cũng trên Fig.2, nhà máy urê 1 bao gồm thiết bị 20 để xử lý các hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không 10 và việc tích hợp hệ thống chân không 11.

Bộ phận cô chân không 10 được nối bằng đường ống vào của urê 21 và đường ống ra của urê 22 tạo thành phần đường urê 16 với bộ phận thu hồi thấp áp 9 và bộ phận hoàn tất/hóa rắn 13 một cách tương ứng.

Bộ phận cô chân không 10 bao gồm ít nhất một tầng cô 23 nối với hệ thống chân không 11 của thiết bị 20 và vận hành trong chân không để xử lý (cô đặc) dung dịch urê đến từ bộ phận thu hồi thấp áp 9.

Lại nữa, tùy thuộc vào loại hoàn tất cần cho sản phẩm (urê dạng hạt hoặc viên) mà bộ phận cô chân không 10 có thể bao gồm một số tầng cô 23 nối tiếp nhau. Ví dụ, theo phương án được đề xuất chỉ bằng ví dụ trên Fig.2 thì bộ phận cô chân không 10 bao gồm hai tầng cô 23.

Mỗi tầng cô 23 có thể được tạo kết cấu theo các cách khác nhau. Trong ví dụ được thể hiện, mỗi tầng cô 23 bao gồm máy cô 24 kết hợp với máy phân tách 25, cả hai máy này về cơ bản đều đã biết.

Ví dụ, máy cô 24 là bộ trao đổi nhiệt được cấp hơi nước (cụ thể, được sinh ra bởi bộ phận thu hồi cao áp 7) và máy phân tách 25 là máy phân tách pha lỏng-hơi nối với máy cô 24.

Máy phân tách 25 có cửa ra trên 26 của dòng ra của các hơi sản xuất và cửa ra

dưới 27 của dòng ra của dung dịch urê đặc.

Cửa ra trên 26 nối với thiết bị 20 qua đường ống hơi nước 28; cửa ra dưới 27 nối với bộ phận hoàn tất/hóa rắn 13 qua đường ống ra của urê 22 hoặc với tầng cô tiếp theo 23 (nếu một số tầng cô 23 được cung cấp) qua đường ống nối 29.

Hệ thống chân không 11 bảo đảm điều kiện chân không cần trong tầng cô 23 tương ứng, nghĩa là áp suất vận hành của tầng cô 23 mà nó nối với, nhờ sự ngưng tụ của các hơi sản xuất đi từ tầng cô 23.

Nếu có một số tầng cô 23 thì chúng sẽ được kết hợp thích hợp với các hệ thống chân không 11 tương ứng. Vì vậy, thiết bị 20 để xử lý các hơi sản xuất của bộ phận cô chân không 10 bao gồm một hoặc nhiều hệ thống chân không 11.

Fig.3 thể hiện một hệ thống chân không 11 tạo thành phần của thiết bị 20 theo sáng chế.

Hệ thống chân không 11 bao gồm nhiều tầng ngưng tụ liên tiếp 30 ở áp suất tăng nối nối tiếp với nhau bằng các phân đường ống 31 tương ứng và giao nối tiếp với các hơi sản xuất để xử lý.

Cụ thể, hệ thống chân không 11 bao gồm (theo thứ tự mà các hơi sản xuất đi qua hệ thống chân không 11) tầng ngưng tụ thứ nhất 30a và một hoặc nhiều tầng ngưng tụ khác 30b bao gồm ít nhất tầng ngưng tụ thứ hai 30c cho đến tầng ngưng tụ cuối cùng 30n.

Ví dụ, mỗi tầng ngưng tụ 30 được tạo thành bởi bình ngưng 32, cụ thể là được cấu thành bởi bộ trao đổi nhiệt trong đó dòng các hơi sản xuất để xử lý truyền nhiệt cho chất lưu làm mát, ví dụ, nước làm mát.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, chất lưu (nước) làm mát tuần hoàn trong các tầng ngưng tụ 30 nối tiếp nhau đi qua mạch làm mát 33 nối các bình ngưng 32 nối tiếp với nhau (cụ thể, các bình ngưng 32 của các tầng ngưng tụ khác 30b không bao gồm tầng ngưng tụ thứ nhất 30a). Chất lưu làm mát trước tiên được cấp cho tầng ngưng tụ cuối cùng 30n và sau đó theo cách nối tiếp cho các tầng ngưng tụ khác 30b không bao gồm tầng ngưng tụ thứ nhất 30a.

Mỗi bình ngưng 32 (bộ trao đổi nhiệt) tạo thành tầng ngưng tụ 30 có cửa vào 35 và cửa ra 36 được nối với hai phần đường ống 31 tương ứng cho dòng chảy vào và dòng chảy ra của các hơi sản xuất và cửa ra nước ngưng 37 được nối với đường ống nước ngưng 38 mà từ đó các nước ngưng sản xuất đã ngưng tụ trong bình ngưng 32 được thu hồi.

Vì vậy, mỗi tầng ngưng tụ 30 đều có cửa vào 35 được nối với phần đường ống 31 tương ứng để cấp dòng các hơi sản xuất cần được xử lý vào tầng ngưng tụ 30 và cửa ra 36 được nối với phần đường ống 31 tương ứng nữa của dòng ra của các hơi sản xuất được xử lý trong tầng ngưng tụ 30.

Các bình ngưng 32 (nghĩa là các tầng ngưng tụ 30 tương ứng) nối nối tiếp với nhau bằng các phần đường ống 31 và vận hành ở áp suất tăng.

