



(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)



1-0048938

(51)^{2020.01} C01B 3/38; B01D 53/053

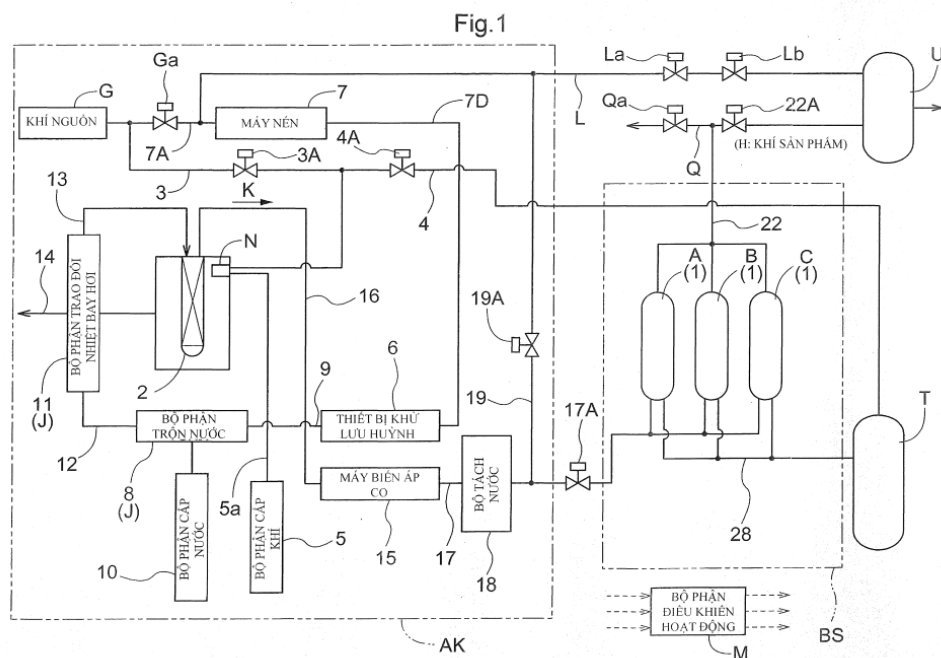
(13) B

-
- (21) 1-2021-06591 (22) 27/03/2020
(86) PCT/JP2020/013968 27/03/2020 (87) WO2020/196822 01/10/2020
(30) 2019-060428 27/03/2019 JP
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/04/2022 409A
(73) OSAKA GAS CO., LTD. (JP)
1-2, Hiranomachi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410046, Japan
(72) MATSUO, Hinako (JP); ASONUMA, Hidaka (JP); Koichiro IKEDA (JP).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP HOẠT ĐỘNG CHO THIẾT BỊ SẢN XUẤT HYĐRO, VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT HYĐRO

(21) 1-2021-06591

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro có thể bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm đồng thời ngăn chặn tiêu thụ khí sản phẩm và ngăn chặn tiêu thụ vô ích khí nguồn, đồng thời có thể giảm thời gian thực hiện trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm. Khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm H nạp vào bộ phận xử lý reforming AK được lưu thông, ở trạng thái trong đó, liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp BS, chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1 được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp thụ và đối với bộ phận xử lý reforming AK, việc gia nhiệt của thiết bị reforming 2 bằng dầu đốt gia nhiệt N được duy trì và khi ngừng hoạt động dự phòng và hoạt động sản xuất khí sản phẩm được bắt đầu, quy trình hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn G và hơi được cung cấp cho thiết bị reforming 2 để sản xuất khí được reforming K, và khí được reforming K từ bộ phận xử lý reforming AK được cung cấp cho tháp hấp phụ 1 để sản xuất khí sản phẩm H, và sau đó hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm H được thu trong bình chứa khí sản phẩm U được thực hiện.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro, thiết bị sản xuất hydro này bao gồm: bộ phận xử lý reforming được bố trí với máy nén đối với bộ cung cấp khí nguồn để cung cấp khí nguồn có chứa thành phần hydro và thiết bị reforming để thực hiện quy trình xử lý reforming dạng hơi trên khí nguồn ở trạng thái trong đó thiết bị reforming được làm nóng đến nhiệt độ reforming bằng đầu đốt gia nhiệt để thu được khí được reforming chứa một lượng lớn các thành phần hydro; bộ phận hấp phụ xoay áp được bố trí với nhiều tháp hấp phụ thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của bước hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được reforming để tạo ra khí sản phẩm và thải ra các thành phần mục tiêu hấp phụ như khí thải; bình chứa khí sản phẩm thu khí sản phẩm; và đường cấp khí thải cung cấp khí thải làm nhiên liệu đốt cho đầu đốt gia nhiệt, thiết bị sản xuất hydro được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm, cung cấp khí nguồn và hơi nước cho thiết bị reforming để sản xuất khí được reforming, và cung cấp khí được reforming từ bộ phận xử lý reforming đến các tháp hấp phụ để sản xuất khí sản phẩm. Sáng chế này còn đề cập đến thiết bị sản xuất hydro bao gồm bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị sản xuất hydro này tạo ra khí sản phẩm có nồng độ hydro cao theo cách mà bộ phận reforming chuyển hóa khí nguồn là khí hydrocarbon như khí tự nhiên hoặc naphtha thành khí được reforming có một lượng lớn các thành phần hydro trong quy trình xử lý reforming hơi nước, và bộ phận hấp phụ xoay áp hấp phụ, từ khí được reforming chứa các thành phần hydro và các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro, các thành phần mục tiêu hấp phụ sử dụng chất hấp phụ.

Vì khí thải từ bộ phận hấp phụ xoay áp có chứa thành phần dễ cháy, nên điển hình là khí thải ra từ bộ hấp phụ xoay áp được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt để làm nóng máy cải tiến, và được đốt cháy như khí đốt.

Các ví dụ thông thường về các phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro

này bao gồm phương pháp trong đó khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm nạp vào bộ phận xử lý refominh được lưu thông, khi được xả ra khỏi bộ phận xử lý refominh, dưới hình thức quay trở lại máy nén thông qua đường hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ bộ phận xử lý refominh đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ, và đối với bộ phận xử lý refominh, việc cung cấp hơi nước bị ngừng và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt, để ở hoạt động dự phòng để khởi động lại hoạt động sản xuất khí sản phẩm (Ví dụ: Xem Tài liệu Sáng chế 1).

Ngẫu nhiên, Tài liệu Sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật, trong đó, khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, hoạt động làm sạch trong đó quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện tuần tự trước khi hoạt động dự phòng được mô tả ở trên, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ bộ phận xử lý refominh sang bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn. Quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước là quy trình xử lý cung cấp, thay vì khí nguồn, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng máy nén, và thải khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh ra bên ngoài, đồng thời duy trì trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng bằng thời kỳ đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh. Quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm là quy trình xử lý cung cấp khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh sử dụng máy nén, và thải khí sản phẩm từ bộ phận xử lý khí sản phẩm ra bên ngoài, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt.

Trong Tài liệu Sáng chế 1, mặc dù mô tả chi tiết bị bỏ qua, nhưng khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý sau được thực hiện theo cách thông thường điển hình. Tức là, quy trình tăng áp suất cung cấp khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm sử dụng máy nén để tăng áp suất được thực hiện, và sau khi hoàn thành quy trình tăng áp suất, quy trình đưa nguyên liệu vào được thực hiện cung cấp, thay vì khí sản phẩm, khí nguồn sử dụng máy nén được thực hiện, và khi khí được refominh được tạo ra một cách thích hợp bằng quy trình đưa vật liệu này, việc cung cấp

khí được reforming cho bộ phận hấp phụ xoay áp được bắt đầu để tạo ra khí sản phẩm với hoạt động hấp phụ xoay áp. Nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, thì quy trình xử lý làm sạch loại bỏ khí sản phẩm được tạo ra sẽ được thực hiện và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu thập trong bình chứa khí sản phẩm được thực hiện.

Tài liệu kỹ thuật trước đó

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2016-675A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết theo sáng chế

Trong các phương pháp hoạt động thông thường đối với thiết bị sản xuất hydro, khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý tăng áp suất, quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào và quy trình xử lý làm sạch được thực hiện tuần tự. Theo đó, có nhược điểm là trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, khí sản phẩm được tiêu thụ và hao phí khí nguồn, cũng có nhược điểm là mất nhiều thời gian trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm. Vì vậy, có một nhu cầu đối với sự cải tiến.

Nói cách khác, khí sản phẩm được tiêu thụ trong quy trình xử lý tăng áp suất.

Ngẫu nhiên, trong Tài liệu Sáng chế 1, khi hoạt động dự phòng được thực hiện, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm được cung cấp cho máy nén để tăng áp suất của khí sản phẩm đang lưu thông trong bộ phận xử lý reforming, và do đó mặc dù lượng khí sản phẩm được tiêu thụ trong quy trình xử lý tăng áp suất được giảm xuống, nhưng khí sản phẩm được tiêu thụ trong quy trình hoạt động dự phòng, dẫn đến việc tiêu thụ khí sản phẩm tăng lên.

Ngoài ra, mặc dù trong quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào, khí được reforming có chứa các thành phần hydro được sản xuất tuần tự, khí được reforming được tạo ra trong quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào, không được sử dụng để sản xuất khí sản phẩm từ khí được reforming, ví dụ, khí được reforming được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt để làm nóng thiết bị reforming và bị đốt cháy, dẫn đến tình trạng khí sản phẩm bị lãng phí trong

quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào.

Hơn nữa, khi ngừng hoạt động ở hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý tăng áp suất, quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào và quy trình xử lý làm sạch được thực hiện tuần tự, và do đó phải mất nhiều thời gian trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Sáng chế được đưa ra dựa trên các trường hợp được mô tả ở trên và đối tượng của nó là để cung cấp phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro có thể bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong khi ngăn chặn tiêu thụ khí sản phẩm và ngăn chặn tiêu thụ vô ích nguồn khí, và cũng có thể giảm thời gian thực hiện trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm và thiết bị sản xuất hydro thực hiện phương pháp hoạt động này.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Theo sáng chế này, phương pháp hoạt động thiết bị sản xuất hydro sao cho thiết bị sản xuất hydro bao gồm:

bộ phận xử lý refominh được bố trí với máy nén đối với bộ cung cấp khí nguồn để cung cấp khí nguồn có chứa thành phần hydro và thiết bị refominh để thực hiện quy trình xử lý refominh dạng hơi trên khí nguồn ở trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng đến nhiệt độ refominh bằng đầu đốt gia nhiệt để thu được khí được refominh chứa một lượng lớn các thành phần hydro;

bộ phận hấp phụ xoay áp được bố trí với nhiều tháp hấp phụ được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của bước hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được refominh để tạo ra khí sản phẩm và thải ra các thành phần mục tiêu hấp phụ như khí thải;

binh chứa khí sản phẩm được tạo kết cấu để thu khí sản phẩm; và

đường cấp khí thải được tạo kết cấu để cung cấp khí thải làm nhiên liệu đốt cho đầu đốt gia nhiệt,

thiết bị sản xuất hydro được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm, cung cấp khí nguồn và hơi nước cho máy cải tiến để sản xuất khí được refominh, và cung cấp khí được cải tiến từ bộ phận xử lý cải tiến đến các tháp hấp phụ để sản xuất khí sản phẩm, và

hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm nạp vào bộ phận xử

lý refominh được lưu thông dưới hình thức quay trở lại máy nén thông qua đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ bộ phận xử lý refominh đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ, và đối với bộ phận xử lý refominh, việc cung cấp hơi nước bị ngừng và hệ thống gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì, và

khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu vận hành sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, thì khí sản phẩm sẽ bị loại bỏ, và sau đó nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra khí sản phẩm lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập thì thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm.

Nói cách khác, như hoạt động dự phòng để chờ bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm nạp vào bộ phận xử lý refominh được luân chuyển trong bộ phận xử lý refominh, và khi khí sản phẩm được xả ra khỏi bộ phận xử lý refominh, khí sản phẩm được tuần hoàn dưới dạng quay trở lại máy nén thông qua đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ bộ phận xử lý refominh đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ, và đối với bộ phận xử lý refominh, việc cung cấp hơi nước bị ngừng và quy trình gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

Sau đó, khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu vận hành sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn

giá trị được thiết lập, thì khí sản phẩm sẽ bị loại bỏ, và sau đó nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra khí sản phẩm lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập thì thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm.

Điều đó có nghĩa là, do hoạt động ở hoạt động dự phòng được thực hiện, trong bộ phận xử lý reforming, sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì, và do đó, bộ phận xử lý reforming ở trạng thái trong đó quy trình reforming bằng hơi nước có thể được bắt đầu ngay lập tức, và trong bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp, và do đó bộ phận hấp phụ xoay áp ở trạng thái trong đó hoạt động hấp phụ xoay áp có thể được bắt đầu ngay lập tức.

Do đó, dựa trên thực tế là hoạt động dự phòng được thực hiện, cấu hình được áp dụng trong đó khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, thì quy trình hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị reforming để sản xuất khí được reforming, và khí được reforming này từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, khí sản phẩm bị loại bỏ.

Sau đó, bằng cách thực hiện quy trình hoạt động ban đầu, nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, thì hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm được thực hiện.

Do đó, theo cách này, khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị reforming để sản xuất khí được reforming, và khí được từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, có thể bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm đồng thời ngăn chặn tiêu thụ khí sản phẩm và tiêu thụ khí nguồn một cách vô ích.

Cũng có thể giảm thời gian thực hiện trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Nói tóm lại, theo cấu hình đặc trưng của phương pháp hoạt động đối với thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế, có thể bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong khi ngăn chặn tiêu thụ khí sản phẩm và ngăn chặn tiêu thụ khí nguồn một cách vô ích, và có thể cũng giảm thời gian thực hiện trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Theo cấu hình đặc trưng khác của phương pháp hoạt động dùng trong thiết bị sản xuất hydro của sáng chế, khi hoạt động sản xuất khí sản phẩm bị ngừng lại, hoạt động làm sạch được thực hiện trong đó quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện theo tuần tự, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước đang được xử lý để cung cấp, thay vì khí nguồn, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được chuyển từ bộ phận xử lý refominh đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi duy trì trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng bằng đầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh, và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm đang xử lý cung cấp khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và hệ thống gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

Điều đó có nghĩa là, khi hoạt động sản xuất khí sản phẩm bị ngừng lại, vì hoạt động làm sạch, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện tuần tự.

