

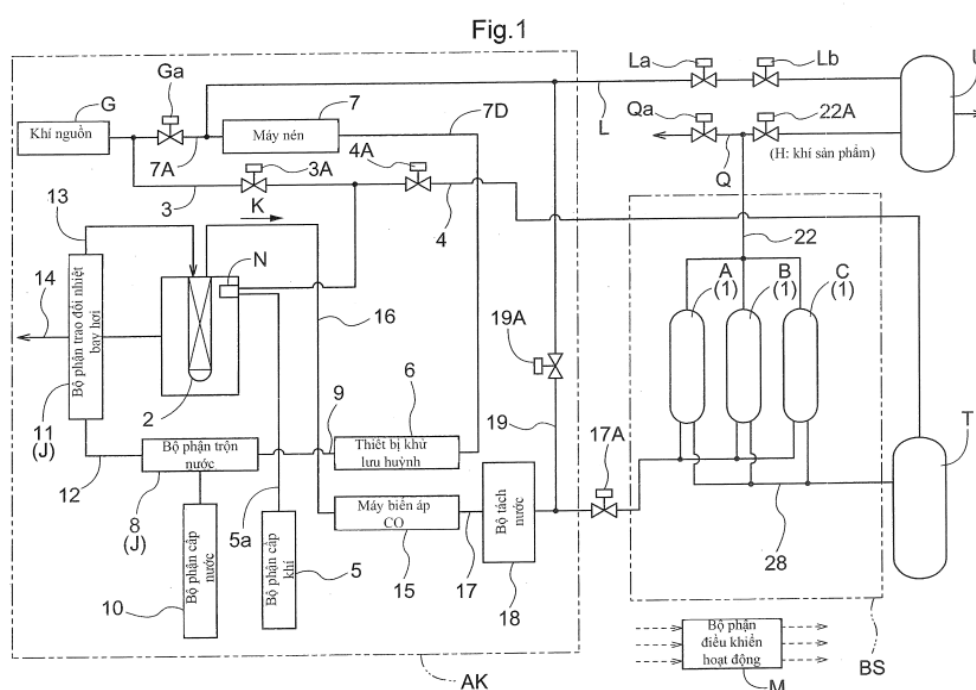


- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0045993
(51)^{2020.01} C01B 3/38; C01B 3/56; B01D 53/047; (13) B
C01B 3/00
-

- (21) 1-2021-06484 (22) 27/03/2020
(86) PCT/JP2020/013969 27/03/2020 (87) WO2020/196823 01/10/2020
(30) 2019-060429 27/03/2019 JP
(45) 26/05/2025 446 (43) 27/12/2021 405A
(73) OSAKA GAS CO., LTD. (JP)
1-2, Hiranomachi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410046, Japan
(72) Hinako MATSUO (JP); Hidaka ASONUMA (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

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro có thể ngăn chặn lượng lớn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong hoạt động làm sạch. Khi dừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, 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 tuần tự. 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 thiết bị reforming 2 bằng cách sử dụng máy nén 7, và cung cấp khí được reforming K từ bộ phận xử lý reforming AK đến nhiều tháp hấp phụ 1, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi vẫn duy trì trạng thái trong đó thiết bị reforming 2 được gia nhiệt bằng đầu đốt gia nhiệt N và hơi nước được cung cấp cho thiết bị 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 thiết bị reforming 2 bằng cách sử dụng máy nén 7, và cung cấp khí sản phẩm H từ bộ phận xử lý reforming AK đến nhiều tháp hấp phụ 1, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, ở trạng thái trong đó ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.



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 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 gia nhiệt 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 hydrocacbon như khí tự nhiên hoặc naphtha thành khí được reforming có một lượng lớn các thành phần hydro trong quy trình xử lý reforming bằng 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 được thải ra từ bộ phận hấp phụ xoay áp có chứa thành phần dễ cháy, nên điển hình là khí thải được thải ra từ bộ phận hấp phụ xoay áp được cung cấp cho đầu đốt gia nhiệt để gia nhiệt thiết bị reforming, và được đốt cháy.

Các ví dụ thông thường về 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 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 tuần tự ở trạng thái trong đó đường cấp khí từ bộ phận xử lý reforming đến 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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và thải khí được reforming từ bộ phận xử lý reforming ra bên ngoài, đồng thời duy trì trạng thái trong đó thiết bị reforming được gia nhiệt bằng đầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị reforming. 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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và thải khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming ra bên ngoài, ở trạng thái trong đó ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt (ví dụ, xem Tài liệu sáng chế 1).

Ngẫu nhiên, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng sau hoạt động làm sạch được mô tả ở trên, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming được lưu thông dưới dạng quay trở lại máy nén thông qua đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó việc cung cấp hơi nước bị ngừng và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt, để chờ bắt đầu lại hoạt động sản xuất khí sản phẩm.

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, chất thải xảy ra sao cho khí được reforming được thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, và khí sản phẩm được thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, và do đó có nhu cầu về sự cải tiến.

Điều đó có nghĩa là, mặc dù khí được reforming được thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, và khí sản phẩm được thải ra bên ngoài trong quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm có chứa một lượng lớn các thành phần hydro, nhưng lượng lớn các thành phần hydro này bị loại bỏ ra bên ngoài trong hoạt động làm sạch, và do đó có nhu cầu về sự cải tiến.

Sáng chế được đưa ra dựa trên các trường hợp được mô tả ở trên, và mục tiêu của nó là cung cấp phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất hydro có thể ngăn chặn một lượng lớn các thành phần hydro bị thải ra bên ngoài trong hoạt động làm sạch, 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 reforming được bố trí với máy nén đối với bộ 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 gia nhiệt 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 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 reforming 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 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, và

phương pháp hoạt động của sáng chế có kết cấu đặc trưng 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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được reforming 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 gia nhiệt 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 trong đó ngừng cung cấp hơi nước và sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

Điều đó có nghĩa là, khi hoạt động sản xuất khí sản phẩm bị dừng 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.

Ngoài ra, 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 reforming bằng cách sử dụng

dụng máy nén, và khí được reforming từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp cho nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, trong khi duy trì trạng thái trong đó thiết bị reforming được gia nhiệt bằng đầu đốt gia nhiệt và hơi nước được cung cấp cho thiết bị reforming, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro được chứa trong khí được reforming từ bộ phận xử lý reforming 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 reforming từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp dưới dạng khí thải đến đầu đốt gia nhiệt, gia nhiệt thiết bị reforming, 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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp cho nhiều tháp hấp phụ, thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp, ở trạng thái trong đó ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro được chứa trong khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp dưới dạng khí thải đến đầu đốt gia nhiệt, gia nhiệt thiết bị reforming, 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.

Tóm lại, theo kết cấu đặc trưng của phương pháp hoạt động cho 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 hoạt động làm sạch.