Mỗi phần đường ống 31 đều có thiết bị tăng áp 39, ví dụ, vòi phun hơi nước được cấp hơi nước (có tác dụng làm chất lưu lưu động) tốt hơn là đi từ bộ phận thu hồi cao áp 7. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3 thì các phần đường ống 31 để nối với nhau các tầng ngưng tụ khác 30b sau tầng ngưng tụ thứ nhất 30a có các thiết bị tăng áp 39 tương ứng; cần hiểu là phần đường ống 31 để cấp cho tầng ngưng tụ thứ nhất 30a cũng có thể có thiết bị tăng áp 39.

Các thiết bị tăng áp 39 được tạo kết cấu để tăng áp suất của dòng các hơi sản xuất tuần hoàn trong các phần đường ống 31 từ một tầng ngưng tụ 30 sang một tầng ngưng tụ tiếp theo.

Cửa ra 36 của tầng ngưng tụ cuối cùng 30n được nối với thiết bị rửa 40 bằng một phần đường ống 31 nữa.

Thiết bị rửa 40 là, ví dụ, thiết bị rửa khí được cấp hơi nước ngưng tụ qua cửa vào 41 được nối với đường ống cấp 42.

Thiết bị rửa 40 có cửa ra nước ngưng 43 được nối với đường ống nước ngưng 44 mà từ đó hơi nước ngưng tụ dùng để rửa được thu gom và cửa ra khí 45 được nối với đường ống xả 46 mà từ đó các khí xả còn lại (không ngưng tụ được) được thu gom mà chúng sau đó được đưa đến hệ thống xả được bố trí riêng biệt (đã biết và không được thể hiện).

Các nước ngưng sản xuất đi từ mỗi tầng ngưng tụ 30 và từ thiết bị rửa 40 đi qua đường ống 38 và 44 tương ứng và được chuyển, có thể là sau khi được thu gom trong thùng 47 (Fig.2) tùy chọn có lỗ thoát, qua một đường ống nước ngưng 48 khác đến bộ phận xử lý nước ngưng sản xuất 12.

Hệ thống chân không 11 của thiết bị 20 có ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ 50 được nối bằng đường ống cấp hơi nước ngưng tụ 51 với một thiết bị (không được thể hiện cụ thể; ví dụ, nằm trong bộ phận xử lý nước ngưng sản xuất 12) của nhà máy urê 1, trong đó hơi nước ngưng tụ được tạo ra, nghĩa là trong đó hơi được sử dụng trong nhà máy urê 1 được ngưng tụ.

Cụ thể, cửa vào chính 50 tạo thành điểm phun chính của hơi nước ngưng tụ trong hệ thống chân không 11 dự định là điểm trong đó phần chính hoặc lớn hơn, nghĩa là lớn hơn hoặc bằng các phần còn lại bất kỳ và/hoặc lớn hơn hoặc bằng 50% trọng lượng của toàn bộ hơi nước ngưng tụ được cấp toàn bộ cho hệ thống chân không 11 được phun.

Theo sáng chế, cửa vào chính 50 nằm trước ít nhất một trong số các tầng ngưng tụ 30 của hệ thống chân không 11 hoặc trong ít nhất một trong số các tầng ngưng tụ 30.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.4, tầng ngưng tụ 30 được chọn có cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ 50 là tầng ngưng tụ thứ hai 30c (luôn theo hướng tuần hoàn của các hơi sản xuất trong hệ thống chân không 11). Nói cách khác, cửa vào chính 50 nằm trước tầng ngưng tụ thứ hai 30c (luôn dựa vào hướng tuần hoàn của các hơi sản xuất trong hệ thống chân không 11), nghĩa là giữa tầng ngưng tụ thứ nhất 30a và tầng ngưng tụ tiếp theo (thứ hai) 30c.

Cửa vào chính 50 có thể nằm, ví dụ, trên phần đường ống 31 nối tầng ngưng tụ thứ nhất 30a với tầng ngưng tụ thứ hai 30c sau thiết bị tăng áp 39 (vòi phun hơi nước) nằm dọc phần đường ống 31 nêu trên (như được thể hiện bằng ví dụ trên Fig.4) hoặc ngay trong bình ngưng 32 của tầng ngưng tụ thứ hai 30c (được tạo, ví dụ, bằng một hoặc nhiều vòi nằm trên mặt vỏ của bộ trao đổi nhiệt tạo thành bình ngưng 32 nêu trên).

Theo các phương án khác được thể hiện dưới dạng sơ đồ bằng các đường nét gạch trên Fig.3 thay vì nằm trước hoặc bên trong tầng ngưng tụ thứ hai 30c thì cửa vào chính 50 sẽ nằm trước hoặc bên trong tầng ngưng tụ thứ nhất 30a hoặc một tầng ngưng tụ bất kỳ trong số các tầng ngưng tụ khác 30b.

Nói chung, cửa vào chính 50 có thể nằm trước hoặc bên trong một tầng ngưng tụ bất kỳ trong số các tầng ngưng tụ 30.

Theo các phương án khác nữa, hệ thống chân không 11 của thiết bị 20 có nhiều cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ 50 được nối, ví dụ, bằng các đường ống cấp hơi nước ngưng tụ 51 tương ứng với thiết bị tạo ra hơi nước ngưng tụ và nằm trước các tầng ngưng tụ 30 tương ứng của hệ thống chân không 11 và/hoặc trong các tầng ngưng tụ 30 tương ứng (hai hoặc nhiều bất kỳ trong số các tầng ngưng tụ 30 hoặc thậm chí tất cả các tầng ngưng tụ 30).

Mỗi cửa vào chính 50 đều có thể nằm trước tầng ngưng tụ 30 tương ứng trên phần đường ống 31 cấp hơi nước ngưng tụ cho tầng ngưng tụ 30 này và sau thiết bị tăng áp 39 được bố trí dọc phần đường ống 31 này hoặc trong bình ngưng 32 của tầng ngưng tụ 30 tương ứng.