Theo đó, có thể chuyển từ hoạt động làm sạch sang hoạt động dự phòng.

Nói cách khác, vì trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, thay vì khí nguồn, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm được cung cấp cho thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi vẫn duy trì trạng thái trong đó thiết bị refominh được gia nhiệt bằng đầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh, bằng cách thực hiện quy trình chuyển đổi dạng hơi nước trên khí nguồn còn lại trong thiết bị refominh và tương tự để sản xuất khí được refominh và cung cấp khí được refominh được tạo ra cho nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp

phụ xoay áp, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro chứa trong khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được thu thập như khí sản phẩm và khí có nồng độ thấp trong các thành phần hydro (khí có nồng độ cao trong các thành phần mục tiêu hấp phụ) mà được có trong khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp dưới dạng khí đốt cho đầu đốt gia nhiệt để làm gia nhiệt thiết bị refominh, và được sử dụng làm nhiên liệu đốt. Điều này làm cho nó có thể ngăn chặn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước.

Ngoài ra, kể từ trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm được cung cấp cho thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị định vị bằng đầu đốt gia nhiệt, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro có trong khí sản phẩm từ bộ phận chế biến cải cách được thu thập như khí sản phẩm và khí có nồng độ thấp trong các thành phần hydro (khí có nồng độ cao trong các thành phần mục tiêu hấp phụ) được chứa trong khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp dưới dạng khí thải đến đầu đốt gia nhiệt, làm nóng thiết bị refominh, và được sử dụng làm nhiên liệu đốt. Điều này làm cho nó có thể ngăn chặn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm.

Ngoài ra, trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, có thể làm đầy khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm và các thiết bị tương tự của bộ phận xử lý refominh, và làm cho khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh chảy qua tháp hấp phụ để chất hấp phụ của tháp hấp phụ ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ, hoạt động có thể chuyển một cách thích hợp sang hoạt động dự phòng sau đó.

Tóm lại, theo cấu hình đặc trưng khác của phương pháp hoạt động đối với thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế, có thể ngăn chặn một lượng lớn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch, và cũng có thể chuyển sang hoạt động dự phòng.

Theo cấu hình đặc trưng khác của phương pháp hoạt động đối với thiết bị sản xuất hydro của sáng chế, hoạt động hấp phụ xoay áp là chu kỳ hoạt động được thực hiện lặp đi lặp lại tại mỗi trong số nhiều tháp hấp phụ với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp

hấp phụ khác nhau, chu kỳ hoạt động bao gồm quy trình hấp phụ cung cấp khí được reforming để tháp hấp phụ tương ứng để tạo ra khí sản phẩm, quy trình giảm áp suất xả khí bên trong của tháp hấp phụ tương ứng, quy trình tái sinh tái sinh chất hấp phụ của các tháp hấp phụ, và quy trình tăng áp suất của quy trình cung cấp khí sản phẩm vào bên trong tháp hấp phụ tương ứng, và

trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thời gian thực hiện chu kỳ hoạt động đối với lượng khí nguồn được cung cấp bởi máy nén nhỏ hơn thời gian thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Có nghĩa là, khi hoạt động hấp phụ xoay áp, chu kỳ hoạt động bao gồm quy trình hấp phụ, quy trình tái sinh và quy trình tăng áp suất được thực hiện lặp đi lặp lại ở mỗi trong số nhiều tháp hấp phụ với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp hấp phụ khác nhau.

Ngoài ra, khoảng thời gian để thực hiện chu kỳ hoạt động được xác định dựa trên mối quan hệ trong đó lượng khí nguồn cung cấp bởi máy nén càng lớn thì khoảng thời gian đó càng ngắn và được xác định trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm, dựa trên thời gian mà chất hấp phụ hấp phụ các thành phần mục tiêu hấp phụ đến giới hạn cho phép.

Ngược lại, trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thời gian thực hiện chu kỳ hoạt động đối với lượng cung cấp khí nguồn của máy nén được giảm xuống so với thời gian thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm. Theo đó, ngay cả khi chất hấp phụ của tháp hấp phụ hấp phụ các thành phần mục tiêu hấp phụ vượt quá giới hạn cho phép do nồng độ thành phần hydro thấp của khí được reforming được tạo ra trong giai đoạn đầu của quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thì vẫn có thể chuyển dịch nhanh sang hoạt động sản xuất khí sản phẩm, bằng cách thực hiện lặp đi lặp lại chu kỳ hoạt động trong thời gian ngắn để giảm tần suất của quy trình tái sinh và đưa chất hấp phụ của tháp hấp phụ trở lại trạng thái thích hợp trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp.

Tóm lại, theo cấu hình đặc trưng khác của phương pháp hoạt động đối với thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế, có thể nhanh chóng chuyển sang trạng thái mà khí sản phẩm có thể được tạo ra một cách thích hợp trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Theo sáng chế này, thiết bị sản xuất hydro bao gồm:

bộ phận xử lý reforming được bố trí với máy nén đối với bộ cung cấp khí nguồn để

cung cấp khí nguồn có chứa thành phần hydro và thiết bị refominh để thực hiện quy trình xử lý refominh dạng hơi trên khí nguồn ở trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng đến nhiệt độ refominh bằng đầu đốt gia nhiệt để thu được khí được refominh chứa một lượng lớn các thành phần hydro;

bộ phận hấp phụ xoay áp được bố trí với nhiều tháp hấp phụ được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của bước hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được refominh để tạo ra khí sản phẩm và thải ra các thành phần mục tiêu hấp phụ như khí thải;

binh chứa khí sản phẩm được tạo kết cấu để thu khí sản phẩm;

đường cấp khí thải được tạo kết cấu để cung cấp khí thải làm nhiên liệu đốt cho đầu đốt gia nhiệt; và

bộ phận điều khiển hoạt động,

bộ phận điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm, cung cấp khí nguồn và hơi nước cho máy cải tiến để sản xuất khí được refominh, và cung cấp khí được cải tiến từ bộ phận xử lý cải tiến đến các tháp hấp phụ để sản xuất khí sản phẩm, và

bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động dự phòng trong đó khí sản phẩm nạp vào bộ phận xử lý refominh được lưu thông dưới dạng quay trở lại máy nén thông qua đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ quy trình xử lý refominh đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp thụ, và liên quan đến bộ phận xử lý đổi mới, cung cấp hơi được ngừng lại và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt, và

khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu vận hành sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, thì khí sản phẩm sẽ bị loại bỏ, và sau đó nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra khí sản phẩm lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập thì

thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm.

Thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế có kết cấu đặc trưng giống như kết cấu đặc trưng của phương pháp hoạt động được mô tả ở trên đối với thiết bị sản xuất hydro, và do đó nhận ra các chức năng và tác dụng tương tự như kết cấu đặc trưng của phương pháp hoạt động thiết bị sản xuất hydro được mô tả ở trên.

Có nghĩa là, khi thực hiện hoạt động dự phòng để bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, bộ phận điều khiển vận hành sẽ thực hiện quy trình hoạt động ban đầu trong mà ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, khí sản phẩm bị loại bỏ, sau đó nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, bộ phận điều khiển hoạt động sẽ thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong mà khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm.

Điều đó có nghĩa là, do hoạt động ở hoạt động dự phòng được thực hiện, trong bộ phận xử lý refominh, sự gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì, và do đó, bộ phận xử lý refominh ở trạng thái trong đó quy trình refominh bằng hơi nước có thể được bắt đầu ngay lập tức, và trong bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp, và do đó bộ phận hấp phụ xoay áp ở trạng thái trong đó hoạt động hấp phụ xoay áp có thể được bắt đầu ngay lập tức.

Do đó, dựa trên thực tế là hoạt động dự phòng được thực hiện, cấu hình được áp dụng trong đó khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, thì quy trình hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được refominh này từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, khí sản phẩm bị loại bỏ.

Sau đó, bằng cách thực hiện quy trình hoạt động ban đầu, nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, thì hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm được thực hiện.

Do đó, theo cách này, khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị reforming để sản xuất khí được reforming, và khí được từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, có thể bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm đồng thời ngăn chặn tiêu thụ khí sản phẩm và tiêu thụ khí nguồn một cách vô ích.

Cũng có thể giảm thời gian thực hiện trước khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Tóm lại, theo cấu hình đặc trưng của thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế, có thể khởi động lại hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong khi ngăn chặn tiêu thụ khí sản phẩm và ngăn chặn tiêu thụ vô ích của khí nguồn trong thời gian thực hiện trước khi bắt đầu của hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Theo cấu hình đặc trưng khác của thiết bị sản xuất hydro của sáng chế, khi hoạt động sản xuất khí sản phẩm bị ngừng lại, bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động làm sạch trong đó quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện theo tuần tự, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước đang được xử lý để cung cấp, thay vì khí nguồn, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị reforming bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được chuyển từ bộ phận xử lý reforming đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi duy trì trạng thái trong đó thiết bị reforming được làm nóng bằng đầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị reforming, và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm đang xử lý cung cấp khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị reforming bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và hệ thống gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

Kết cấu đặc trưng khác của thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế có kết cấu đặc trưng giống như kết cấu đặc trưng khác của phương pháp hoạt động được mô tả ở trên đối với thiết bị sản xuất hydro, và do đó nhận ra các chức năng và tác dụng tương tự như kết cấu đặc trưng của phương pháp hoạt động được mô tả ở trên đối với thiết bị sản xuất hydro.

Có nghĩa là, khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, bộ phận điều khiển hoạt động sẽ thực hiện tuần tự như hoạt động làm sạch, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm.

Theo đó, có thể chuyển từ hoạt động làm sạch sang hoạt động dự phòng.

Nói cách khác, kể từ trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, bằng cách thực hiện quy trình xử lý refominh bằng hơi nước trên khí nguồn còn lại trong thiết bị refominh và tương tự để sản xuất khí được refominh, và cung cấp khí được refominh được sản xuất cho nhiều tháp hấp phụ, nơi thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro được chứa trong khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được thu thập dưới dạng khí sản phẩm và khí có nồng độ thấp trong các thành phần hydro (khí có nồng độ cao trong các thành phần mục tiêu hấp phụ được chứa trong khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp dưới dạng khí đốt cho đầu đốt gia nhiệt để làm nóng thiết bị refominh và được sử dụng làm nhiên liệu đốt. Điều này làm cho nó có thể ngăn chặn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước.

Ngoài ra, vì trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro có trong khí sản phẩm từ thiết bị refominh được thu thập dưới dạng khí sản phẩm và khí có nồng độ thấp trong các thành phần hydro (khí có nồng độ cao trong các thành phần mục tiêu hấp phụ) có trong khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp dưới dạng khí thải đến đầu đốt gia nhiệt, mà làm nóng thiết bị refominh và được sử dụng làm nhiên liệu đốt. Điều này làm cho nó có thể ngăn chặn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm.

Ngoài ra, trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, có thể làm đầy khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm và các thiết bị tương tự của bộ phận xử lý refominh, và làm cho khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh chảy qua tháp hấp phụ để chất hấp phụ

của tháp hấp phụ ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ, hoạt động có thể chuyển một cách thích hợp sang hoạt động dự phòng sau đó.

Tóm lại, theo cấu hình đặc trưng hơn nữa của thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế, có thể ngăn chặn một lượng lớn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong một hoạt động làm sạch, và cũng có thể chuyển sang hoạt động làm sạch một cách thích hợp.

Theo cấu hình đặc trưng khác của thiết bị sản xuất hydro của sáng chế, hoạt động hấp phụ xoay áp là chu kỳ hoạt động được thực hiện lặp đi lặp lại tại mỗi trong số nhiều tháp hấp phụ với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp hấp phụ khác nhau, chu kỳ hoạt động bao gồm quy trình hấp phụ cung cấp khí được reforming để tháp hấp phụ tương ứng để tạo ra khí sản phẩm, quy trình giảm áp suất xả khí bên trong của tháp hấp phụ tương ứng, quy trình tái sinh tái sinh chất hấp phụ của các tháp hấp phụ, và quy trình tăng áp suất của quy trình cung cấp khí sản phẩm vào bên trong tháp hấp phụ tương ứng, và

trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thời kỳ thời gian thực hiện chu kỳ hoạt động đối với lượng khí nguồn được cung cấp bởi máy nén nhỏ hơn thời kỳ thời gian thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Kết cấu đặc trưng khác của thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế có kết cấu đặc trưng giống như kết cấu đặc trưng khác của phương pháp hoạt động được mô tả ở trên đối với thiết bị sản xuất hydro, và do đó nhận ra các chức năng và tác dụng tương tự như kết cấu đặc trưng của phương pháp hoạt động được mô tả ở trên đối với thiết bị sản xuất hydro.

Có nghĩa là, khi hoạt động hấp phụ xoay áp, chu kỳ hoạt động bao gồm quy trình hấp phụ, quy trình tái sinh và quy trình tăng áp suất được thực hiện lặp đi lặp lại ở mỗi trong số nhiều tháp hấp phụ với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp hấp phụ khác nhau.

Ngoài ra, khoảng thời gian để thực hiện chu kỳ hoạt động được xác định dựa trên mối quan hệ trong đó lượng khí nguồn cung cấp bởi máy nén càng lớn thì khoảng thời gian đó càng ngắn và được xác định trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm, dựa trên thời gian mà chất hấp phụ hấp phụ các thành phần mục tiêu hấp phụ đến giới hạn cho phép.

Ngược lại, trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thời gian thực hiện chu kỳ hoạt động đối với lượng cung cấp khí nguồn của máy nén được giảm xuống so với thời gian

thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm. Theo đó, ngay cả khi chất hấp phụ của tháp hấp phụ hấp phụ các thành phần mục tiêu hấp phụ vượt quá giới hạn cho phép do nồng độ thành phần hydro thấp của khí được reforming được tạo ra trong giai đoạn đầu của quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thì vẫn có thể chuyển dịch nhanh sang hoạt động sản xuất khí sản phẩm, bằng cách thực hiện lặp đi lặp lại chu kỳ hoạt động trong thời gian ngắn để giảm tần suất của quy trình tái sinh và đưa chất hấp phụ của tháp hấp phụ trở lại trạng thái thích hợp trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp.

Tóm lại, theo kết cấu đặc trưng khác của thiết bị sản xuất hydro theo sáng chế, có thể nhanh chóng chuyển sang trạng thái trong đó khí sản phẩm được tạo ra một cách thích hợp, khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ tổng thể minh họa thiết bị sản xuất hydro.