Trong kết cấu đặc trưng khác của phương pháp hoạt động cho thiết bị sản xuất

hydro theo sáng chế, sau hoạt động làm sạch, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 bộ phận xử lý reforming đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, việc cung cấp hơi nước bị dừng, và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt.

Điều đó có nghĩa là, vì, sau hoạt động làm sạch, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 bộ phận xử lý reforming đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, việc cung cấp hơi nước bị ngừng, và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt, bộ phận xử lý reforming có thể được duy trì ở trạng thái trong đó hoạt động sản xuất khí sản phẩm phải được thực hiện hoặc ở trạng thái nhiệt độ tăng lên gần với trạng thái đó, và do đó khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm sau khi hoạt động dự phòng, trạng thái có thể nhanh chóng được chuyển sang trạng thái trong đó khí sản phẩm được tạo ra một cách thích hợp.

Tóm lại, theo kết cấu đặc trưng khác của phương pháp hoạt động cho 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.

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 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 gia nhiệt 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 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 reforming 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 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, và

thiết bị sản xuất hydro của sáng chế có kết cấu đặc trưng 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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được reforming 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 gia nhiệt 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 trong đó ngừng cung cấp hơi nước và sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

Điều đó có nghĩa là, 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 các chức năng và tác dụng của 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 dừng 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.

Ngoài ra, vì trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước, khí có nồng độ cao trong các thành phần hydro được chứa trong khí được reforming từ bộ phận xử lý reforming 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 reforming từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp dưới dạng khí thải đến đầu đốt gia nhiệt, mà gia nhiệt thiết bị reforming, 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 được chứa trong khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming được cung cấp dưới dạng khí thải đến đầu đốt gia nhiệt, mà gia nhiệt thiết bị reforming, 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.

Tóm lại, theo kết cấu đặc trưng 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 hoạt động làm sạch.

Theo kết cấu đặc trưng khác của thiết bị sản xuất hydro của sáng chế, sau hoạt động làm sạch, bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động dự phòng trong đó khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 bộ phận xử lý reforming đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, việc cung cấp hơi nước bị ngừng, và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt.

Điều đó có nghĩa là, 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 các chức năng và tác dụng của kết cấu đặc trưng khác của phương pháp hoạt động được mô tả ở trên đối với thiết bị sản xuất hydro.

Điều đó có nghĩa là, vì hoạt động dự phòng được thực hiện sau hoạt động làm sạch, bộ phận xử lý reforming có thể được duy trì ở trạng thái trong đó hoạt động sản xuất khí sản phẩm sẽ được thực hiện hoặc ở trạng thái nhiệt độ tăng lên gần với trạng thái đó, và do đó khi bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm sau khi hoạt động dự phòng, trạng thái có thể nhanh chóng được chuyển sang trạng thái trong đó khí sản phẩm được tạo ra một cách thích hợp.

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 chu trình 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 làm sạch 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 ở 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 bộ phận xử lý 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 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 dioxit, cacbon monoxit, và nitơ, và khi các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với thành phần hydro, metan, cacbon dioxit, cacbon monoxit, và nitơ được hấp phụ bởi chất hấp phụ của các 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 reforming bằng hơi nước; và đầu đốt gia nhiệt N gia nhiệt 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 được 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 đốt 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 mở/đóng 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 G 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 phận trao đổi nhiệt bay hơi 11 được bố trí, sao cho nước được trộn với khí nguồn G được gia nhiệt 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 các 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 gia nhiệt bởi bộ phận

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 reforming 2 thông qua đường vận chuyển ống phản ứng 13, và được reforming thành khí được reforming K có một lượng lớn các thành phần hydro với quy trình xử lý reforming bằng hơi nước.

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

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

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

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

Đường cấp khí được reforming 17 bao gồm thiết bị tách nước 18 để loại bỏ độ ẩm dư thừa ra khỏi khí được reforming K, và bao gồm van điều khiển cấp 17A tại vị trí của đường cấp khí được reforming 17 nằm ở phía dưới của thiết bị tách nước 18.

Ngoài ra, để cung cấp khí được reforming 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 được reforming K chảy qua đường cấp khí được reforming 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 các 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 ở Fig.2, các phần dưới của ba tháp hấp phụ 1 được kết nối với đường cấp khí được reforming 17 qua lần lượt là 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.

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 được reforming K.

Lưu ý rằng các thành phần mục tiêu hấp phụ khác với thành phần hydro là cacbon dioxit, cacbon monoxit, metan, nitơ, 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 kết nối với đường xả khí sản phẩm 22 được kết nối với bình chứa khí sản phẩm U qua lần lượt là 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.

Như được thể hiện ở Fig.1, đường dẫn khí sản phẩm Q được phân nhánh từ đường xả khí sản phẩm 22, và đường dẫn khí sản phẩm Q bao gồm van xả khí sản phẩm Qa mở/đóng đường dẫn khí sản phẩm Q, và tại vị trí nằm ở phía dưới của vị trí nhánh của

đường dẫn 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, việc minh họa về đường dẫn khí sản phẩm Q, van xả khí sản phẩm Qa, và van khí sản phẩm 22A bị bỏ qua.

Như được thể hiện ở Fig.2, các phần trên của ba tháp hấp phụ 1 cũng được kết nối với đường cân bằng áp suất 24 thông 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, đường rửa 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 đường rửa 26 được bố trí với van rửa 27.

Như được thể hiện ở Fig.2, các phần dưới của ba tháp hấp phụ 1 cũng được kết nối với đường xả khí thải 28 thông 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 kết 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 trình hoạt động được thực hiện lặp lại, tại mỗi trong số ba tháp hấp phụ 1, với pha hoạt động thay đổi, chu trình hoạt động bao gồm, như được thể hiện ở 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 rửa, 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 tăng áp suất, do đó tạo ra khí sản phẩm H chứa các thành phần khí hydro độ tinh khiết cao từ khí được reforming K.

Có nghĩa là, là chu trình hoạt động, chu trình bộ phận thứ nhất trong đó tháp hấp

phụ thứ nhất A thực hiện quy trình xử lý hấp phụ, chu trình bộ phận thứ hai trong đó tháp hấp phụ thứ hai B thực hiện quy trình xử lý hấp phụ, và chu trình bộ phận thứ ba trong đó tháp hấp phụ thứ ba C thực hiện quy trình xử lý hấp phụ được thực hiện theo cách lặp đi lặp lại.

Quy trình xử lý hấp phụ là quy trình xử lý cung cấp khí được reforming 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 thải 28.

Quy trình xử lý rửa 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 giải hấp, 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 rửa 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 trình bộ phận thứ nhất, chu trình bộ phận thứ hai, và chu trình bộ phận thứ ba là giống nhau, chu trình bộ phận thứ nhất sẽ được mô tả như ví dụ đại diện có tham chiếu đến từ 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 của chỉ các van đại diện sẽ được mô tả cho trạng thái mở/đóng của các van được bố trí trong các phần đường dẫn dòng.