Dòng hơi nước ngưng tụ được cấp cho mỗi tầng ngưng tụ 30 qua cửa vào chính 50 tương ứng có thể khác nhau tùy thuộc vào vị trí của tầng ngưng tụ 30 (nói cách khác, các cửa vào chính 50 và các đường ống 51 tương ứng được tạo kết cấu để cấp các dòng giống hoặc khác nhau của hơi nước ngưng tụ cho các tầng ngưng tụ 30 tương ứng).

Phần chính hoặc lớn hơn, nghĩa là lớn hơn hoặc bằng các phần còn lại bất kỳ và/hoặc lớn hơn hoặc bằng 50% trọng lượng của toàn bộ hơi nước ngưng tụ được cấp toàn bộ cho hệ thống chân không 11 được cấp toàn bộ cho hệ thống chân không 11 qua một cửa vào chính 50 hoặc nhiều cửa vào chính 50.

Khi sử dụng, khi thực hiện phương pháp theo sáng chế thì thiết bị 20 vận hành theo cách dưới đây.

Bộ phận cô chân không 10 nhận dung dịch urê chứa nước cũng chứa NH₃ và CO₂ qua đường ống vào của urê 21 (Fig.2).

Dung dịch urê sẽ được cô đặc trong bộ phận cô chân không 10 để tạo ra dòng các hơi sản xuất được đưa qua đường ống hơi nước 28 (hoặc các đường ống hơi nước 28 tương ứng) đến thiết bị 20 và chính xác là đến hệ thống chân không 11 (hoặc đến các hệ thống chân không 11 tương ứng).

Trong hệ thống chân không 11, các hơi sản xuất được xử lý trong các tầng ngưng tụ 30 nối tiếp nhau: trong mỗi tầng ngưng tụ 30, nước ngưng sản xuất được phân tách được thu gom qua cửa ra nước ngưng 37 và được đưa đến bộ phận xử lý nước ngưng sản xuất 12 để thu hồi các chất phản ứng và dòng các hơi sản xuất chưa ngưng tụ được đưa sang tầng ngưng tụ 30 tiếp theo.

Dòng khí xả (không ngưng tụ được) đi ra từ tầng ngưng tụ 30n được rửa trong thiết bị rửa 40 bằng hơi nước ngưng tụ được cấp từ cửa vào 41 để giảm lượng NH₃.

Các nước ngưng sản xuất được thu gom từ các tầng ngưng tụ 30 khác nhau cũng như các nước ngưng sản xuất tuần hoàn trong trong hệ thống chân không 11 và cuối cùng được thu gom bằng thiết bị rửa 40 được đưa đến bộ phận xử lý nước ngưng sản xuất 12 để thu hồi các chất phản ứng được hồi lưu về lò phản ứng 6.

Theo phương án trên Fig.4, trong đó các chi tiết tương tự hoặc giống các chi tiết đã được mô tả được chỉ báo bằng các số chỉ dẫn giống nhau, chất lưu (nước) làm mát tuần hoàn trong các tầng ngưng tụ 30 theo cách song song (thay vì nối tiếp như được thể hiện trên Fig.3) đi qua mạch làm mát 33 nối các bình ngưng 32 song song so với chất lưu làm mát (cụ thể, các bình ngưng 32 của các tầng ngưng tụ khác 30b không bao gồm tầng ngưng tụ thứ nhất 30a).

Theo phương án trên Fig.5, trong đó các chi tiết tương tự hoặc giống các chi tiết đã được mô tả được chỉ báo bằng các số chỉ dẫn giống nhau, hệ thống chân không 11 có thiết bị tăng áp 52 cuối cùng khác, cụ thể là vòi phun hơi nước nằm dọc phần đường ống 31 ra khỏi tầng ngưng tụ cuối cùng 30n để tăng áp suất của khí xả ra khỏi hệ thống chân không 11 đến một mức độ thích hợp để đưa khí xả nêu trên đến một thiết bị xử lý riêng (đã biết và không được thể hiện trên hình vẽ).

Rõ ràng là, cũng theo phương án trên Fig.4 và Fig.5, thiết bị 20 có thể bao gồm một cửa vào chính 50 nằm trước hoặc bên trong một tầng ngưng tụ bất kỳ trong số các

tầng ngưng tụ 30 hoặc nhiều cửa vào chính 50 nằm trước hoặc bên trong các tầng ngưng tụ 30 tương ứng bất kỳ.

Cuối cùng, cần hiểu là các cải biến và biến thể khác có thể được tạo ra đối với thiết bị và phương pháp được mô tả và minh họa trong bản mô tả này mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để xử lý hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê bao gồm:

hệ thống chân không có nhiều tầng ngưng tụ liên tiếp để xử lý, nối tiếp nhau, hơi sản xuất, các tầng ngưng tụ liên tiếp nối tiếp với nhau bằng nhiều phần đường ống liên tiếp;

ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ để cấp hơi nước ngưng tụ cho hệ thống chân không, trong đó ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này định ra điểm phun chính của hơi nước ngưng tụ trong hệ thống chân không trong đó ít nhất 50% trọng lượng của toàn bộ hơi nước ngưng tụ được phun vào hệ thống chân không và ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này được bố trí ở ít nhất một trong số: trước, so với hướng tuần hoàn của hơi sản xuất qua hệ thống chân không, một tầng ngưng tụ được chọn trong số các tầng ngưng tụ, và trong một tầng ngưng tụ được chọn trong số các tầng ngưng tụ; và

thiết bị rửa được nối với tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ bởi phần đường ống cuối cùng của các phần đường ống liên tiếp, thiết bị rửa này có:

cửa vào được nối với đường ống cấp được cấp hơi nước ngưng tụ,

cửa ra nước ngưng tụ được nối với đường ống nước ngưng tụ mà từ đó hơi nước ngưng tụ được dùng để rửa có thể thu gom được, và

cửa ra khí được nối với đường ống xả mà từ đó khí xả không thể ngưng tụ có thể thu gom.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

mỗi tầng ngưng tụ có cửa vào được nối với phần đường ống tương ứng trong số các phần đường ống liên tiếp để cấp hơi sản xuất để xử lý; và

ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này được bố trí trên ít nhất một phần đường ống trong số các phần đường ống và sau thiết bị tăng áp được bố trí dọc phần đường ống, thiết bị tăng áp để tăng áp suất của dòng hơi sản xuất tuần hoàn

trong phần đường ống.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này được bố trí bên trong bình ngưng của một tầng ngưng tụ được chọn trong số các tầng ngưng tụ.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

hệ thống chân không bao gồm, theo hướng tuần hoàn của hơi sản xuất, tầng ngưng tụ thứ nhất và ít nhất một tầng ngưng tụ khác bao gồm ít nhất một tầng ngưng tụ thứ hai cho đến tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ, và

ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này được bố trí ở một trong số:

trước ít nhất một tầng ngưng tụ khác sau tầng ngưng tụ thứ nhất, và

bên trong ít nhất một tầng ngưng tụ khác.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó một tầng ngưng tụ được chọn trong số các tầng ngưng tụ là tầng ngưng tụ thứ hai theo hướng tuần hoàn của hơi sản xuất qua hệ thống chân không.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này được bố trí trước tầng ngưng tụ thứ hai, trên phần đường ống nối tầng ngưng tụ thứ nhất với tầng ngưng tụ thứ hai và sau thiết bị tăng áp được bố trí ở một trong số: dọc phần đường ống nối tầng ngưng tụ thứ nhất với tầng ngưng tụ thứ hai và bên trong bình ngưng của tầng ngưng tụ thứ hai.

7. Thiết bị theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm nhiều cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ, trong đó mỗi cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ được bố trí ở ít nhất một trong số: trước tầng ngưng tụ tương ứng trong số các tầng ngưng tụ của hệ thống chân không và trong tầng ngưng tụ tương ứng trong số các tầng ngưng tụ của hệ thống chân không.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

các tầng ngưng tụ vận hành ở áp suất tăng, và

mỗi phần đường ống nối với hai tầng ngưng tụ liên tiếp được ghép nối với thiết bị tăng áp để tăng áp suất của dòng hơi sản xuất tuần hoàn trong phần đường ống từ một trong hai tầng ngưng tụ liên tiếp tới tầng ngưng tụ tiếp theo của hai tầng ngưng tụ liên tiếp.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các thiết bị tăng áp bao gồm các vòi phun hơi nước được cấp hơi nước có tác dụng làm chất lưu lưu động.

10. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các tầng ngưng tụ bao gồm các bình ngưng tương ứng bao gồm các bộ trao đổi nhiệt tương ứng trong đó dòng hơi sản xuất để xử lý truyền nhiệt cho chất lưu làm mát tuần hoàn trong mạch làm mát nối, song song và đối với chất lưu làm mát, với ít nhất hai trong số các bình ngưng.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó mạch làm mát nối, song song với các bình ngưng của nhiều tầng ngưng tụ sau tầng ngưng tụ thứ nhất mà dòng hơi sản xuất để xử lý trước tiên đi qua.

12. Thiết bị theo điểm 1, trong đó hệ thống chân không bao gồm thiết bị tăng áp được bố trí dọc phần đường ống cuối cùng đi ra từ tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ để tăng áp suất của dòng khí thoát được xả từ hệ thống chân không.

13. Phương pháp xử lý hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê, phương pháp này bao gồm các bước:

làm ngưng tụ hơi sản xuất trong nhiều tầng ngưng tụ liên tiếp, nối nối tiếp với nhau, của hệ thống chân không để tạo ra các điều kiện chân không trong bộ phận cô chân không được bố trí trước các tầng ngưng tụ, trong đó hệ thống chân không bao gồm các tầng ngưng tụ và thiết bị rửa được nối với tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ;

cấp hơi nước ngưng tụ tại ít nhất một điểm phun chính trong đó ít nhất 50% trọng lượng của toàn bộ hơi nước ngưng tụ được cấp cho hệ thống chân không, ít nhất một điểm phun chính nằm tại ít nhất một trong số: trước, so với hướng tuần hoàn của hơi sản xuất qua hệ thống chân không, ít nhất một tầng ngưng tụ được chọn và bên

trong ít nhất một tầng ngưng tụ được chọn; và

rửa, trong thiết bị rửa, khí xả không thể ngưng tụ đi ra từ tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ bằng hơi nước ngưng tụ để làm giảm lượng NH_3 .

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm tăng áp suất của dòng hơi sản xuất trước ít nhất một tầng ngưng tụ được chọn bằng thiết bị tăng áp được bố trí trước ít nhất một tầng ngưng tụ được chọn, trong đó điểm phun chính nằm sau thiết bị tăng áp.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó điểm phun chính nằm bên trong bình ngưng tạo thành ít nhất một tầng ngưng tụ được chọn.

16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó:

hơi sản xuất đi qua các tầng ngưng tụ theo hướng tuần hoàn định trước, đi qua tầng ngưng tụ thứ nhất và sau đó tới ít nhất một tầng ngưng tụ khác bao gồm ít nhất tầng ngưng tụ thứ hai trong số các tầng ngưng tụ cho đến tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ, và

điểm phun chính nằm ở một trong số: vị trí trước một trong số các tầng ngưng tụ khác sau tầng ngưng tụ thứ nhất, và vị trí bên trong một trong số các tầng ngưng tụ khác.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó điểm phun chính nằm ở một trong số: vị trí trước tầng ngưng tụ thứ hai và vị trí bên trong tầng ngưng tụ thứ hai.

18. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước cấp hơi nước ngưng tụ tại nhiều điểm phun, trong đó mỗi điểm phun nằm, so với hướng tuần hoàn của hơi sản xuất trong hệ thống chân không, trước một tầng ngưng tụ tương ứng trong số các tầng ngưng tụ và bên trong tầng ngưng tụ tương ứng trong số các tầng ngưng tụ.

19. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này bao gồm bước làm tăng áp suất của dòng hơi sản xuất giữa mỗi tầng ngưng tụ và tầng ngưng tụ tiếp theo, nếu có.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó việc tăng áp suất đạt được bằng các vòi phun

hơi nước được cấp hơi nước làm chất lưu lưu động.

21. Phương pháp theo điểm 13, trong đó trong các tầng ngưng tụ nêu trên, nhiệt được truyền từ hơi sản xuất bằng cách trao đổi nhiệt với chất lưu làm mát được cấp song song vào ít nhất một trong số các tầng ngưng tụ.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó chất lưu làm mát được cấp song song vào nhiều tầng ngưng tụ sau tầng ngưng tụ thứ nhất mà hơi sản xuất trước tiên đi qua.

23. Phương pháp theo điểm 13, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm tăng áp suất của dòng khí thoát đi ra từ tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ bằng vòi phun hơi nước.

24. Hệ thống xử lý hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không của nhà máy urê bao gồm:

bộ phận cô chân không, và

thiết bị xử lý hơi sản xuất đi từ bộ phận cô chân không, thiết bị này bao gồm:

hệ thống chân không có nhiều tầng ngưng tụ liên tiếp để xử lý, nối tiếp nhau, hơi sản xuất, các tầng ngưng tụ liên tiếp nối tiếp với nhau bằng nhiều phần đường ống liên tiếp;

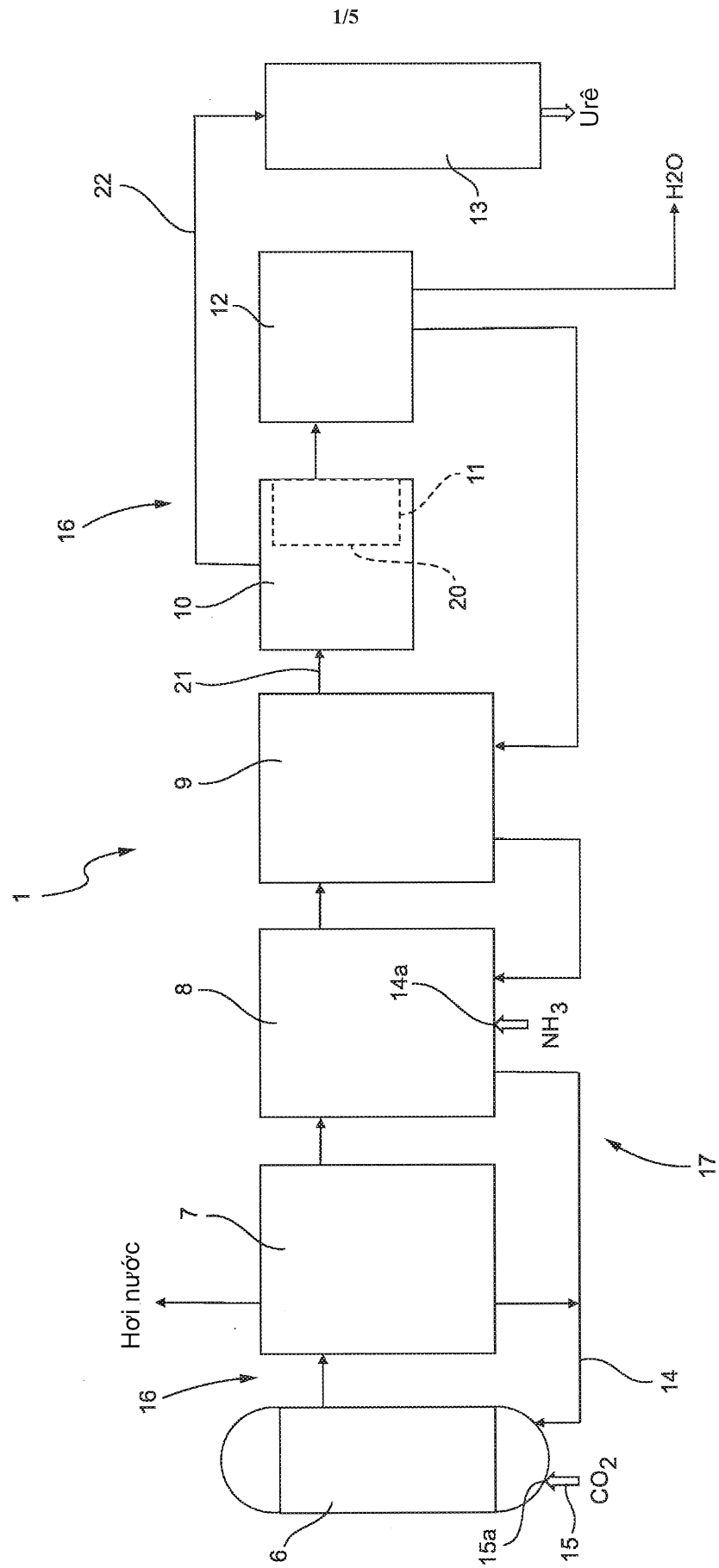
ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ để cấp hơi nước ngưng tụ cho hệ thống chân không, trong đó ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này định ra điểm phun chính của hơi nước ngưng tụ trong hệ thống chân không trong đó ít nhất 50% trọng lượng của toàn bộ hơi nước ngưng tụ được phun vào hệ thống chân không và ít nhất một cửa vào chính của hơi nước ngưng tụ này được bố trí ở ít nhất một trong số: trước, so với hướng tuần hoàn của hơi sản xuất qua hệ thống chân không, một tầng ngưng tụ được chọn trong số các tầng ngưng tụ, và trong một tầng ngưng tụ được chọn trong số các tầng ngưng tụ; và