Fig.2 là sơ đồ minh họa bộ phận hấp phụ xoay áp.

Fig.3 là sơ đồ minh họa một chu kỳ hoạt động của bộ phận hấp phụ xoay áp.

Fig.4 là sơ đồ minh họa trạng thái hoạt động của bộ phận hấp phụ xoay áp.

Fig.5 là sơ đồ minh họa trạng thái hoạt động của bộ phận hấp phụ xoay áp.

Fig.6 là sơ đồ minh họa trạng thái hoạt động của bộ phận hấp phụ xoay áp.

Fig.7 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước.

Fig.8 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm.

Fig.9 là sơ đồ minh họa hoạt động dự phòng.

Fig.10 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý tăng áp suất của quy trình xử lý hoạt động ban đầu.

Fig.11 là sơ đồ minh họa quy trình xử lý thanh lọc của quy trình xử lý hoạt động ban đầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án

Dưới đây mô tả phương án của sáng chế với sự tham khảo đến các hình vẽ.

Kết cấu tổng thể của thiết bị sản xuất hydro

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị sản xuất hydro bao gồm: bộ phận xử lý reforming AK mà reforming khí nguồn G là khí hydrocacbon như khí tự nhiên hoặc naphta

thành khí được reforming K có một lượng lớn các thành phần hydro; bộ phận hấp phụ xoay áp BS được bố trí với các tháp hấp phụ 1 để hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được reforming K được cung cấp từ thiết bị reforming AK, và tạo ra khí sản phẩm H; bình chứa khí sản phẩm U thu khí sản phẩm H được tạo ra bởi bộ phận hấp phụ xoay áp BS; bình chứa khí thải T thu gom khí thải mà được thải ra từ bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS; và bộ phận điều khiển hoạt động M điều khiển các hoạt động của bộ phận xử lý reforming AK và bộ phận hấp phụ xoay áp BS.

Khí nguồn G chứa, ngoài thành phần hydro, metan, cacbon đioxit, cacbon monoxit, và nitơ, và khí các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với thành phần hydro, metan, cacbon đioxit, cacbon monoxit, và nitơ được hấp phụ bởi chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1.

Các chi tiết về bộ phận xử lý reforming

Bộ phận xử lý reforming AK bao gồm: bộ phận trộn hơi nước J có nhiệm vụ trộn hơi nước với khí nguồn G; ống phản ứng reforming 2 dùng như thiết bị reforming để reforming khí nguồn G thành khí được reforming K có một lượng lớn các thành phần hydro với quy trình xử lý bằng hơi nước; và đầu đốt gia nhiệt N làm nóng ống phản ứng reforming 2 đến nhiệt độ phản ứng reforming (ví dụ, 700°C).

Đường cấp khí thải 4 mà qua đó khí thải tích tụ trong bình chứa khí thải T được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt N được bố trí, và đường cấp khí 5a qua đó không khí cháy từ bộ phận cấp khí 5 chẳng hạn như ống thổi được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt N cũng được bố trí.

Ngoài ra, đường dẫn khí nhiên liệu phụ 3 qua đó cung cấp khí nguồn G đóng vai trò là khí nhiên liệu đến đầu đốt gia nhiệt N được bố trí.

Lưu ý rằng đường cấp khí thải 4 bao gồm van đóng mở khí thải 4A đóng/mở đường cấp khí thải 4 và đường dẫn khí nhiên liệu phụ 3 bao gồm van khí nhiên liệu 3A mở/đóng đường dẫn khí nhiên liệu phụ 3.

Máy nén 7 được bố trí để cung cấp khí nguồn G được đưa vào qua đường dẫn khí 7A đến thiết bị khử lưu huỳnh 6 qua đường phân phối 7D, và đường vận chuyển bộ phận trộn 9 được bố trí để vận chuyển khí nguồn G được khử lưu huỳnh bởi thiết bị khử lưu huỳnh 6 đến bộ phận trộn nước 8.

Bộ phận trộn nước 8 được tạo kết cấu để trộn nước (nước tinh khiết) được cung cấp từ bộ phận cấp nước 10 với khí nguồn G đã được khử lưu huỳnh.

Lưu ý rằng đường dẫn khí 7A được bố trí với van cấp khí nguồn Ga điều khiển việc cung cấp khí nguồn G.

Đường vận chuyển bay hơi 12 để vận chuyển khí nguồn G vào đó nước được trộn bởi bộ phận trộn nước 8 về phía bộ trao đổi nhiệt bay hơi 11 được bố trí, sao cho nước trộn với khí nguồn G được làm nóng bởi bộ phận trao đổi nhiệt bay hơi 11 và được bay hơi thành hơi nước.

Ngẫu nhiên, theo phương án này, bộ phận trộn hơi nước J bao gồm, như bộ phận cấu thành chính, bộ phận trộn nước 8 và bộ phận trao đổi nhiệt bay hơi 11.

Ngoài ra, kết cấu được áp dụng trong đó khí nguồn G được làm nóng bởi thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 11 đến trạng thái trong đó khí nguồn G chứa hơi nước (trạng thái trong đó hơi nước được trộn lẫn) được vận chuyển đến ống phản ứng refominh 2 thông qua đường vận chuyển ống phản ứng 13, và được chuyển hóa thành khí được refominh K có một lượng lớn các thành phần hydro với quá trình refominh bằng hơi nước.

Có nghĩa là, ống phản ứng refominh 2 chứa đầy chất xúc tác refominh, và được đun nóng đến nhiệt độ phản ứng refominh (ví dụ, 700°C) bằng đầu đốt gia nhiệt N như được mô tả ở trên, do đó refominh khí nguồn G thành khí được refominh K có một lượng lớn thành phần hydro trong quy trình xử lý xử lý refominh bằng hơi nước.

Ngẫu nhiên, theo phương án này, sau khi đã đun nóng ống phản ứng refominh 2, khí đốt của đầu đốt gia nhiệt N được tạo kết cấu để chảy về phía thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 11 để làm nóng thiết bị trao đổi nhiệt bay hơi 11, và sau đó được xả qua đường dẫn khí thải 14.

Đường dây vận chuyển máy biến áp 16 vận chuyển khí được refominh K từ ống phản ứng refominh 2 đến máy biến áp CO 15 được bố trí để cacbon monoxit có trong khí refominh K được biến đổi thành cacbon đioxit bởi máy biến áp CO 15.

Ngoài ra, kết cấu được áp dụng trong đó khí được refominh K được biến đổi bởi máy biến áp CO 15 được cung cấp cho bộ phận hấp phụ xoay áp BS thông qua đường cung cấp khí được refominh 17.

Đường cấp khí được refominh 17 bao gồm bộ tách nước 18 để loại bỏ độ ẩm dư

thừa ra khỏi khí được refominh K, và bao gồm van điều khiển cung cấp 17A tại vị trí của đường cấp khí được refominh 17 nằm ở phía dưới của bộ tách nước 18.

Ngoài ra, để cung cấp khí được refominh K mà từ đó độ ẩm được loại bỏ bởi thiết bị tách nước 18 dưới dạng khí hydro để sử dụng trong quy trình xử lý khử lưu huỳnh được thực hiện bởi thiết bị khử lưu huỳnh 6, dòng khí tuần hoàn 19 được bố trí để dẫn khí tuần hoàn K chảy qua đường cấp khí được refominh 17 đến vị trí ở phía trên của máy nén 7, tức là đến đường dẫn khí 7A. Dòng khí tuần hoàn 19 bao gồm van đóng/mở dòng 19A.

Ngoài ra, đường thông nhau L kết nối bình chứa khí sản phẩm U và vị trí trung gian của dòng khí tuần hoàn 19 được bố trí. Đường thông nhau L bao gồm giá trị đóng/mở thông nhau La mở/đóng đường thông nhau L và van điều chỉnh điện trở thông nhau Lb điều chỉnh điện trở đường dẫn dòng (khẩu độ) của đường thông nhau L.

Lưu ý rằng van điều chỉnh điện trở thông nhau Lb sử dụng van kim, chẳng hạn.

Các chi tiết của bộ phận hấp phụ xoay áp

Bộ phận hấp phụ xoay áp BS của phương án này bao gồm, như tháp hấp phụ 1, tháp hấp phụ thứ nhất A, tháp hấp phụ thứ hai B và tháp hấp phụ thứ ba C.

Như được thể hiện trên Fig.2, các phần dưới của ba tháp hấp phụ 1 được kết nối với đường cấp khí được refominh 17 qua nhánh cấp thứ nhất 21a với van cấp thứ nhất 20a, nhánh cấp thứ hai 21b với van cấp thứ hai 20b, và nhánh cấp thứ ba 21c với van cấp thứ ba 20c tương ứng.

Mỗi tháp hấp phụ 1 được tích điện và chứa đầy chất hấp phụ có tác dụng hấp phụ các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí K.

Lưu ý rằng các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với thành phần hydro là cacbon đioxit, cacbon monoxit, metan, nito, và các thành phần tương tự, và cacbon monoxit và metan là các thành phần dễ cháy.

Các phần trên của ba tháp hấp phụ 1 được nối với đường xả khí sản phẩm 22 nối với bình chứa sản phẩm U qua nhánh xả thứ nhất 22a với van xả thứ nhất 23a, nhánh xả thứ hai 22b với van xả thứ hai 23b, và nhánh xả thứ ba 22c với van xả thứ ba 23c tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.1, đường xả khí sản phẩm Q được phân nhánh từ đường xả khí sản phẩm 22 và đường xả khí sản phẩm Q bao gồm van khí thải sản phẩm Qa

mở/đóng đường xả khí sản phẩm Q, và tại vị trí nằm ở phía hạ lưu của vị trí nhánh của đường xả khí sản phẩm Q từ đường xả khí sản phẩm 22, van khí sản phẩm 22A đóng/mở đường xả khí sản phẩm 22 được bố trí.

Lưu ý rằng trong Fig.2, minh họa về đường xả khí sản phẩm Q, van khí thải sản phẩm Qa và van khí thải sản phẩm 22A bị bỏ qua.

Như được thể hiện trên Fig.2, các phần trên của ba tháp hấp phụ 1 cũng được kết nối với đường cân bằng áp suất 24 qua nhánh cân bằng áp suất thứ nhất 24a với van cân bằng áp suất thứ nhất 25a, nhánh cân bằng áp suất thứ hai 24b với van cân bằng áp suất thứ hai 25b và nhánh cân bằng áp suất thứ ba 24c với van cân bằng áp suất thứ ba 25c.

Ngoài ra, dây chuyền làm sạch 26 được bố trí làm cho khí sản phẩm H chảy qua đường xả khí sản phẩm 22 chảy qua đường cân bằng áp suất 24, và dây chuyền làm sạch 26 được bố trí với van làm sạch 27.

Như được thể hiện trên Fig.2, các phần dưới của ba tháp hấp phụ 1 cũng được nối với đường xả khí 28 qua nhánh khí thải thứ nhất 28a với van khí thải thứ nhất 29a, nhánh khí thải thứ hai 28b với van khí thải thứ hai 29b và nhánh khí thải thứ ba 28c với van khí thải thứ ba 29c, và đường xả khí thải 28 được nối với bình chứa khí thải T.

Bộ phận hấp phụ xoay áp BS có kết cấu trong đó, thông qua sự điều khiển hoạt động của bộ phận điều khiển hoạt động M, chu kỳ hoạt động được lặp lại được thực hiện, tại mỗi trong ba tháp hấp phụ 1, với hoạt động pha thay đổi, chu kỳ hoạt động bao gồm, như được thể hiện trên Fig.3, quy trình xử lý hấp phụ, quy trình xử lý xả cân bằng áp suất, quy trình xử lý giảm áp suất, quy trình xử lý làm sạch, đóng vai trò là quy trình xử lý tái sinh, quy trình xử lý tiếp nhận cân bằng áp suất và quy trình xử lý áp suất tăng dần, do đó tạo ra sản phẩm khí H chứa các thành phần khí hydro độ tinh khiết cao từ khí K.

Có nghĩa là, là chu kỳ hoạt động, chu kỳ bộ phận thứ nhất trong đó tháp hấp phụ thứ nhất A thực hiện quy trình xử lý hấp phụ, chu kỳ bộ phận thứ hai trong đó tháp hấp phụ thứ hai B thực hiện quy trình xử lý hấp phụ và chu kỳ bộ phận thứ ba trong đó tháp hấp phụ thứ ba C thực hiện quy trình xử lý hấp phụ được thực hiện lặp đi lặp lại.

Quy trình xử lý hấp phụ là quy trình xử lý cung cấp khí được refominh K vào tháp hấp phụ 1 để tạo ra khí sản phẩm H.

Quy trình xử lý xả cân bằng áp suất là quy trình xử lý xả khí bên trong của tháp

hấp phụ 1 mà quy trình xử lý hấp phụ đã hoàn thành, dưới dạng khí được cân bằng áp suất.

Quy trình xử lý giảm áp suất là quy trình xử lý xả khí bên trong tháp hấp phụ 1 mà quy trình xử lý xả cân bằng áp suất hoàn tất ra đường xả khí ngoài 28.

Quy trình xử lý làm sạch là quy trình xử lý làm cho khí sản phẩm H chảy qua bên trong tháp hấp phụ 1 mà quy trình xử lý giảm áp suất hoàn tất, và tái sinh chất hấp phụ ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được chất hấp phụ hấp phụ, khí sản phẩm H bay qua tháp hấp phụ 1 được thải ra như khí làm sạch đến đường xả khí thải 28.

Quy trình xử lý tiếp nhận cân bằng áp suất là quy trình xử lý tiếp nhận, tại tháp hấp phụ 1 mà quy trình xử lý làm sạch hoàn tất, khí được cân bằng áp suất được thải ra trong quy trình xử lý xả cân bằng áp suất.

Quy trình xử lý tăng áp suất là quy trình xử lý cung cấp khí sản phẩm H vào tháp hấp phụ 1 mà quy trình xử lý tiếp nhận cân bằng áp suất hoàn thành để tăng áp suất.

Vì chu kỳ bộ phận thứ nhất, chu kỳ bộ phận thứ hai và chu kỳ bộ phận thứ ba là giống hệt nhau, chu kỳ bộ phận thứ nhất sẽ được mô tả như một ví dụ có tham chiếu đến Fig.4 đến Fig.6.

Lưu ý rằng trong các Fig.4 đến Fig.6, về các loại phần đường dẫn dòng khác nhau, phần đường dẫn dòng mà khí thực sự chảy qua được biểu thị bằng các đường nét đậm, và phần đường dẫn dòng mà khí không chảy qua được biểu thị bằng các đường nét mảnh.