Như được thể hiện ở Fig.4 đến Fig.6, trong chu trình 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 được 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 ở Fig.4, trong giai đoạn đầu của chu trình 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 ở Fig.5, ở giai đoạn giữa của chu trình 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 việc đưa khí sản phẩm H được 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 trình bộ phận thứ nhất (xem Fig.6).

Như được thể hiện ở Fig.5, trong giai đoạn giữa của chu trình 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 ở Fig.6, trong giai đoạn sau của chu trình bộ phận thứ nhất, bằng cách mở van cân bằng áp suất thứ ba 25c và van rửa 27 trong khi vẫn giữ van khí thải thứ ba 29c mở, quy trình xử lý rửa gây ra khí sản phẩm H chảy ra từ đường rửa 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 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 BS sử dụng nhiều (ba) tháp hấp phụ 1 để thực hiện hoạt động hấp phụ xoay áp của việc 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 kết cấu để được thực hiện trong đó chu trình hoạt động được thực hiện lặp đi lặp lại tại mỗi tháp hấp phụ 1, với các pha hoạt động của nhiều tháp hấp phụ 1 khác nhau, chu trình hoạt động bao gồm quá trình hấp phụ cung cấp khí được reforming K vào tháp hấp phụ 1 tương ứng để tạo ra khí sản phẩm H, quy trình xử lý giảm áp suất xả khí bên trong tháp hấp phụ 1, quy trình xử lý rửa đóng vai trò là quy trình xử lý tái sinh của việc 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 ra khí được reforming K, và cung cấp khí được reforming K từ bộ phận xử lý reforming AK đến các tháp hấp phụ 1 để sản xuất khí sản phẩm.

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

Ngoài ra, khi dừng 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, và sau đó thực hiện hoạt động dự phòng.

Ngoài ra, khi dừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, bộ phận điều khiển hoạt động M được tạo kết cấu để thực hiện quy trình xử lý hoạt động ban đầu và sau đó bắt đầu hoạt động 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 bằng hơi nước, quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm, hoạt động dự phòng, và quy trình xử lý hoạt động ban đầu, và trong các Fig.7 đến Fig.11, đường dẫn dòng mà khí chảy qua đó được biểu thị bằng các đường nét 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 mà khí chảy qua đó là ở trạng thái mở, và các van liên quan đến các đường dẫn mà qua đó khí không chảy qua là ở trạng thái đóng, và do đó chỉ những phần bắt buộc sẽ được sử dụng trong giải thích về điều khiển mở/đóng của các van.

Chi tiết về quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước

Như được thể hiện ở 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 reforming 2 sử dụng máy nén 7, và cung cấp khí được reforming K từ bộ phận xử lý reforming 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 reforming 2 được gia nhiệt bởi đầu đốt gia nhiệt N và hơi nước được cung cấp cho ống phản ứng reforming 2.

Quy trình xử lý làm sạch bằng 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 trình hoạt động bao gồm chu trình bộ phận thứ nhất, chu trình bộ phận thứ hai, và chu trình 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, và khí sản phẩm từ bình chứa khí sản phẩm U được làm chảy vào đường dẫn khí 7A thông qua các bộ phận của đường thông nhau L và dòng khí tuần hoàn 19.

Ngẫu nhiên, do sức cản của van điều chỉnh điện trở thông nhau 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 reforming bằng hơi nước trên khí nguồn G còn lại trong thiết bị khử lưu huỳnh 6, ống phản ứng reforming 2, và tương tự để tạo ra khí được reforming K, cung cấp khí sản phẩm H chứa khí được reforming 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 ở 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 ở 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 reforming 2 bằng cách sử dụng máy nén 7, và cung cấp khí sản phẩm H từ bộ phận xử lý reforming AK đến các tháp hấp phụ 1, ở trạng thái trong đó ngừng cung cấp hơi nước và duy trì sự gia nhiệt của ống phản ứng reforming 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Quy trình xử lý làm sạch 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 trình hoạt động bao gồm chu trình bộ phận thứ nhất, chu trình bộ phận thứ hai, và chu trình bộ phận thứ ba.

Để mô tả thêm, khi dừng quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và thực hiện quy trình xử lý làm sạch 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 dừng, 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 nhiên liệu, 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 đóng/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 dòng khí tuần hoàn 19.

Ngẫu nhiên, do sức cản của van điều chỉnh điện trở thông nhau 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 reforming 2, máy biến áp CO 15, và tương tự, cung cấp khí sản phẩm H từ bộ phận xử lý reforming 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 ở 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 reforming AK được nạp đầy khí sản phẩm H, và được duy trì ở trạng thái nhiệt độ cao giống như trạng thái trong đó bộ phận xử lý reforming AK thực hiện quy trình xử lý reforming 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 được 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 ở Fig.9, hoạt động dự phòng là hoạt động trong đó khi khí sản phẩm H nạp đầy vào bộ phận xử lý reforming AK được thải ra khỏi bộ phận xử lý reforming AK, khí sản phẩm H được lưu thông dưới dạng quay trở lại máy nén 7 thông qua dòng khí tuần hoàn 19 đóng vai trò là đường dẫn hồi lưu, ở trạng thái trong đó đường cấp khí được reforming 17, đóng vai trò là đường dẫn cấp khí, kéo dài 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 các 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, và liên quan đến bộ phận xử lý reforming AK, việc cung cấp hơi nước bị dừng lại và duy trì việc gia nhiệt ống phản ứng reforming 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Đối với mô tả bổ sung, khi quy trình xử lý làm sạch khí sản phẩm bị dừng lại và

thực hiện hoạt động dự phòng, sự đốt của đầu đốt gia nhiệt N được duy trì, việc cung cấp nước (nước tinh khiết) từ bộ phận cấp nước 10 bị dừng, 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 reformin 17 được đóng lại để chặn sự thông nhau giữa đường cấp khí được reformin 17 và ba tháp hấp phụ 1.

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

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

Lưu ý rằng ở trạng thái tuần hoàn, khí sản phẩm H nạp đầy vào bộ phận xử lý reformin AK được lưu thông với lực cản đường dòng thấp hơn so với trong quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước và quy trình xử lý 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 dừng 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 khí thải thứ nhất 29a, van khí thải thứ hai 29b, và van khí thải thứ ba 29c đều đóng, và chất hấp phụ của các tháp hấp phụ 1 trong bộ phận hấp phụ xoay áp BS được duy trì ở trạng thái trong đó các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp bởi chất hấp phụ.

Theo đó, trong hoạt động dự phòng, khí sản phẩm H nạp đầy vào bộ phận xử lý reformin AK được lưu thông trong khi chảy qua thiết bị khử lưu huỳnh 6, ống phản ứng reformin 2, máy biến áp CO 15, và tương tự, và được duy trì trong cùng trạng thái nhiệt

độ cao như ở trạng thái trong đó bộ phận xử lý reforming AK thực hiện quy trình xử lý reforming bằng hơi nước.