thiết bị rửa được nối với tầng ngưng tụ cuối cùng trong số các tầng ngưng tụ bởi phần đường ống cuối cùng của các phần đường ống liên tiếp, thiết bị rửa này có:

cửa vào được nối với đường ống cấp được cấp hơi nước ngưng tụ, cửa ra nước

ngưng tụ được nối với đường ống nước ngưng tụ mà từ đó hơi nước ngưng tụ được dùng để rửa có thể thu gom được, và

cửa ra khí được nối với đường ống xả mà từ đó khí xả không thể ngưng tụ có thể thu gom.



2/5

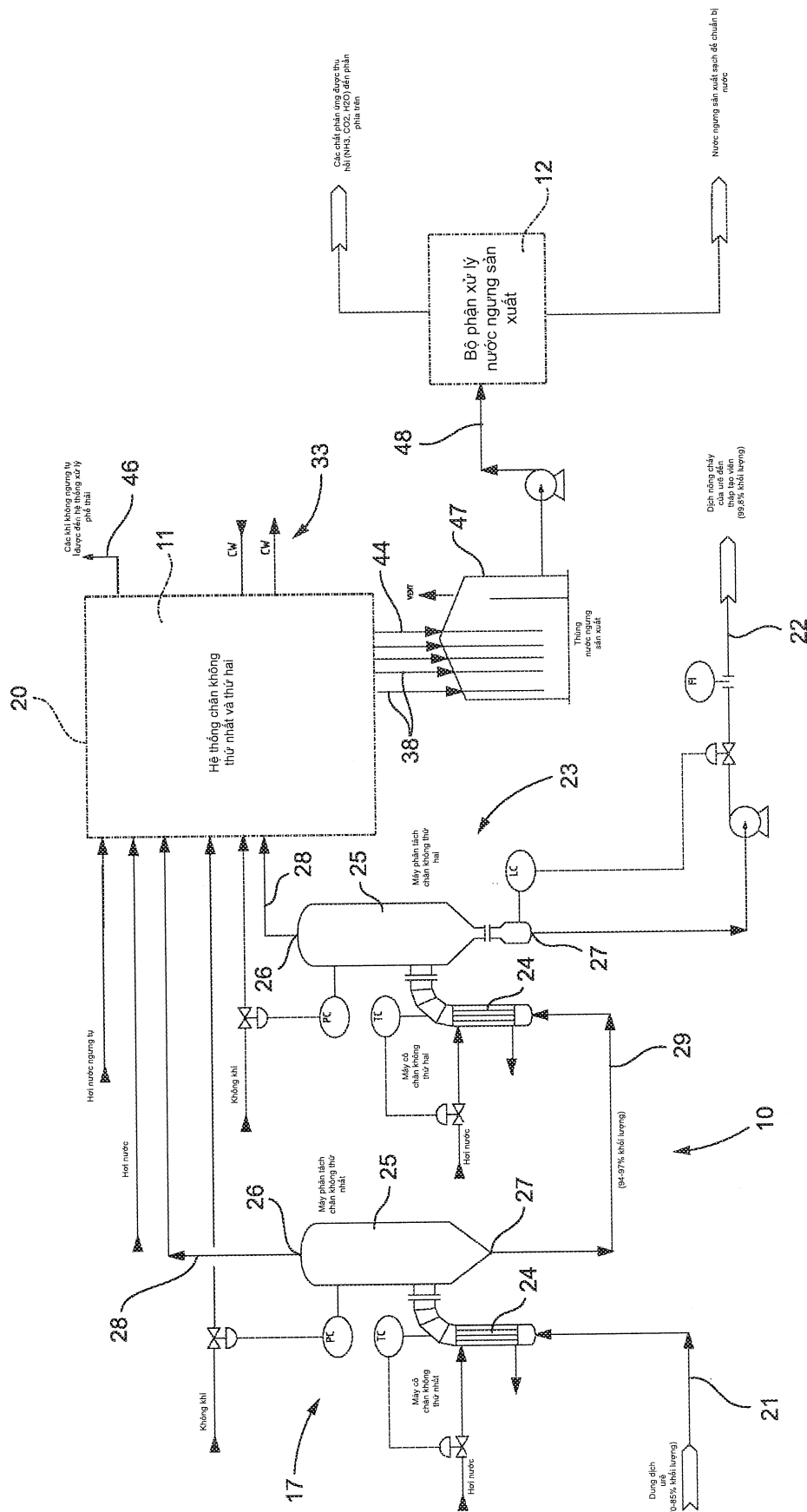


FIG. 2

3/5

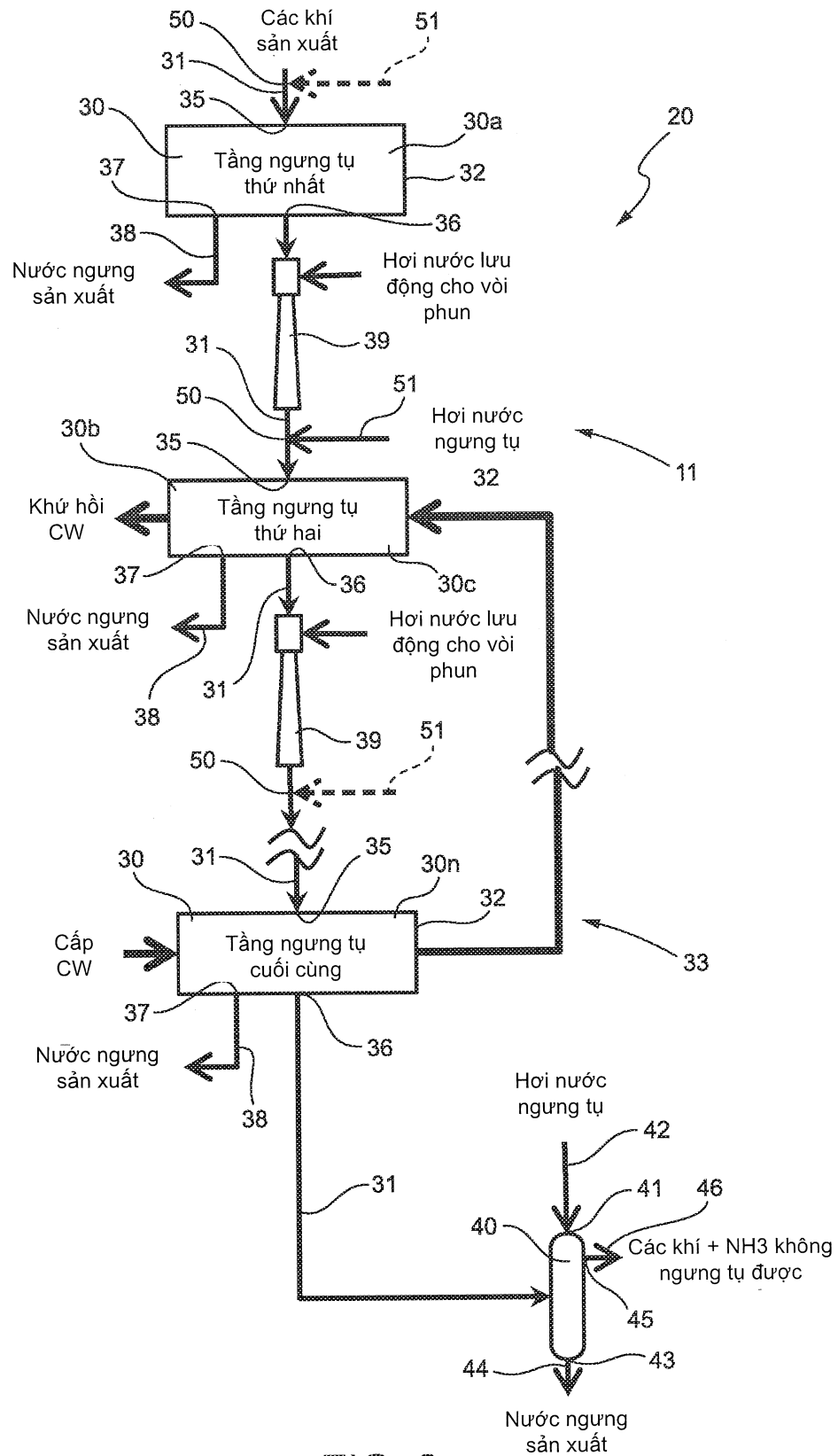


FIG. 3

4/5

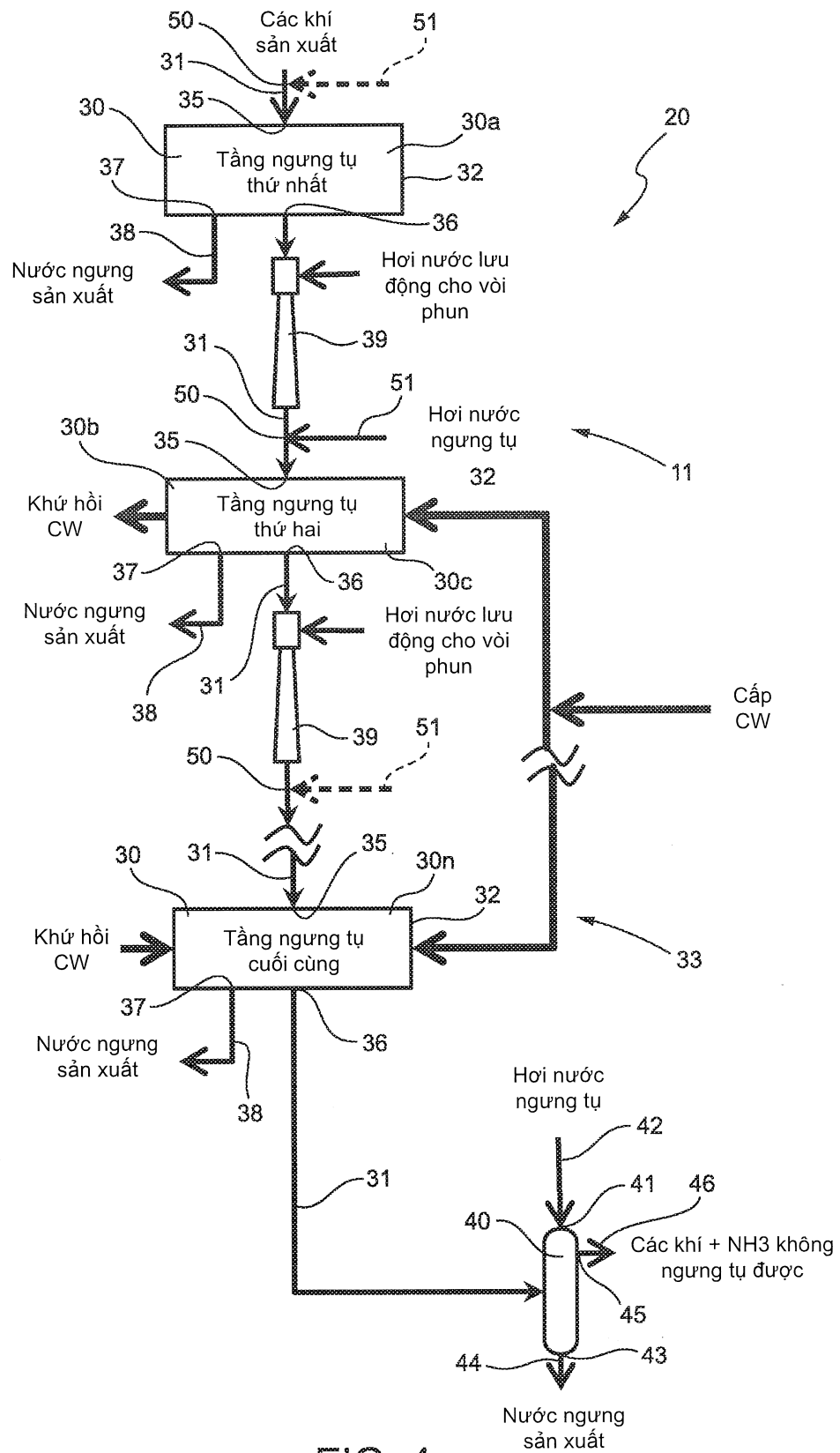


FIG. 4

5/5

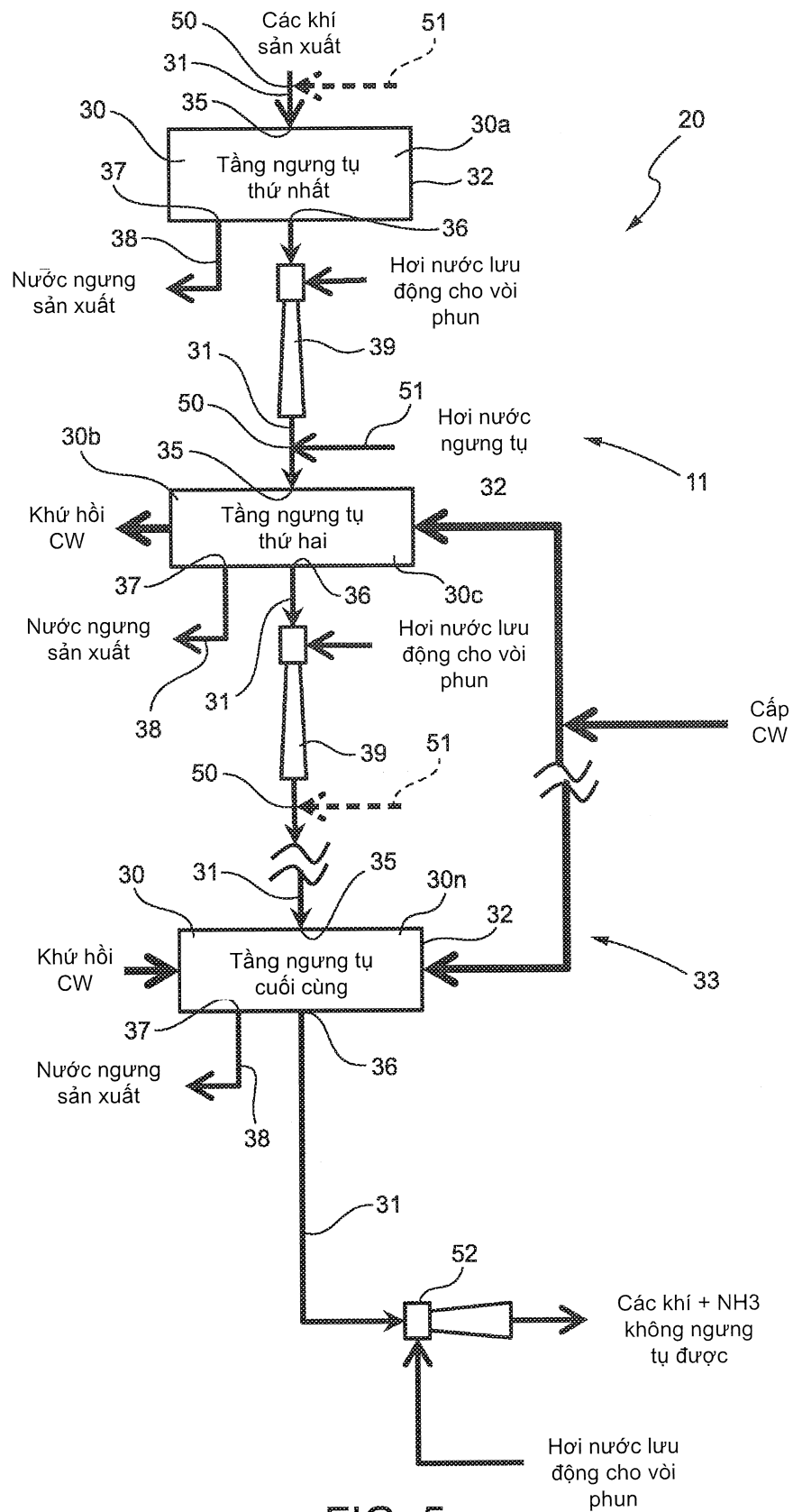


FIG. 5