Theo đó, rõ ràng là các van tương ứng với các phần đường dẫn dòng được biểu thị bằng các đường nét đậm là ở trạng thái mở và các van tương ứng với các phần đường dẫn dòng được biểu thị bởi các đường nét mảnh ở trạng thái đóng, và do đó trong mô tả sau, việc mở/đóng chỉ các van đại diện sẽ được mô tả cho trạng thái đóng/mở của các van được bố trí trong các phần của đường dẫn dòng.

Như được thể hiện trên Fig.4 đến Fig.6, trong chu kỳ bộ phận thứ nhất, trong đó tháp hấp phụ thứ nhất A thực hiện quy trình xử lý hấp phụ, van cấp thứ nhất 20a và van xả thứ nhất 23a mở, quy trình xử lý hấp phụ hấp phụ các thành phần mục tiêu hấp phụ chứa trong khí được reforming K được thực hiện, và khí sản phẩm H được thải ra khỏi tháp hấp phụ thứ nhất A đến đường xả khí sản phẩm 22.

Như được thể hiện trên Fig.4, trong giai đoạn đầu của chu kỳ bộ phận thứ nhất,

bằng cách mở van cân bằng áp suất thứ hai 25b của tháp hấp phụ thứ hai B và van cân bằng áp suất thứ ba 25c của tháp hấp phụ thứ ba C, quy trình xử lý cân bằng áp suất của việc cung cấp khí bên trong của tháp hấp phụ thứ ba C dưới dạng khí được cân bằng áp suất cho tháp hấp phụ thứ hai B được thực hiện.

Quy trình xử lý cân bằng áp suất tương ứng với quy trình xử lý xả cân bằng áp suất trong tháp hấp phụ thứ ba C và tương ứng với quy trình xử lý tiếp nhận cân bằng áp suất trong tháp hấp phụ thứ hai B.

Như được thể hiện trên Fig.5, ở giai đoạn giữa của chu kỳ bộ phận thứ nhất, bằng cách đóng van cân bằng áp suất thứ hai 25b của tháp hấp phụ thứ hai B và mở van xả thứ hai 23b của tháp hấp phụ thứ hai B, quy trình xử lý tăng áp suất của đưa sản phẩm khí H thải ra từ tháp hấp phụ thứ nhất A được thực hiện. Quy trình xử lý tăng áp suất này cũng được thực hiện trong giai đoạn sau của chu kỳ bộ phận thứ nhất (xem Fig.6).

Như được thể hiện trên Fig.5, trong giai đoạn giữa của chu kỳ bộ phận thứ nhất, bằng cách đóng van cân bằng áp suất thứ ba 25c của tháp hấp phụ thứ ba C và mở van khí thải thứ ba 29c của tháp hấp phụ thứ ba C, quy trình xử lý giảm áp suất của việc xả khí bên trong tháp hấp phụ thứ ba C ra đường xả khí thải 28 được thực hiện.

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.6, trong giai đoạn sau của chu kỳ bộ phận thứ nhất, bằng cách mở van cân bằng áp suất thứ ba 25c và van làm sạch 27 trong khi vẫn giữ van khí thải thứ ba 29c mở, quy trình xử lý làm sạch gây ra khí sản phẩm H chảy ra từ dây chuyền làm sạch 26 được thực hiện.

Ngẫu nhiên, khí thải được xả đến đường xả khí thải 28 trong quy trình xử lý giảm áp suất và quy trình xử lý rửa được thu thập trong bình chứa khí thải T, và sau đó được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt N của bộ phận xử lý reforming AK thông qua đường dẫn cấp khí thải 4.

Lưu ý rằng khí thải chứa cacbon monoxit, metan và hydro, là những thành phần dễ cháy.

Như đã được mô tả ở trên, bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS sử dụng nhiều (ba) tháp hấp phụ 1 để thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của chất hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được reforming K để tạo ra khí sản phẩm H, và thải ra các thành phần mục tiêu hấp phụ dưới

dạng khí thải.

Ngoài ra, khi hoạt động hấp phụ xoay áp, hoạt động được tạo cấu hình để thực hiện trong đó chu kỳ hoạt động được thực hiện lặp đi lặp lại tại mỗi tháp hấp phụ 1, với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp hấp phụ 1 khác nhau, chu kỳ hoạt động bao gồm quá trình hấp phụ cung cấp khí được reforming K vào tháp hấp phụ tương ứng 1 để tạo ra khí sản phẩm H, quy trình xử lý giảm áp xả khí bên trong tháp hấp phụ 1, quy trình xử lý làm sạch phục vụ cho quy trình xử lý tái sinh chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1, và quy trình xử lý tăng áp suất cung cấp khí sản phẩm H vào bên trong tháp hấp phụ 1.

Tổng quan về điều khiển hoạt động

Bộ phận điều khiển hoạt động M thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm cung cấp khí nguồn G và hơi nước vào ống phản ứng reforming 2 để tạo khí được reforming K, và cung cấp khí được reforming K từ bộ phận xử lý reforming AK đến các tháp hấp phụ 1 đến sản xuất khí sản phẩm.

Trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm, ống phản ứng reforming 2 được đun nóng bởi đầu đốt gia nhiệt N, và bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp.

Ngoài ra, khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, bộ phận điều khiển hoạt động M thực hiện hoạt động làm sạch, trong đó quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện tuần tự, sau đó thực hiện hoạt động dự phòng.

Ngoài ra, khi ngừng vận hành dự phòng và bắt đầu vận hành sản xuất khí sản phẩm, bộ phận điều khiển hoạt động M được tạo kết cấu để thực hiện xử lý vận hành ban đầu và sau đó bắt đầu vận hành sản xuất khí sản phẩm.

Phần sau sẽ mô tả, tham chiếu đến các Fig.7 đến Fig.11, quy trình xử lý làm sạch hơi nước, quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, hoạt động chờ và quy trình xử lý hoạt động ban đầu, và trong các Fig.7 đến Fig.11, đường dẫn dòng chảy qua đó các dòng khí được biểu thị bằng các vạch đậm, và đường dẫn dòng qua đó khí không chảy được biểu thị bằng các đường nét mảnh. Theo đó, rõ ràng là các van liên quan đến các đường dẫn dòng chảy qua đó dòng khí ở trạng thái mở và các van liên quan đến các đường dẫn dòng chảy qua đó khí không chảy qua ở trạng thái đóng, và do đó chỉ những phần bắt buộc sẽ

được sử dụng trong giải thích về điều khiển đóng/mở của các van.

Chi tiết về quy trình xử lý làm sạch

Như được thể hiện trên Fig.7, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước là quy trình xử lý cung cấp, thay vì khí nguồn G, khí sản phẩm H từ bình chứa khí sản phẩm U đến ống phản ứng refominh 2 sử dụng máy nén 7, và cung cấp khí được refominh K từ bộ phận xử lý refominh AK đến nhiều tháp hấp phụ 1, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, đồng thời duy trì trạng thái trong đó ống phản ứng refominh 2 được đốt nóng bởi đầu đốt gia nhiệt N và hơi nước được cung cấp cho ống phản ứng refominh 2.

Quy trình xử lý làm sạch hơi nước này được tiếp tục trong khoảng thời gian trong đó bộ phận hấp phụ xoay áp BS thực hiện ít nhất một chu kỳ hoạt động bao gồm chu kỳ bộ phận thứ nhất, chu kỳ bộ phận thứ hai và chu kỳ bộ phận thứ ba.

Để mô tả thêm, khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm và thực hiện quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, quy trình xử lý đốt của đầu đốt gia nhiệt N được duy trì, nguồn cung cấp nước (nước tinh khiết) từ bộ phận cấp nước 10 được duy trì, việc cung cấp hơi nước từ bộ phận trộn hơi nước J được duy trì, và hoạt động hấp phụ xoay áp của bộ phận hấp phụ xoay áp BS được duy trì.

Một cách ngẫu nhiên, khí thải đóng vai trò là khí nhiên liệu được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt N, và nếu lượng khí thải bị thiếu, khí nguồn G sẽ được cung cấp làm khí nhiên liệu bằng cách mở van khí nhiên liệu 3A.

Sau đó, giá trị đóng/mở thông nhau La được mở ở trạng thái trong đó van cấp khí nguồn Ga đóng và ngừng cung cấp khí nguồn G, đồng thời khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm U chảy vào đường dẫn khí 7A thông qua các bộ phận của đường thông nhau L và đường dẫn khí tuần hoàn 19.

Ngẫu nhiên, do sức cản của van điều chỉnh điện trở thông tin Lb, áp suất của khí sản phẩm H chảy qua đường thông nhau L bị giảm, do đó áp suất tại lối vào của máy nén 7 là khoảng 0,25 MPaG, và Ví dụ, áp suất tại lối ra của máy nén 7 là khoảng 0,75 MPaG.

Theo đó, trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, khí sản phẩm H được tạo ra bằng cách thực hiện quy trình xử lý refominh bằng hơi nước trên khí nguồn G còn lại trong thiết bị khử lưu huỳnh 6, ống phản ứng refominh 2, và tương tự để tạo ra khí được refominh K, cung cấp khí sản phẩm H chứa khí được refominh K được tạo ra đến bộ phận

hấp phụ xoay áp BS như trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm và thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp trong nhiều tháp hấp phụ 1.

Lưu ý rằng trên Fig.7, tháp hấp phụ thứ nhất A thực hiện quy trình xử lý hấp phụ và tháp hấp phụ thứ ba C thực hiện quy trình xử lý giảm áp suất.

Chi tiết về quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm

Như được thể hiện trên Fig.8, quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm là quy trình xử lý cung cấp khí sản phẩm H từ bình chứa khí sản phẩm U đến ống phản ứng refominh 2 bằng cách sử dụng máy nén 7, và cung cấp khí sản phẩm H từ thiết bị xử lý refominh AK đến tháp hấp phụ 1, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của ống phản ứng refominh 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Quy trình xử lý thanh lọc khí sản phẩm này được tiếp tục trong khoảng thời gian trong đó bộ phận hấp phụ xoay áp BS thực hiện ít nhất một hoặc nhiều chu kỳ hoạt động bao gồm chu kỳ bộ phận thứ nhất, chu kỳ bộ phận thứ hai và chu kỳ bộ phận thứ ba.

Để mô tả thêm, khi ngừng quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và thực hiện quy trình xử lý lọc khí sản phẩm, việc đốt đầu đốt gia nhiệt N được duy trì, việc cung cấp nước (nước tinh khiết) từ bộ phận cấp nước 10 bị ngừng, việc cung cấp hơi nước từ bộ phận trộn hơi nước J bị ngừng, và hoạt động hấp phụ xoay áp của bộ phận hấp phụ xoay áp BS được duy trì.

Ngẫu nhiên, đầu đốt gia nhiệt N được cung cấp khí nguồn G dùng làm khí đốt, bằng cách mở van khí nhiên liệu 3A và mở van cấp khí nguồn Ga.

Sau đó, tiếp theo quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, van cấp khí nguồn Ga được đóng lại để ngừng cung cấp khí nguồn G, và giá trị tắt/mở thông nhau La được mở để làm cho khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm U chảy vào trong đường dẫn khí 7A thông qua các bộ phận của đường thông nhau L và đường dẫn khí tuần hoàn 19.

Ngẫu nhiên, do sức cản của van điều chỉnh điện trở thông tin Lb, áp suất của khí sản phẩm H chảy qua đường thông nhau L bị giảm, do đó áp suất tại lối vào của máy nén 7 là khoảng 0,25 MPaG, và Ví dụ, áp suất tại lối ra của máy nén 7 là khoảng 0,75 MPaG.

Theo đó, trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, khí sản phẩm H được tạo ra bằng cách cho khí sản phẩm H đi qua thiết bị khử lưu huỳnh 6, ống phản ứng refominh 2, máy biến áp CO 15, và tương tự, cung cấp khí sản phẩm H từ bộ phận xử lý refominh AK

đến bộ phận hấp phụ xoay áp BS như trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm và thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp trong nhiều tháp hấp phụ 1.

Lưu ý rằng trên Fig.8, tháp hấp phụ thứ nhất A thực hiện quy trình xử lý hấp phụ và tháp hấp phụ thứ ba C thực hiện quy trình xử lý giảm áp suất.

Sau đó, bằng cách thực hiện quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, bộ phận xử lý refominh AK được nạp đầy khí sản phẩm H, và được duy trì ở trạng thái nhiệt độ cao giống như trạng thái mà bộ phận xử lý refominh AK thực hiện quy trình xử lý refominh bằng hơi nước, và do chất hấp phụ của nhiều tháp hấp phụ 1 của bộ phận hấp phụ xoay áp BS thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp trên khí sản phẩm H, chất hấp phụ được tái sinh ở trạng thái giải hấp trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ không bị hấp phụ bởi chất hấp phụ.

Chi tiết về hoạt động dự phòng

Như được thể hiện trên Fig.9, hoạt động dự phòng là hoạt động trong đó khí khí sản phẩm H nạp đầy vào bộ phận xử lý refominh AK được thải ra khỏi bộ phận xử lý refominh AK, khí sản phẩm H được lưu thông dưới dạng quay trở lại máy nén 7 thông qua đường dẫn khí tuần hoàn 19 đóng vai trò là đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí refominh 17, đóng vai trò là đường dẫn khí, kéo dài từ bộ phận xử lý refominh AK đến bộ phận hấp phụ xoay áp BS bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS, chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1 được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ bởi chất hấp phụ, và liên quan đến bộ phận xử lý cải tạo AK, việc cung cấp hơi nước bị ngừng lại và duy trì việc đốt nóng ống phản ứng refominh 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Đối với mô tả bổ sung, khi quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm bị ngừng lại và thực hiện hoạt động ở hoạt động dự phòng, sự đốt cháy của đầu đốt gia nhiệt N được duy trì, việc cung cấp nước (nước tinh khiết) từ bộ phận cấp nước 10 bị ngừng, và việc cung cấp hơi nước từ bộ phận trộn hơi nước J bị ngừng, van điều khiển cấp 17A của đường cấp khí được refominh 17 được đóng lại để chặn sự liên lạc giữa đường cấp khí được refominh 17 và ba tháp hấp phụ 1.

Ngẫu nhiên, đầu đốt gia nhiệt N được cung cấp khí nguồn G dùng làm khí đốt, bằng cách mở van khí nhiên liệu 3A và mở van cấp khí nguồn Ga.