Ngoài ra, trong bộ phận hấp phụ xoay áp BS, chất hấp phụ của các 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 được thực hiện khi dừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, và trong đó ngay sau khi bắt đầu, khí nguồn G và hơi nước được cung cấp cho ống phản ứng 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 các tháp hấp phụ 1 để tạo ra khí sản phẩm H, và nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm H được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập thì khí sản phẩm H bị loại bỏ.

Sau đó, nếu bằng cách thực hiện quy trình xử lý hoạt động ban đầu, nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm H được tạo ra 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 tăng áp suất làm tăng áp suất bên trong của bộ phận xử lý reforming 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 làm sạch 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 H được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập được thực hiện.

Đối với mô tả bổ sung, khi dừng hoạt động dự phòng và thực hiện quy trình xử lý tăng áp suất, như được thể hiện ở Fig.10, sự đốt 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 nước từ bộ phận trộn hơi nước J được bắt đầu.

Ngoài ra, van điều khiển cấp 17A của đường cấp khí được reforminh 17 được mở.

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

Ngoài ra, kết cấu được áp dụng trong đó mặc dù hoạt động hấp phụ xoay áp của bộ phận hấp phụ xoay áp BS bị dừng, 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 reforminh 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 dòng khí tuần hoàn 19. Ngẫu nhiên, bằng cách mở nửa van đóng/mở 19A chẳng hạn, thay vì đóng dòng khí tuần hoàn 19, cũng có thể tăng lực cản đường dẫn dòng của dòng khí tuần hoàn 19.

Theo đó, do khí được reforminh K được tạo ra trong bộ phận xử lý reforminh AK, và khí được reforminh 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 reforminh 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 reforminh AK và áp suất bên trong của tháp hấp phụ thứ nhất A mà khí được reforminh 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 reforminh AK và áp suất bên trong của tháp hấp phụ thứ nhất A mà khí được reforminh K sẽ được cung cấp đầu tiên được tăng lên đến áp suất được thiết lập, thì quy trình xử lý làm sạch sẽ được thực hiện, như được thể hiện ở Fig.11.

Đối với mô tả bổ sung, khi quy trình xử lý làm sạch 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 đóng/mở đường 19A được sử dụng để mở dòng khí tuần hoàn 19.

Theo đó, khí reformin K được cung cấp từ bộ phận xử lý reformin 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 H được tạo ra nhỏ hơn giá trị được thiết lập, khí sản phẩm H sẽ được thải ra qua đường dẫn khí sản phẩm Q.

Sau đó, nếu nồng độ thành phần hydro của khí sản phẩm H được tạo ra 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, 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 nữa, ví dụ, thời gian của chu trình hoạt động liên quan đến lượng cung cấp của khí nguồn G do máy nén 7 cung cấp bị giảm 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 các 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 các 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 trên của vị trí nhánh của đường xả khí sản phẩm 22 vào đường dẫn khí sản phẩm Q, và được tạo cấu hình để phát hiện, trong quy trình xử lý làm sạch, 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 reformin được cung cấp bên trong ống phản ứng reformin 2, và lượng đốt của đầu đốt gia nhiệt N được kiểm soát để nhiệt độ phát hiện bằng với nhiệt độ phản ứng reformin (ví dụ, 700°C).

Điều đó có nghĩa là, bằng cách kiểm soát lượng cung cấp khí thải 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 được cung cấp qua đường cấp không khí 5a được điều chỉnh theo lượng cung cấp khí nhiên liệu.

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

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

Có nghĩa là, kết cấu thông thường là như sau.

Khi dừng hoạt động sản xuất khí sản phẩm, 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 tuần tự 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. Quy trình xử lý làm sạch bằng hơi nước là quy trình xử lý cung cấp đầu tiên, thay vì khí nguồn G, 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 bằng cách sử dụng máy nén 7, và loại bỏ khí được reforming K khỏi bộ phận xử lý reforming AK ra bên ngoài, đồng thời duy trì trạng thái trong đó ống phản ứng reforming 2 được gia nhiệt 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 bằng cách sử dụng máy nén 7, và thải khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming AK ra bên ngoài, ở trạng thái trong đó 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 đầy vào bộ phận xử lý reforming AK được lưu thông dưới dạng quay trở lại máy nén 7 thông qua

dòng khí tuần hoàn 19, ở trạng thái trong đó đường cấp khí được reformin 17 từ bộ phận xử lý reformin 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 các tháp hấp phụ 1 được duy trì với các thành phần mục tiêu hấp phụ được giải hấp, và liên quan đến bộ phận xử lý reformin AK, việc cung cấp hơi nước bị dừng lại và duy trì sự gia nhiệt của ống phản ứng reformin 2 bằng đầu đốt gia nhiệt N.

Tại hoạt động kích hoạt khi ngừng hoạt động dự phòng và bắt đầu hoạt động sản xuất khí sản phẩm, quy trình xử lý 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 reformin K được sản xuất một cách thích hợp bởi quy trình xử lý đưa nguyên liệu vào này, hoạt động sản xuất khí sản phẩm được thực hiện trong đó việc cung cấp khí được reformin 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 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 được 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 dừng hoạt động, trong kết cấu thông thường, khí nguồn G, ví dụ, 7 Nm³ được tiêu thụ và khí sản phẩm H, ví dụ, 21 Nm³ được tiêu thụ, trong khi mà trong kết cấu của sáng chế, lượng tiêu thụ của khí nguồn G bằng 0, và khí sản phẩm H, ví dụ, 3 Nm³ được tiêu thụ, giúp có thể nhận thấy sự giảm lượng tiêu thụ của khí nguồn G và khí sản phẩm H.

Tại hoạt động kích hoạt, trong kết cấu 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 mà trong kết cấu

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

Các 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 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 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 BS được tạo kết cấu để thực hiện quy trình xử lý rửa 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 BS thực hiện, thay cho quy trình xử lý rửa, quy trình xử lý hút hút bên trong các tháp hấp phụ 1 bằng cách sử dụng bơm chân không như quy trình xử lý tái sinh.

(3) Mặc dù theo phương án được mô tả ở trên, kết cấu được làm 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 làm 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 việc 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 cấp 17A, kết cấu cũng có thể có trong đó van điều khiển 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 BS, để mở và đóng sự thông nhau giữa đường cấp khí được reforming 17 và các tháp hấp phụ 1.

Cần lưu ý rằng các kết cấu 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 bị 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 rời khỏi đối tượng của sáng chế.

Mô tả các dấu hiệu viện dẫn

- 1: Tháp hấp phụ
- 2: Thiết bị reforming
- 4: Đường cấp khí thải
- 7: Máy nén
- 17: Đường cấp khí
- 19: Đường dẫn hồi lưu
- A: Bộ phận xử lý reforming
- B: Bộ phận hấp phụ xoay áp
- G: Khí nguồn
- H: Khí sản phẩm
- K: Khí được reforming
- 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 reforming được bố trí với máy nén đối với bộ 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 gia nhiệt 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 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 reforming 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 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,

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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được reforming 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 gia nhiệt 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 được 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 trong đó ngừng cung cấp hơi nước và sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

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

trong đó sau hoạt động làm sạch, hoạt động dự phòng được thực hiện trong đó khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 bộ phận xử lý reforming đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, việc cung cấp hơi nước bị ngừng, và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt.

3. Thiết bị sản xuất hydro bao gồm:

bộ phận xử lý reforming được bố trí với máy nén đối với bộ 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 gia nhiệt 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 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 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 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

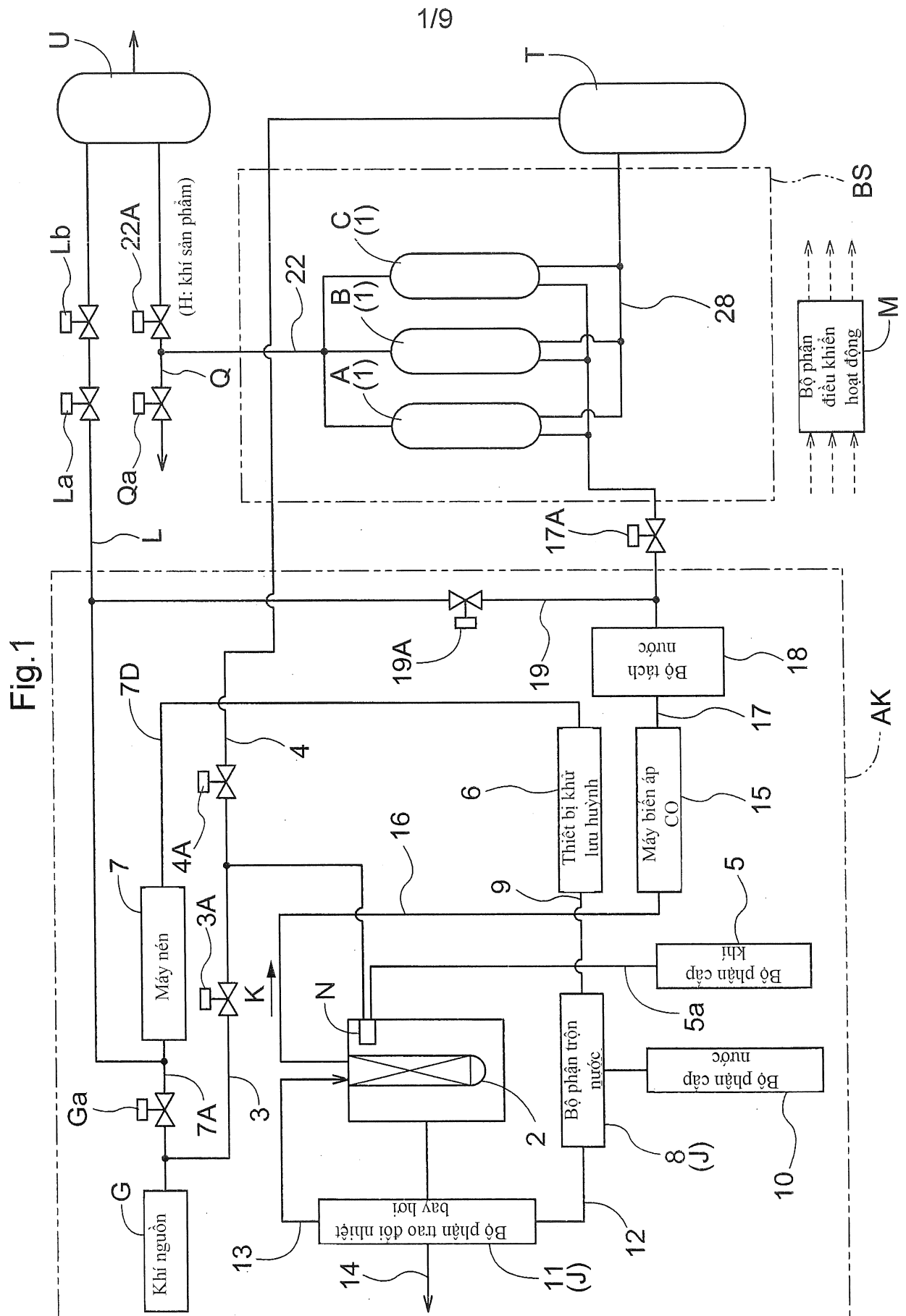
bộ phận điều khiển hoạt động,

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 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,

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 reforming bằng cách sử dụng máy nén, và cung cấp khí được reforming 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 gia nhiệt 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 được 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 trong đó ngừng cung cấp hơi nước và sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt được duy trì.

4. Thiết bị sản xuất hydro theo điểm 3,

trong đó sau hoạt động làm sạch, bộ phận điều khiển hoạt động thực hiện hoạt động dự phòng trong đó khí sản phẩm từ bộ phận xử lý reforming 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 bộ phận xử lý reforming đến bộ phận hấp phụ xoay áp bị chặn, việc cung cấp hơi nước bị ngừng, và duy trì sự gia nhiệt của thiết bị reforming bằng đầu đốt gia nhiệt.