Ngoài ra, bằng cách chặn sự giao tiếp giữa đường cấp khí được refominh 17 và ba tháp hấp phụ 1, khí sản phẩm H nạp vào bộ phận xử lý refominh AK được tuần hoàn ở trạng thái quay trở lại máy nén 7 qua đường dẫn khí tuần hoàn 19.

Lưu ý rằng ở trạng thái tuần hoàn, khí sản phẩm H nạp vào bộ phận xử lý refominh AK được lưu thông với lực cản đường dòng thấp hơn so với khí trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và chế biến làm sạch khí sản phẩm, và do đó áp suất ở phía thoát ra của máy nén 7 thấp hơn 0,75 MPaG.

Hơn nữa, bằng cách đóng van cấp thứ nhất 20a, van cấp thứ hai 20b và van cấp thứ ba 20c của bộ phận hấp phụ xoay áp BS, hoạt động hấp phụ xoay áp của bộ phận hấp phụ xoay áp BS sẽ ngừng lại.

Ngoài ra, các van khác của bộ phận hấp phụ xoay áp BS, cụ thể là van xả thứ nhất 23a, van xả thứ hai 23b, van xả thứ ba 23c, van cân bằng áp suất thứ nhất 25a, van cân bằng áp suất thứ hai 25b, van cân bằng áp suất thứ ba 25c, van xả khí thứ nhất 29a, van xả khí thứ hai 29b và van xả khí thứ ba 29c đều đóng, và chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1 trong bộ phận hấp phụ xoay áp BS được duy trì trong một trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp bởi chất hấp phụ.

Theo đó, trong chế độ hoạt động dự phòng, khí sản phẩm H nạp vào bộ phận xử lý refominh AK được lưu thông trong khi chảy qua thiết bị khử lưu huỳnh 6, ống phản ứng refominh 2, máy biến áp CO 15, v.v. và được duy trì trong cùng trạng thái nhiệt độ cao như ở trạng thái trong đó bộ phận xử lý refominh AK thực hiện quy trình xử lý refominh bằng hơi nước.

Ngoài ra, trong bộ phận hấp phụ xoay áp BS, chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1 được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp bởi chất hấp phụ.

Chi tiết về quy trình xử lý hoạt động Ban đầu

Quy trình xử lý hoạt động ban đầu là quy trình xử lý xử lý được thực hiện khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn G và hơi nước được cung cấp cho ống phản ứng refominh 2 để sản xuất khí được refominh K và khí được refominh K từ bộ phận xử lý refominh AK được cung cấp cho các tháp hấp phụ 1 để tạo ra khí sản phẩm H, và nếu nồng độ thành

phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra H nhỏ hơn giá trị được thiết lập thì sản phẩm khí H bị khử.

Sau đó, nếu thực hiện quy trình xử lý hoạt động ban đầu, nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra H lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, thì hoạt động sẽ chuyển sang hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm H được thu vào bình chứa khí sản phẩm U.

Theo phương án này, kết cấu được áp dụng trong đó, khi quy trình xử lý hoạt động ban đầu, trước tiên, quy trình xử lý gia tăng áp suất làm tăng áp suất bên trong của bộ xử lý định dạng lại AK và áp suất trong tháp hấp phụ 1 của bộ phận hấp phụ xoay áp BS để mà khí được reforming K sẽ được cung cấp đầu tiên được thực hiện, và sau đó xử lý tinh chế tạo ra khí sản phẩm H trong khi thực hiện hoạt động xoay áp trong bộ phận hấp phụ xoay áp BS, và loại bỏ khí sản phẩm H nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra H nhỏ hơn giá trị được thiết lập được thực hiện.

Đối với mô tả bổ sung, khi ngừng hoạt động ở hoạt động dự phòng và thực hiện quy trình xử lý làm tăng áp suất, như được thể hiện trên Fig.10, sự đốt cháy của đầu đốt gia nhiệt N được duy trì, việc cung cấp nước (nước tinh khiết) từ bộ phận cấp nước 10 được bắt đầu, và việc cung cấp hơi từ bộ phận trộn hơi nước J được bắt đầu.

Đồng thời, van điều khiển cung cấp 17A của đường cấp khí reforming 17 được mở.

Ngẫu nhiên, đầu đốt gia nhiệt N được cung cấp khí nguồn G dùng làm khí đốt bằng cách mở van khí nhiên liệu 3A.

Ngoài ra, cấu hình được áp dụng trong đó mặc dù hoạt động hấp phụ xoay áp của bộ phận hấp phụ xoay áp BS bị ngừng, liên quan đến tháp hấp phụ 1, ví dụ, tháp hấp phụ thứ nhất A, của bộ phận hấp phụ xoay áp BS mà khí được reforming K phải được cung cấp đầu tiên, van cấp thứ nhất 20a được mở và van xả thứ nhất 23a được đóng lại.

Ngoài ra, van đóng/mở đường 19A được sử dụng để đóng đường khí tuần hoàn 19. Ngẫu nhiên, bằng cách mở nửa van đóng/mở 19A, thay vì đóng đường khí tuần hoàn 19, cũng có thể tăng trở lực đường dẫn dòng của đường khí tuần hoàn 19.

Theo đó, do khí được reforming K được tạo ra trong bộ phận xử lý reforming AK, và khí được reforming K được cung cấp cho tháp hấp phụ 1, ví dụ, tháp hấp phụ thứ nhất A, của bộ phận hấp phụ xoay áp BS mà khí được reforming K được cung cấp đầu tiên, và

van xả thứ nhất 23a của tháp hấp phụ thứ nhất A này được đóng lại, áp suất bên trong của bộ phận xử lý được reforming AK và áp suất bên trong của tháp hấp phụ thứ nhất A mà khí được reforming K được cung cấp đầu tiên được tăng đến áp suất được thiết lập (ví dụ, 0,75 MPaG).

Nếu áp suất bên trong của bộ phận xử lý reforming AK và áp suất bên trong của tháp hấp phụ thứ nhất A mà khí được reforming K sẽ được cung cấp đầu tiên tăng lên đến áp suất được thiết lập, thì quy trình xử lý tinh chế sẽ được thực hiện, như được thể hiện trên Fig.11.

Đối với mô tả bổ sung, khi quá trình tinh chế được thực hiện, hoạt động hấp phụ xoay áp của bộ phận hấp phụ xoay áp BS được bắt đầu với van khí sản phẩm 22A đóng và van xả khí sản phẩm Qa mở.

Ngoài ra, van mở/đóng đường 19A được sử dụng để mở đường khí tuần hoàn 19.

Theo đó, khí được reforming K được cung cấp từ bộ phận xử lý reforming AK đến bộ phận hấp phụ xoay áp BS, khí sản phẩm H được tạo ra trong hoạt động hấp phụ xoay áp, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra H nhỏ hơn giá trị được thiết lập, khí sản phẩm H sẽ được thải ra qua đường thoát khí sản phẩm Q.

Sau đó, nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra H lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập thì hoạt động sẽ chuyển sang hoạt động tạo khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm H được thu vào bình chứa khí sản phẩm U, bằng cách đóng van xả khí sản phẩm Qa và mở van khí sản phẩm 22A.

Phương án này có kết cấu trong đó trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, lượng cung cấp khí nguồn G được cung cấp bởi máy nén 7 được đặt thành 40% lượng cung cấp tối đa trong hoạt động sản xuất khí sản phẩm, và hơn thế nữa thời gian của chu kỳ hoạt động liên quan đến lượng cung cấp của khí nguồn G do máy nén 7 cung cấp ít hơn khoảng 20% so với thời gian của hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Ngẫu nhiên, mặc dù hình minh họa bị bỏ qua, cảm biến áp suất để phát hiện áp suất bên trong của tháp hấp phụ 1 có thể được cung cấp và cảm biến áp suất được tạo cấu hình để phát hiện, trong quy trình xử lý tăng áp suất, có hay không áp suất bên trong của tháp hấp phụ 1 được tăng đến áp suất được thiết lập (ví dụ, 0,75 MPaG).

Ngoài ra, cảm biến nồng độ để phát hiện nồng độ thành phần hydro của khí sản

phẩm H được cung cấp tại vị trí nằm ở phía thượng lưu của vị trí nhánh của đường xả khí sản phẩm 22 vào đường xả khí sản phẩm Q, và được tạo cấu hình để phát hiện, trong quy trình xử lý tinh chế, có hay không nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm H lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập.

Hơn nữa, cảm biến nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ của chất xúc tác reforming được cung cấp bên trong ống phản ứng reforming 2 và lượng đốt của đầu đốt gia nhiệt N được kiểm soát để nhiệt độ phát hiện bằng với nhiệt độ phản ứng reforming (ví dụ, 700°C).

Điều đó có nghĩa là, bằng cách kiểm soát lượng cung cấp khí phụ đóng vai trò là khí nhiên liệu được cung cấp qua đường cấp khí thải 4 và lượng cung cấp khí nguồn G đóng vai trò là khí nhiên liệu được cung cấp thông qua đường dẫn khí nhiên liệu phụ 3, lượng đốt của đầu đốt gia nhiệt N được điều khiển, và lượng không khí cung cấp qua đường dẫn khí đốt 5a được điều chỉnh theo lượng cung cấp khí nhiên liệu.

So sánh giữa sáng chế hiện tại và cấu hình thông thường

Khi so sánh cấu hình của sáng chế theo phương án được mô tả ở trên, với cấu hình thông thường dưới đây, cấu hình của sáng chế có thể nhận ra sự giảm lượng khí nguồn G và lượng khí sản phẩm H là tiêu thụ trong hoạt động ngừng và hoạt động kích hoạt.

Có nghĩa là, cấu hình thông thường như sau.

Khi ngừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, một hoạt động thanh lọc được thực hiện đầu tiên trong đó quá trình xử lý hơi nước và chế biến làm sạch khí sản phẩm được thực hiện tuần tự ở trạng thái trong đó đường cung cấp khí reforming 17 từ thiết bị xử lý cải tạo AK đến bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS bị chặn. Quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước là quy trình cung cấp, thay vì khí nguồn G, khí sản phẩm H từ bình chứa khí sản phẩm U đến ống phản ứng reforming 2 qua thiết bị khử lưu huỳnh 6 sử dụng máy nén 7, và loại bỏ khí được reforming K ra khỏi bộ phận xử lý reforming AK ra bên ngoài, đồng thời duy trì trạng thái trong đó ống phản ứng reforming 2 được đốt nóng bởi đầu đốt gia nhiệt N và hơi nước được cung cấp cho ống phản ứng reforming 2. Quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm là quy trình xử lý cung cấp khí sản phẩm H từ bình chứa khí sản phẩm U đến ống phản ứng reforming 2 thông qua thiết bị khử lưu huỳnh 6 sử dụng máy nén 7, và thải khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming AK ra bên ngoài, trong trạng thái ngừng

cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của ống phản ứng reforming 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Sau đó, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm H nạp vào bộ phận xử lý reforming AK được tuần hoàn dưới dạng quay trở lại máy nén 7 thông qua đường khí tuần hoàn 19, ở trạng thái trong đó đường cấp khí được reforming 17 từ bộ phận xử lý reforming AK đến bộ phận hấp phụ xoay áp BS bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp BS, chất hấp phụ của tháp hấp phụ 1 được duy trì với các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp phụ, và liên quan đến bộ phận xử lý reforming AK, việc cung cấp hơi nước bị ngừng lại và duy trì sự gia nhiệt của ống phản ứng reforming 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Tại hoạt động kích hoạt khi ngừng hoạt động và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, quá trình tăng áp suất được thực hiện trong đó máy nén 7 cung cấp khí sản phẩm H từ bình chứa khí sản phẩm U để tăng áp suất. Sau khi hoàn thành quy trình xử lý tăng áp suất, quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào được thực hiện trong đó máy nén 7 cung cấp, thay vì khí sản phẩm H, khí nguồn G. Khi khí được reforming K được sản xuất một cách thích hợp bởi quy trình xử lý đưa nguyên liệu này vào, khí sản phẩm hoạt động sản xuất được thực hiện trong đó việc cung cấp khí được reforming cho bộ phận hấp phụ xoay áp BS được bắt đầu để tạo ra khí sản phẩm bằng hoạt động hấp phụ xoay áp, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, quy trình xử lý tinh chế loại bỏ khí sản phẩm được tạo ra sẽ được thực hiện, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm tạo ra lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, thì hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm H thu được trong bình chứa khí sản phẩm U sẽ được thực hiện.

Khi ngừng hoạt động, trong cấu hình thông thường, khí nguồn G của, ví dụ, 7 Nm³ được tiêu thụ và khí sản phẩm H, ví dụ, 21 Nm³ được tiêu thụ, trong khi trong cấu hình của sáng chế, lượng tiêu thụ của khí nguồn G bằng 0, và khí sản phẩm H, ví dụ, 3 Nm³ được tiêu thụ, do đó có thể nhận thấy giảm lượng tiêu thụ của khí nguồn G và khí sản phẩm H.

Tại hoạt động kích hoạt, trong cấu hình thông thường, khí nguồn G, ví dụ, 18 Nm³ được tiêu thụ và khí sản phẩm H, ví dụ, 19 Nm³ được tiêu thụ, trong khi trong cấu hình

của sáng chế, khí nguồn G, ví dụ, 13 Nm³ được tiêu thụ và lượng tiêu thụ của khí sản phẩm H bằng 0, do đó có thể nhận thấy lượng tiêu thụ của khí nguồn G và khí sản phẩm H giảm.

Phương án khác

Trong phần sau, các phương án khác được liệt kê và được mô tả.

(1) Mặc dù theo phương án được mô tả ở trên, bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS được bố trí với ba tháp hấp phụ 1 được lấy làm ví dụ, sáng chế cũng có thể áp dụng cho kết cấu trong đó bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS được bố trí với hai hoặc bốn hoặc nhiều tháp hấp phụ 1.

(2) Mặc dù theo phương án được mô tả ở trên, bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS được tạo kết cấu để thực hiện quy trình xử lý làm sạch như quy trình xử lý tái sinh được lấy làm ví dụ, nhưng sáng chế cũng có thể áp dụng cho kết cấu trong đó bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS thực hiện, thay cho quy trình xử lý làm sạch, quy trình xử lý hút bên trong tháp hấp phụ 1 sử dụng bơm chân không như quy trình xử lý tái sinh.

(3) Mặc dù theo phương án được mô tả ở trên, cấu hình được ví dụ trong đó bộ phận trộn hơi nước J trộn nước với khí nguồn G và sau đó bộ phận trao đổi nhiệt bay hơi 11 làm bay hơi nước hỗn hợp, sáng chế cũng có thể áp dụng cho kết cấu trong đó bộ phận trộn hơi nước J trộn hơi nước được tạo ra trước với khí nguồn G.