2/9

Fig.2

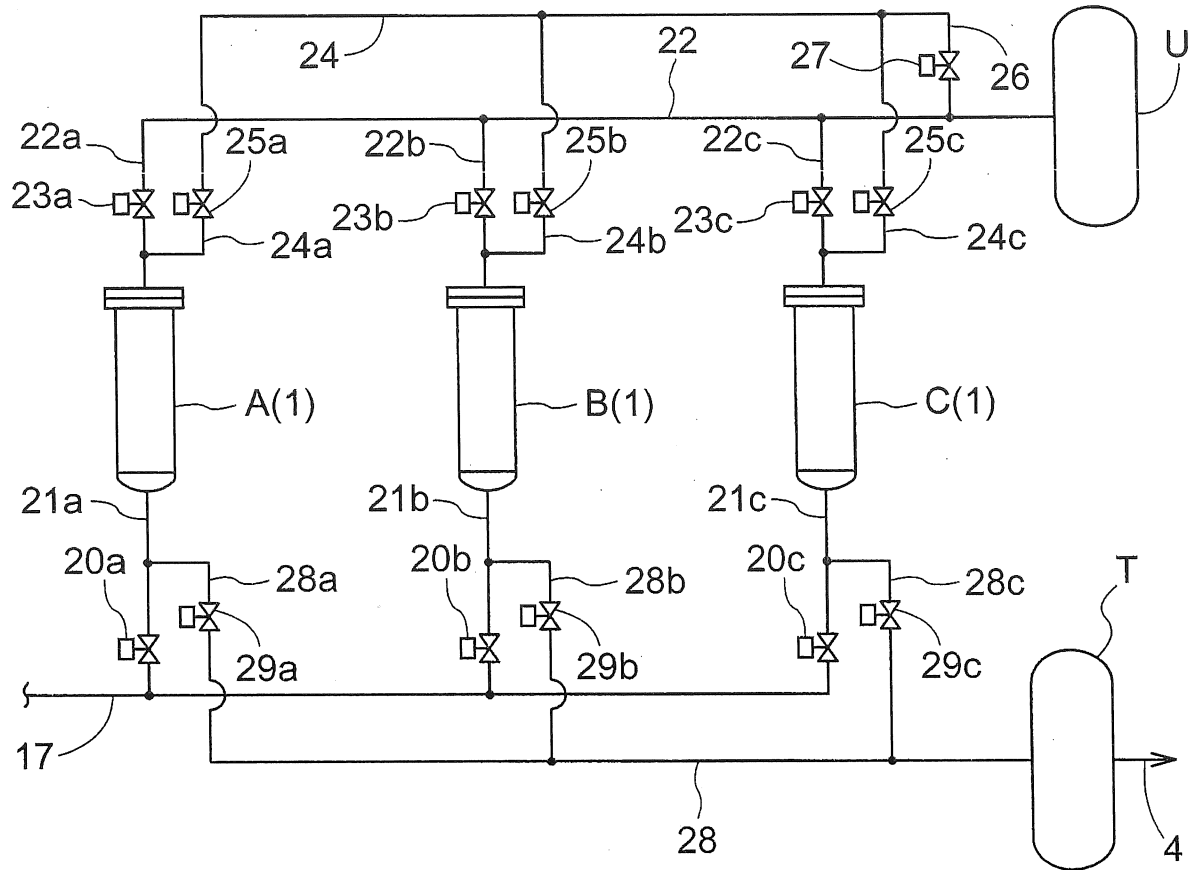


Fig.3

	Chu trình bộ phận thứ nhất			Chu trình bộ phận thứ hai			Chu trình bộ phận thứ ba		
Tháp hấp phụ thứ nhất	Sự hấp phụ			(Xả) cân bằng áp suất	Giảm áp suất	Rửa	(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			(Xả) cân bằng áp suất	Giảm áp suất	Rửa
Tháp hấp phụ thứ ba	(Xả) Cân bằng áp suất	Giảm áp suất	Rửa	(Tiếp nhận) cân bằng áp suất	Tăng áp suất		Sự hấp phụ		

3/9

Fig.4

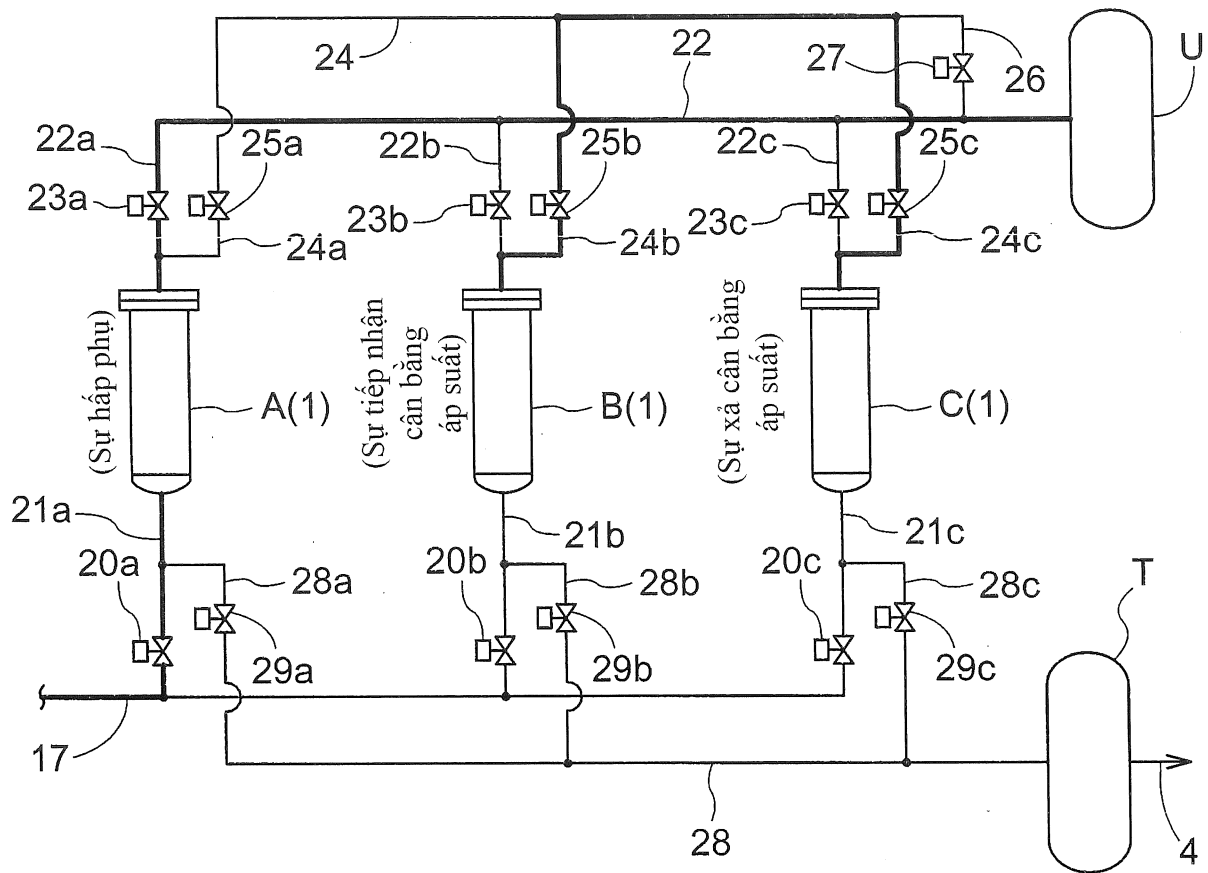
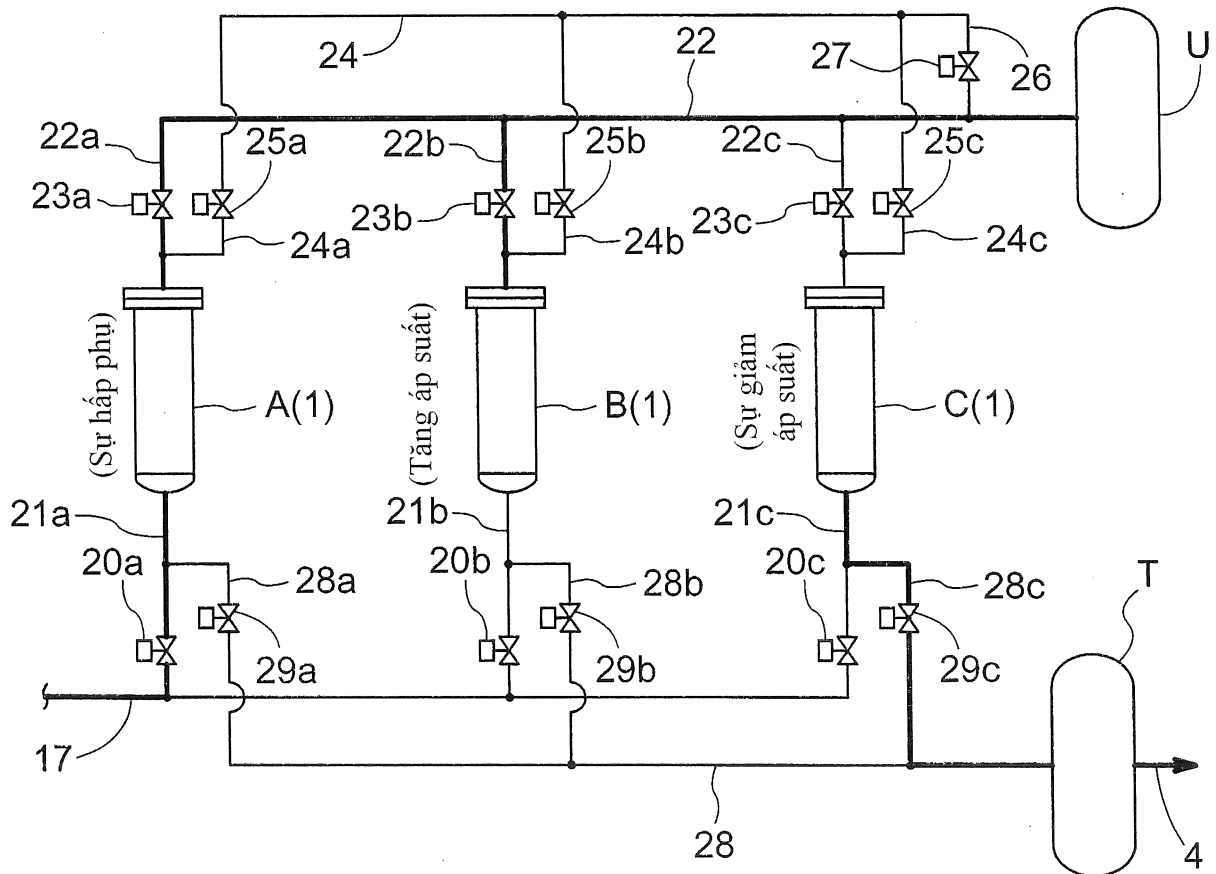