(4) Mặc dù theo phương án được mô tả ở trên, trường hợp được ví dụ trong đó trong quy trình xử lý tăng áp suất trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, áp suất được tăng lên chỉ bằng cách sử dụng khí được reforming K từ bộ phận xử lý reforming AK, có thể thực hiện nhiều thay đổi khác nhau trong kết cấu cụ thể của hoạt động ban đầu, chẳng hạn như kết cấu trong đó áp suất được tăng lên trong khi cung cấp khí sản phẩm H cho tháp hấp phụ 1 mà khí được reforming K sẽ được cung cấp đầu tiên.

(5) Mặc dù theo phương án được mô tả ở trên, đường cấp khí được reforming 17 bao gồm van điều khiển nguồn cung cấp 17A, kết cấu cũng có thể được bỏ qua trong đó van điều khiển nguồn cung cấp 17A được bỏ qua, bằng cách đóng van cấp thứ nhất 20a, van cấp thứ hai 20b, và van cấp thứ ba 20c của bộ phận hấp phụ xoay áp suất BS, để mở và đóng sự thông nhau giữa đường cấp khí được reforming 17 và tháp hấp phụ 1.

Cần lưu ý rằng các cấu hình được bộc lộ trong các phương án được mô tả ở trên

(bao gồm cả các phương án khác, áp dụng tương tự bên dưới) có thể được áp dụng kết hợp với các kết cấu được bộc lộ trong các phương án khác, miễn là không có mâu thuẫn nào xảy ra, các phương án được bộc lộ trong bản mô tả sáng chế chỉ là các ví dụ, và các phương án của sáng chế không giới hạn ở những gì được bộc lộ trong bản mô tả sáng chế và có thể được sửa đổi khi thích hợp mà không phải rời khỏi đối tượng của sáng chế.

Mô tả các dấu hiệu viện dẫn

- 1: Tháp hấp phụ
- 2: Thiết bị refominh
- 4: Đường cấp khí thải
- 7: Máy nén
- 17: Đường cấp khí
- 19: Đường dẫn hồi lưu
- A: Bộ phận xử lý refominh
- B: Bộ phận hấp phụ xoay áp
- G: Khí nguồn
- H: Khí sản phẩm
- K: Khí được refominh
- M Bộ phận điều khiển hoạt động
- N: Đầu đốt gia nhiệt
- U: Bình chứa khí sản phẩm

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro, thiết bị sản xuất hydro này bao gồm:

bộ phận xử lý refominh được bố trí với máy nén đối với bộ cung cấp khí nguồn để cung cấp khí nguồn có chứa thành phần hydro và thiết bị refominh để thực hiện quy trình xử lý refominh dạng hơi trên khí nguồn ở trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng đến nhiệt độ refominh bằng đầu đốt gia nhiệt để thu được khí được refominh chứa một lượng lớn các thành phần hydro;

bộ phận hấp phụ xoay áp được bố trí với nhiều tháp hấp phụ được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của bước hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được refominh để tạo ra khí sản phẩm và thải ra các thành phần mục tiêu hấp phụ như khí thải;

binh chứa khí sản phẩm được tạo kết cấu để thu khí sản phẩm; và

đường cấp khí thải được tạo kết cấu để cung cấp khí thải làm nhiên liệu đốt cho đầu đốt gia nhiệt,

thiết bị sản xuất hydro được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm, cung cấp khí nguồn và hơi nước cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và cung cấp khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh đến các tháp hấp phụ để sản xuất khí sản phẩm,

trong đó hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm nạp vào bộ phận xử lý refominh được lưu thông dưới hình thức quay trở lại máy nén thông qua đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ bộ phận xử lý refominh đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp thụ, và đối với bộ phận xử lý refominh, việc cung cấp hơi nước bị ngừng và hệ thống gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì, và

khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản

phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, thì khí sản phẩm sẽ bị loại bỏ, và sau đó nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra khí sản phẩm lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm được thực hiện.

2. Phương pháp hoạt động thiết bị sản xuất hydro theo điểm 1,

trong đó khi hoạt động sản xuất khí sản phẩm bị ngừng lại, hoạt động làm sạch được thực hiện trong đó quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện theo tuần tự, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước đang được xử lý để cung cấp, thay vì khí nguồn, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được chuyển từ bộ phận xử lý refominh đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi duy trì trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng bằng đầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh, và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm đang xử lý cung cấp khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh đến các tháp hấp phụ, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và hệ thống gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

3. Phương pháp hoạt động thiết bị sản xuất hydro theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó hoạt động hấp phụ xoay áp là chu kỳ hoạt động được thực hiện lặp đi lặp lại tại mỗi trong số nhiều tháp hấp phụ với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp hấp phụ khác nhau, chu kỳ hoạt động bao gồm quy trình hấp phụ cung cấp khí được refominh để tháp hấp phụ tương ứng để tạo ra khí sản phẩm, quy trình giảm áp suất xả khí bên trong của tháp hấp phụ tương ứng, quy trình tái sinh tái sinh chất hấp phụ của nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, và quy trình tăng áp suất của quy trình cung cấp khí sản phẩm vào bên trong tháp hấp phụ tương ứng, và

trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thời gian thực hiện chu kỳ hoạt động đối với lượng khí nguồn được cung cấp bởi máy nén nhỏ hơn thời gian thực hiện hoạt động

sản xuất khí sản phẩm.

4. Thiết bị sản xuất hydro bao gồm:

bộ phận xử lý refominh được bố trí với máy nén đối với bộ cung cấp khí nguồn để cung cấp khí nguồn có chứa thành phần hydro, và thiết bị refominh để thực hiện quy trình xử lý refominh dạng hơi trên khí nguồn ở trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng đến nhiệt độ refominh bằng đầu đốt gia nhiệt để thu được khí được refominh chứa một lượng lớn các thành phần hydro;

bộ phận hấp phụ xoay áp được bố trí với nhiều tháp hấp phụ được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của bước hấp phụ, sử dụng chất hấp phụ, các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với các thành phần hydro từ khí được refominh để tạo ra khí sản phẩm và thải ra các thành phần mục tiêu hấp phụ như khí thải;

binh chứa khí sản phẩm được tạo kết cấu để thu khí sản phẩm;

đường cấp khí thải được tạo kết cấu để cung cấp khí thải làm nhiên liệu đốt cho đầu đốt gia nhiệt; và

bộ phận điều khiển hoạt động,

bộ phận điều khiển hoạt động được tạo kết cấu để thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm, cung cấp khí nguồn và hơi nước cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và cung cấp khí được refominh từ bộ phận xử lý refominh đến các tháp hấp phụ để sản xuất khí sản phẩm,

trong đó bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động dự phòng trong đó khí sản phẩm nạp vào bộ phận xử lý refominh được lưu thông dưới dạng quay trở lại máy nén thông qua đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ quy trình xử lý refominh đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, và liên quan đến bộ phận hấp phụ xoay áp, chất hấp phụ của tháp hấp phụ được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được khử hấp thụ, và liên quan đến bộ phận xử lý đổi mới, cung cấp hơi được ngừng lại và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị refominh bằng đầu đốt gia nhiệt, và

khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu vận hành sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý hoạt động ban đầu được thực hiện trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh để sản xuất khí được refominh, và khí được

refominh từ bộ phận xử lý refominh được cung cấp cho các tháp hấp phụ để tạo ra khí sản phẩm, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, thì khí sản phẩm sẽ bị loại bỏ, và sau đó nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm được tạo ra khí sản phẩm lớn hơn hoặc bằng giá trị được thiết lập, hoạt động sản xuất khí sản phẩm trong đó khí sản phẩm được thu vào bình chứa khí sản phẩm được thực hiện.

5. Thiết bị sản xuất hydro theo điểm 4,

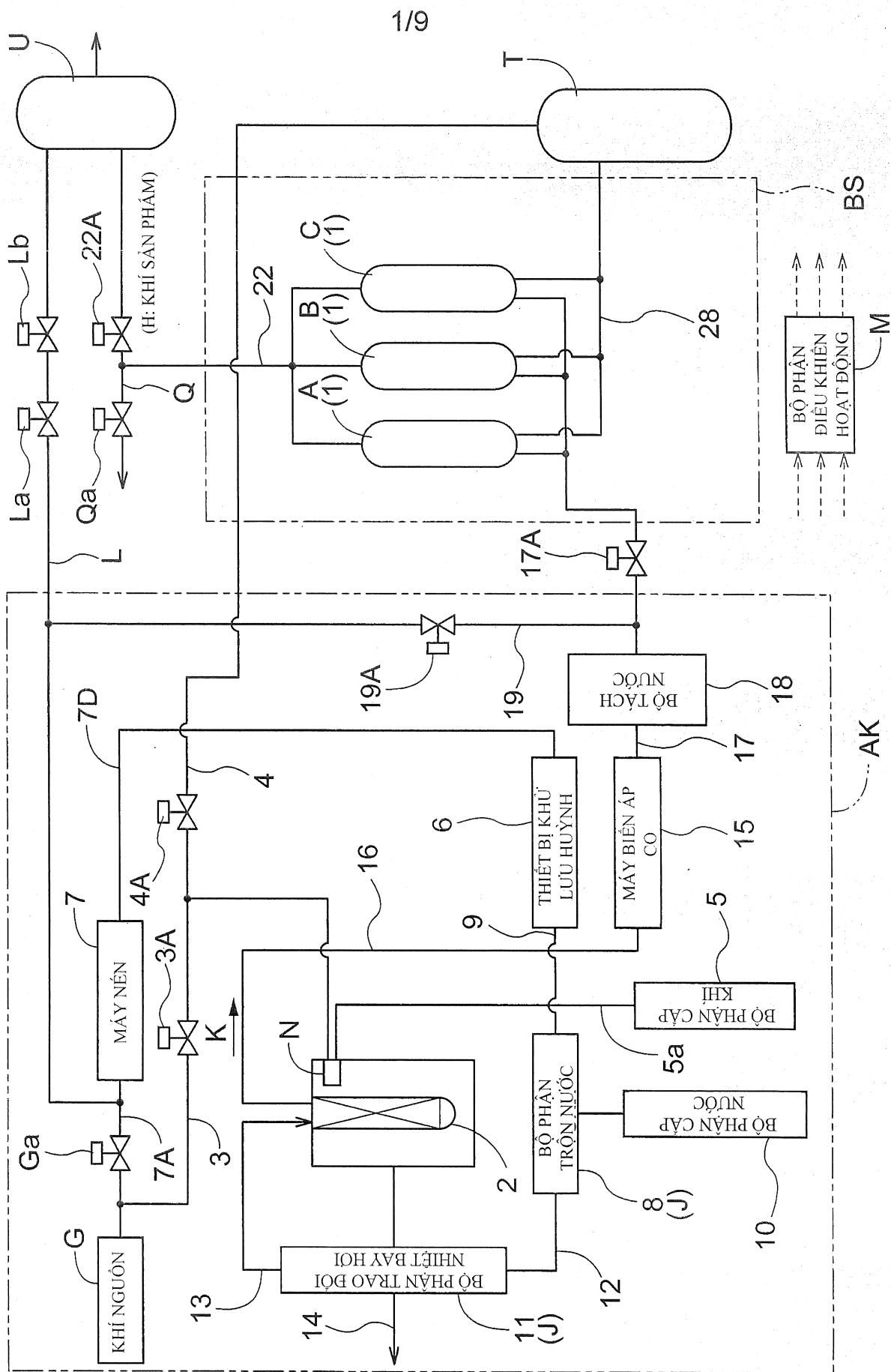
trong đó khi hoạt động sản xuất khí sản phẩm bị ngừng lại, bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động làm sạch trong đó quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm được thực hiện theo tuần tự, quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước đang được xử lý để cung cấp, thay vì khí nguồn, khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được chuyển từ bộ phận xử lý refominh đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi duy trì trạng thái trong đó thiết bị refominh được làm nóng bằng dầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị refominh, và quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm đang xử lý cung cấp khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm đến thiết bị refominh bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí sản phẩm từ bộ phận xử lý refominh đến nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, ở trạng thái ngừng cung cấp hơi nước và hệ thống gia nhiệt của thiết bị refominh bằng dầu đốt gia nhiệt được duy trì.

6. Thiết bị sản xuất hydro theo điểm 4 hoặc 5,

trong đó hoạt động hấp phụ xoay áp là chu kỳ hoạt động được thực hiện lặp đi lặp lại tại mỗi trong số nhiều tháp hấp phụ với các giai đoạn hoạt động của nhiều tháp hấp phụ khác nhau, chu kỳ hoạt động bao gồm quy trình hấp phụ cung cấp khí được refominh để tháp hấp phụ tương ứng để tạo ra khí sản phẩm, quy trình giảm áp suất xả khí bên trong của tháp hấp phụ tương ứng, quy trình tái sinh tái sinh chất hấp phụ của các tháp hấp phụ, và quy trình tăng áp suất của quy trình cung cấp khí sản phẩm vào bên trong tháp hấp phụ tương ứng, và

trong quy trình xử lý hoạt động ban đầu, thời gian thực hiện chu kỳ hoạt động đối với lượng khí nguồn được cung cấp bởi máy nén nhỏ hơn thời gian thực hiện hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