Fig.5



4/9

Fig.6

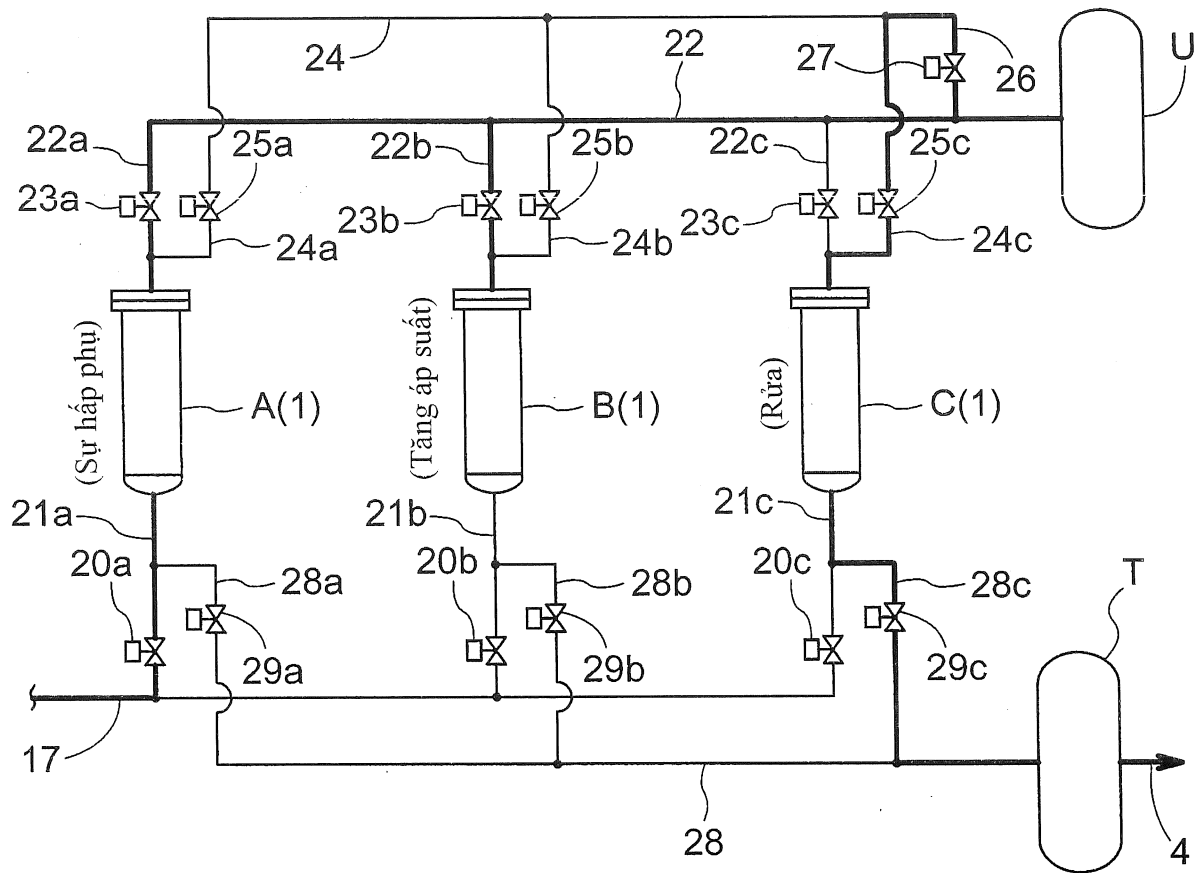


Fig.7