Fig.1



2/9

Fig.2

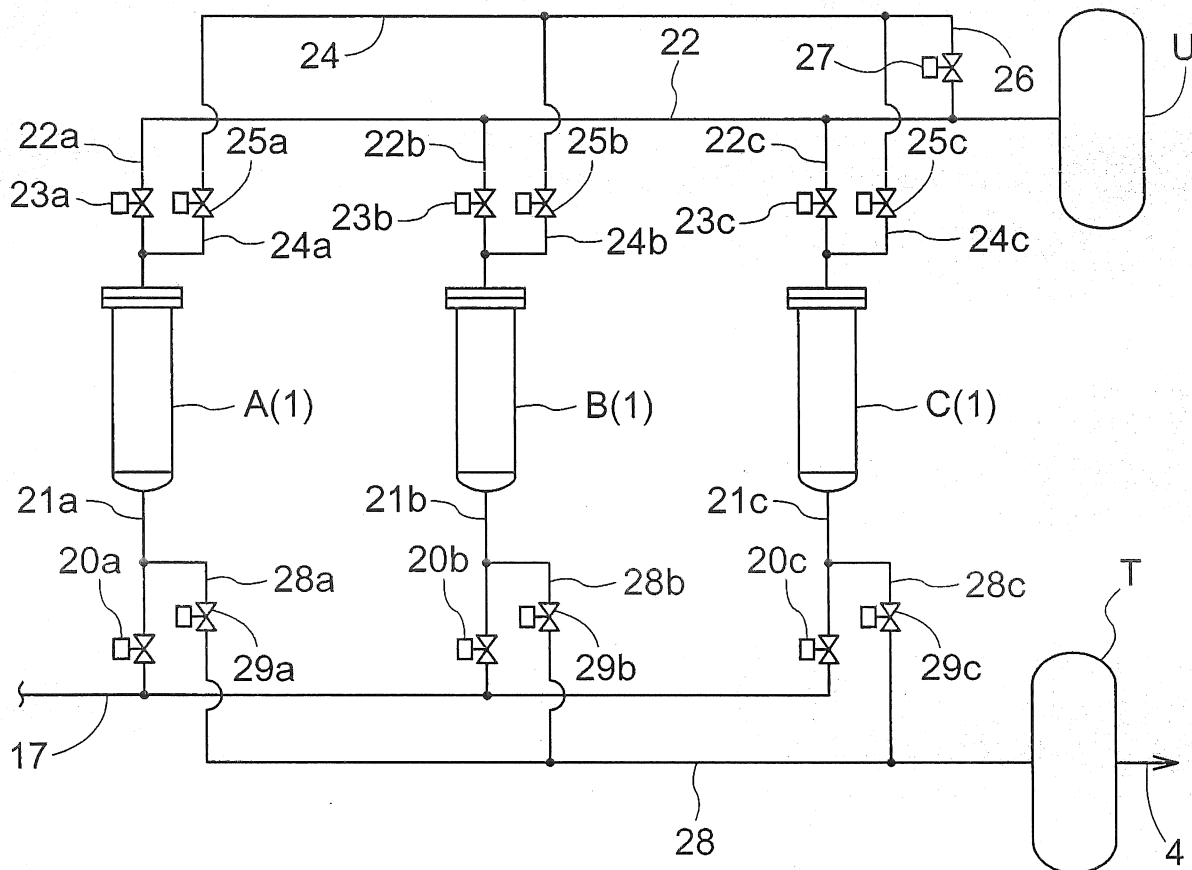


Fig.3

	CHU KỶ BỘ PHẬN THỨ NHẤT			CHU KỶ BỘ PHẬN THỨ HAI			CHU KỶ BỘ PHẬN THỨ BA		
THÁP HẤP PHỤ THỨ NHẤT	SỰ HẤP PHỤ			(XÁ) CÂN BẰNG ÁP SUẤT	GIẢM ÁP SUẤT	LÀM SẠCH	(TIẾP NHẬN) CÂN BẰNG ÁP SUẤT	TĂNG ÁP SUẤT	
THÁP HẤP PHỤ THỨ HAI	(TIẾP NHẬN) CÂN BẰNG ÁP SUẤT	TĂNG ÁP SUẤT		SỰ HẤP PHỤ			(XÁ) CÂN BẰNG ÁP SUẤT	GIẢM ÁP SUẤT	LÀM SẠCH
THÁP HẤP PHỤ THỨ BA	(XÁ) CÂN BẰNG ÁP SUẤT	GIẢM ÁP SUẤT	LÀM SẠCH	(TIẾP NHẬN) CÂN BẰNG ÁP SUẤT	TĂNG ÁP SUẤT		SỰ HẤP PHỤ		

3/9
Fig.4

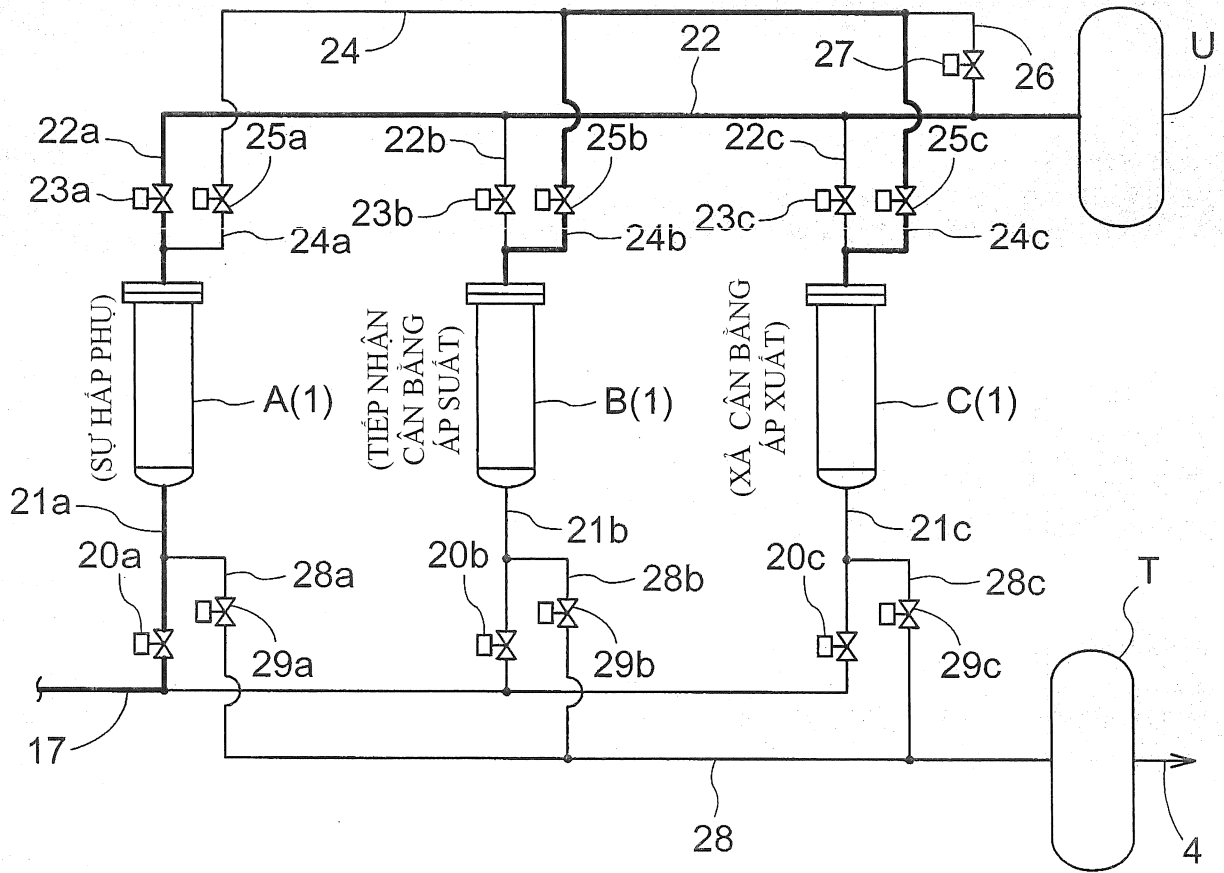
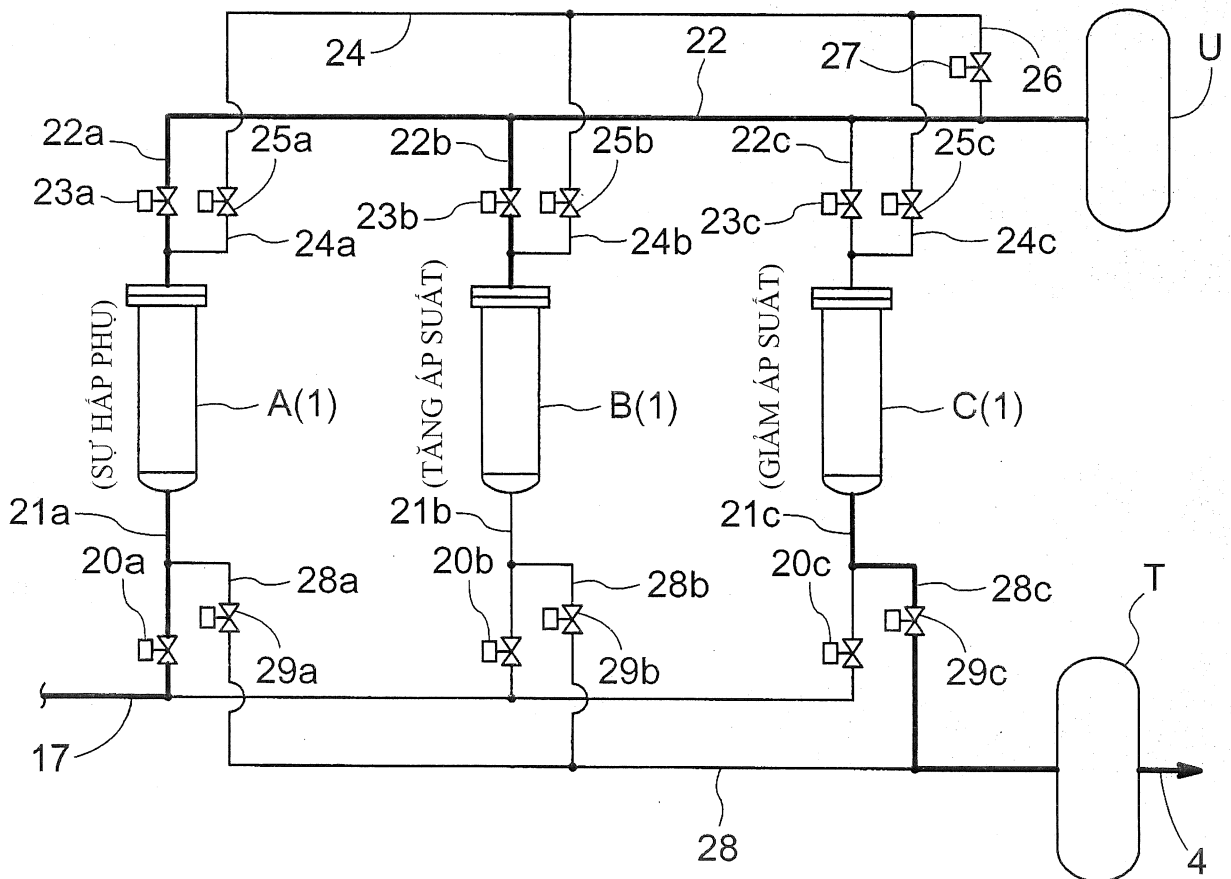
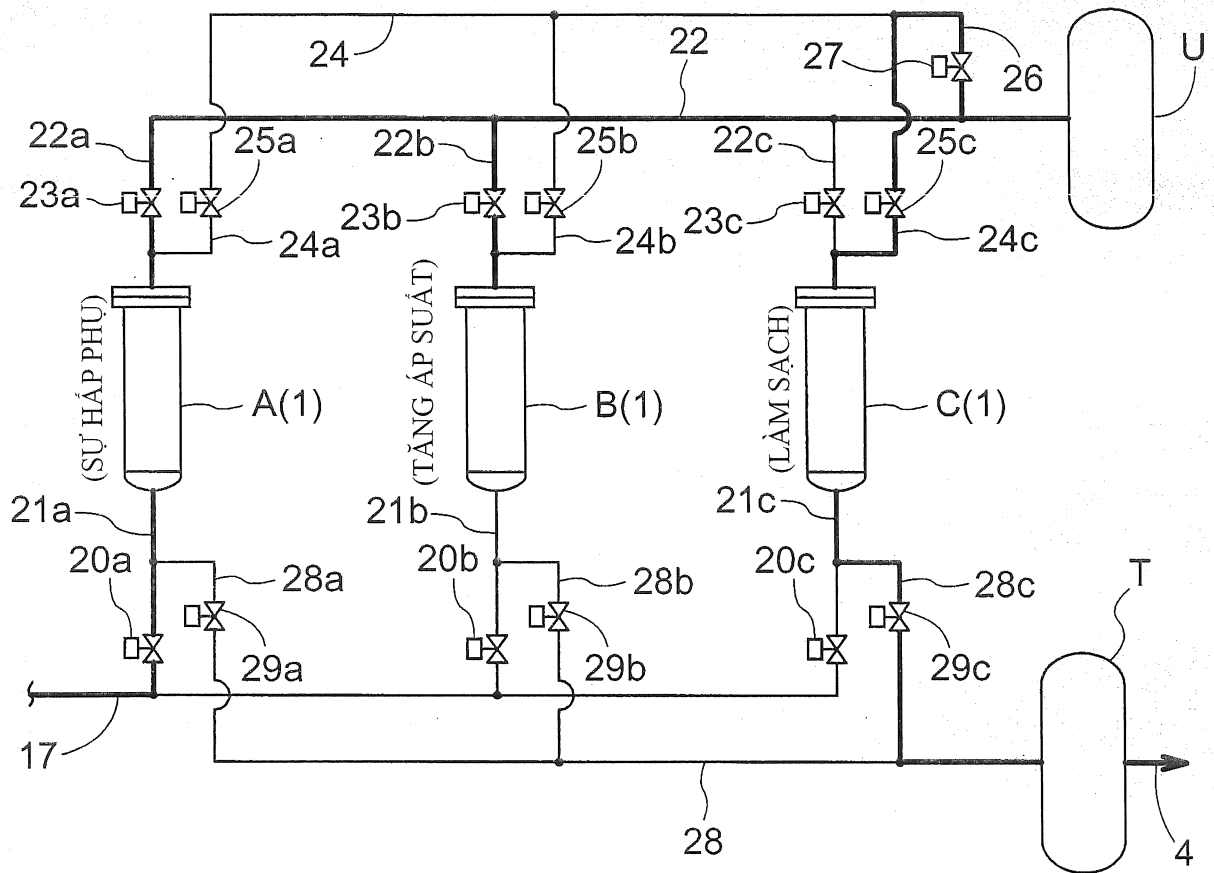


Fig.5



4/9

Fig.6



5/9

Fig.7

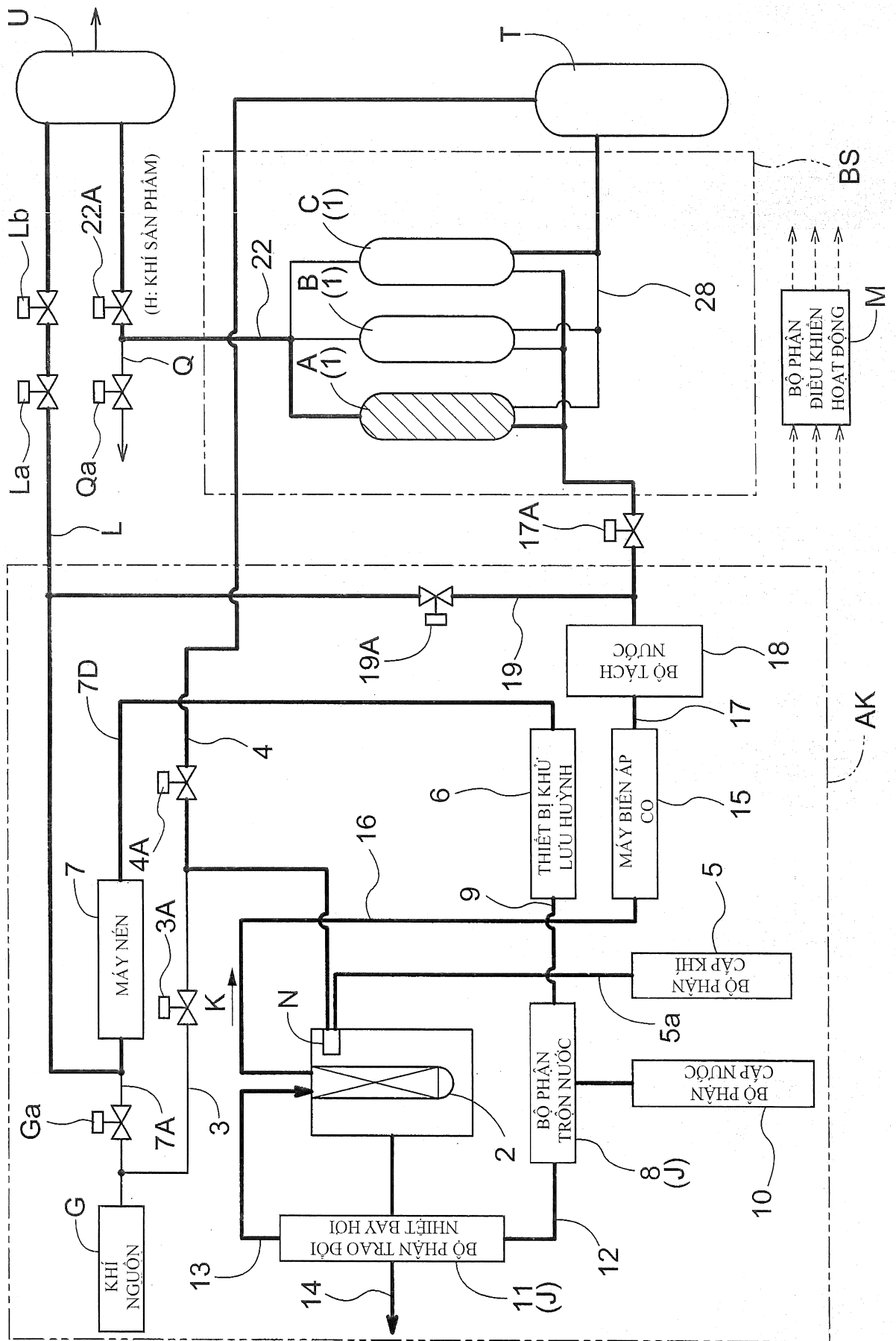


Fig.8

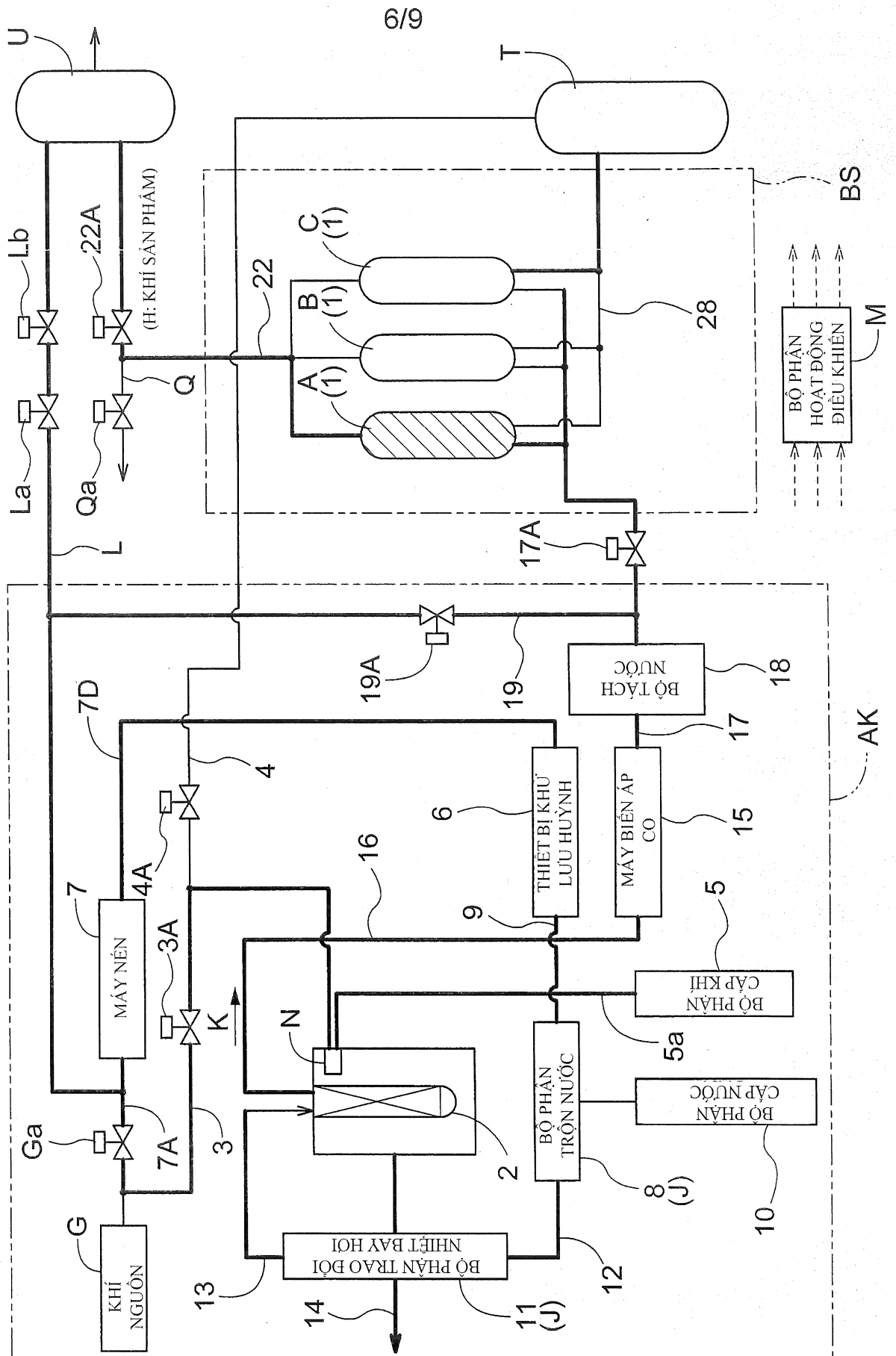


Fig.9

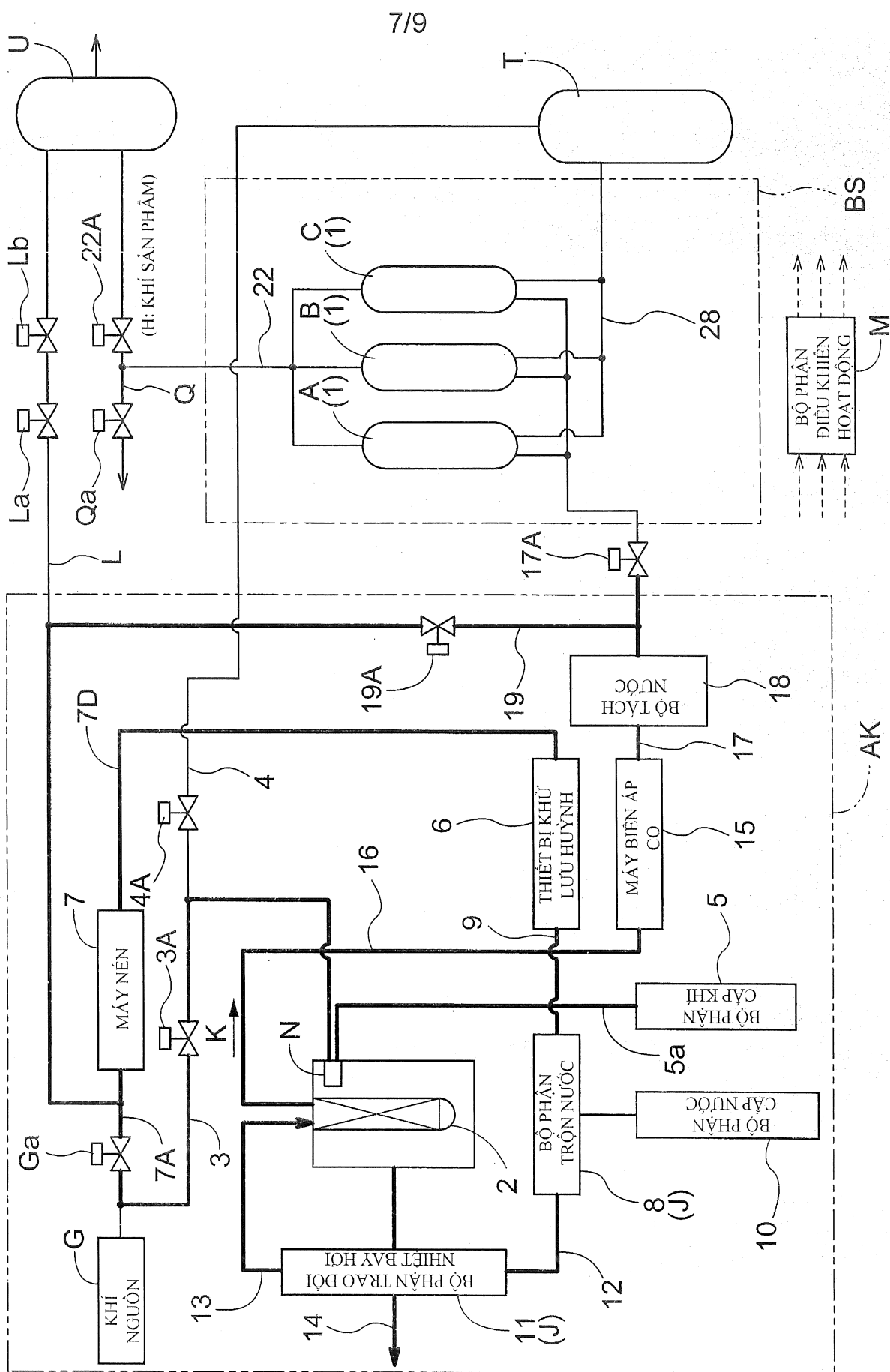


Fig.10

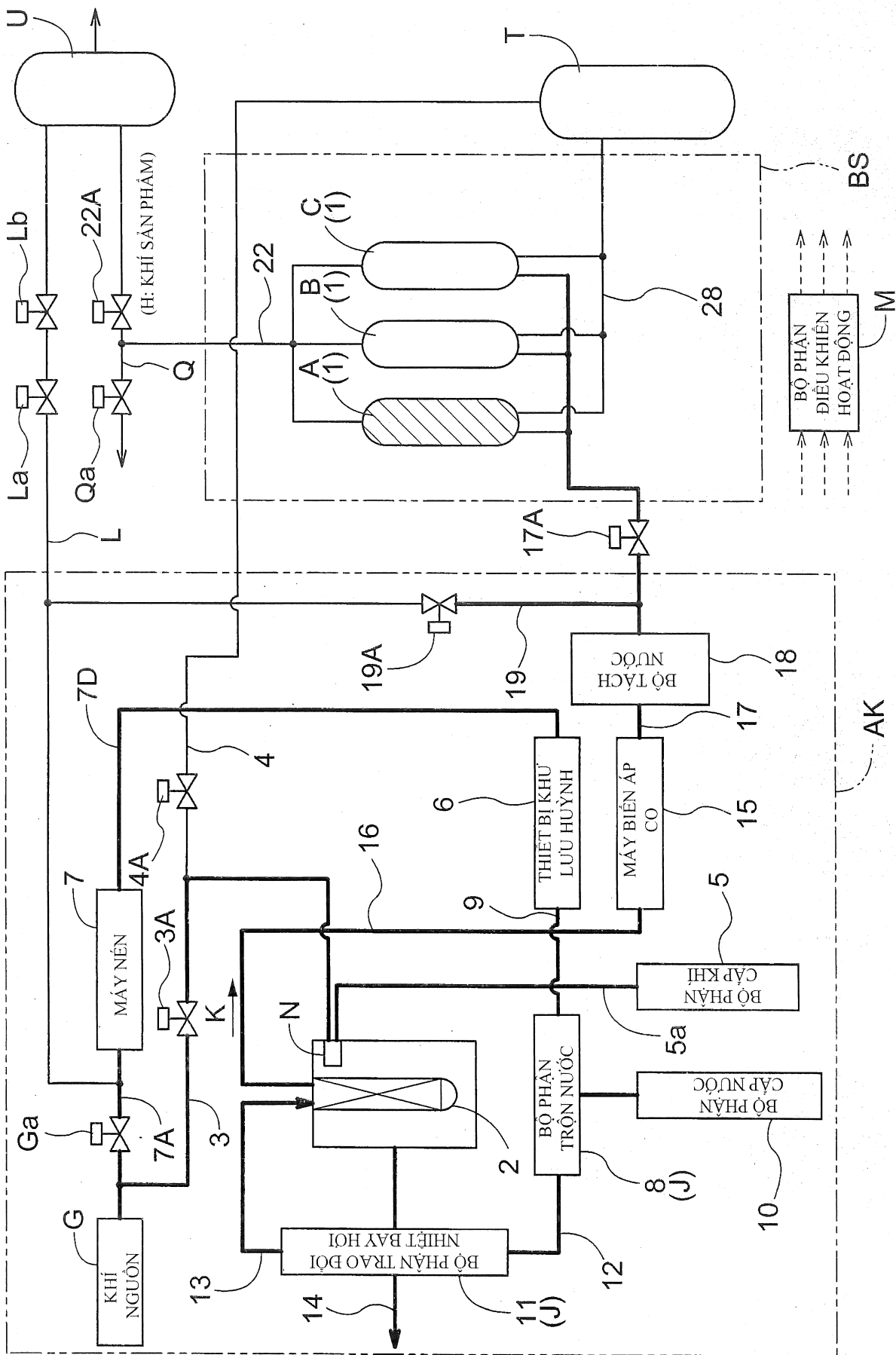


Fig.11