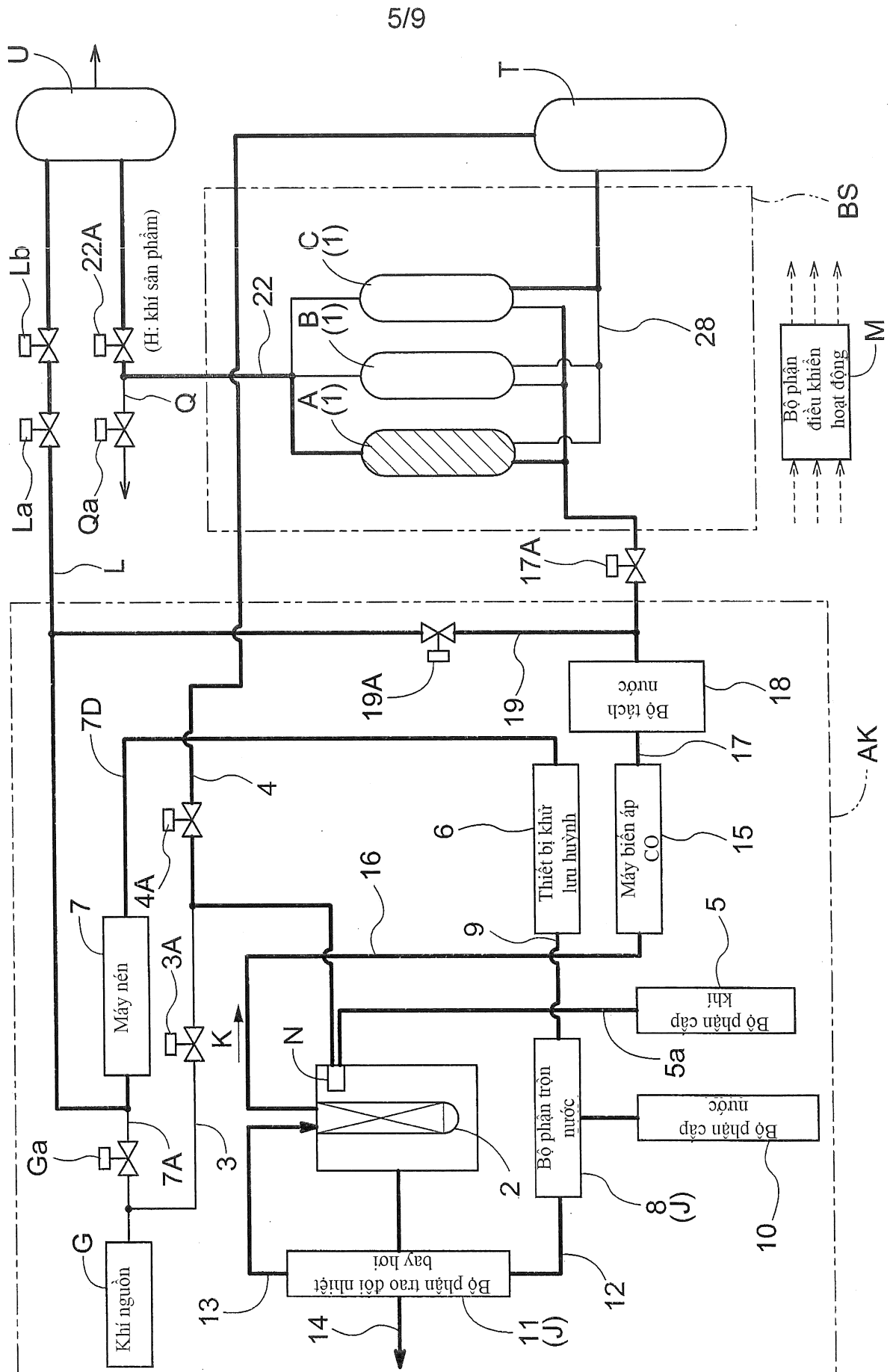


Fig.8

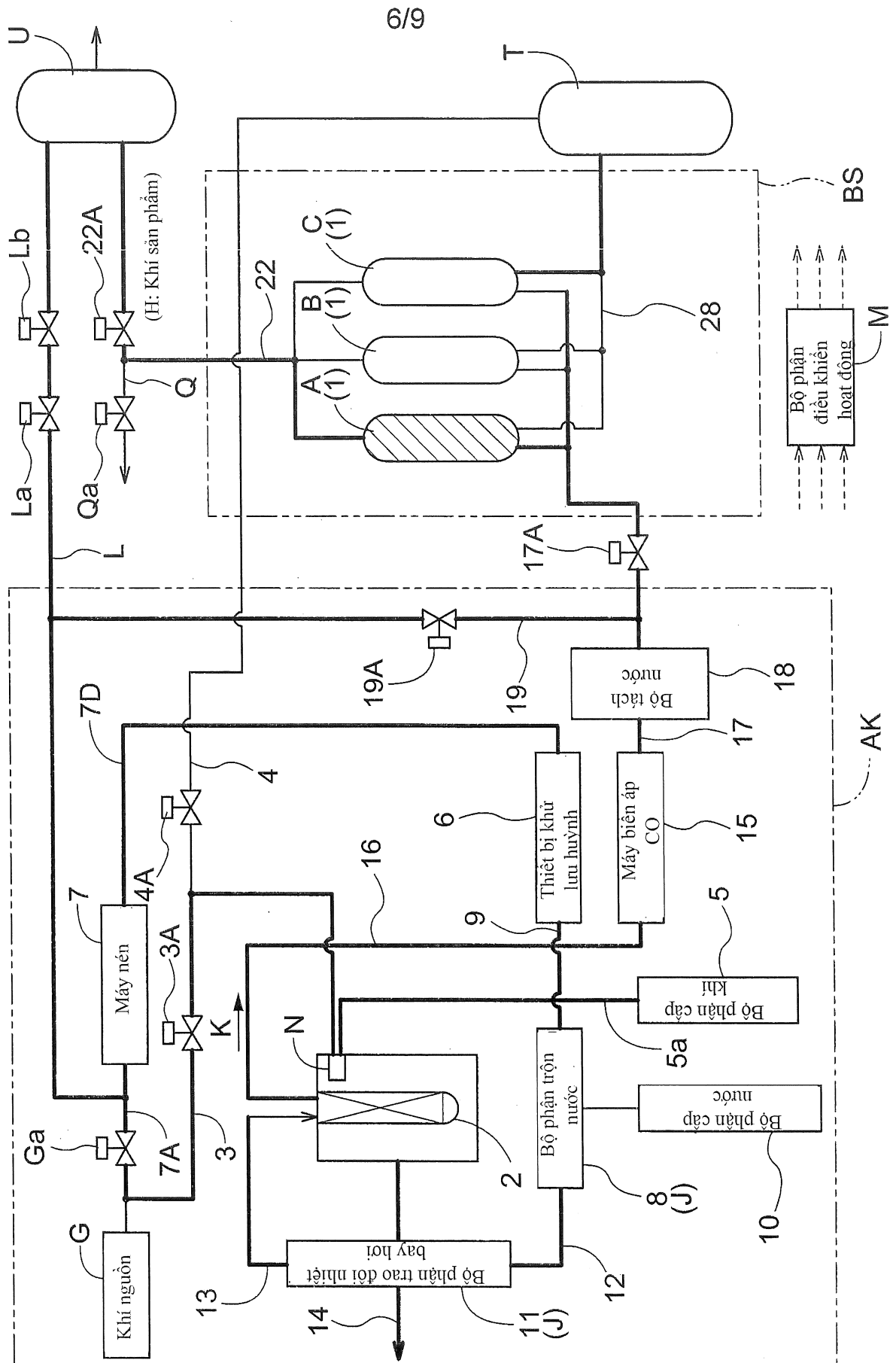


Fig.9

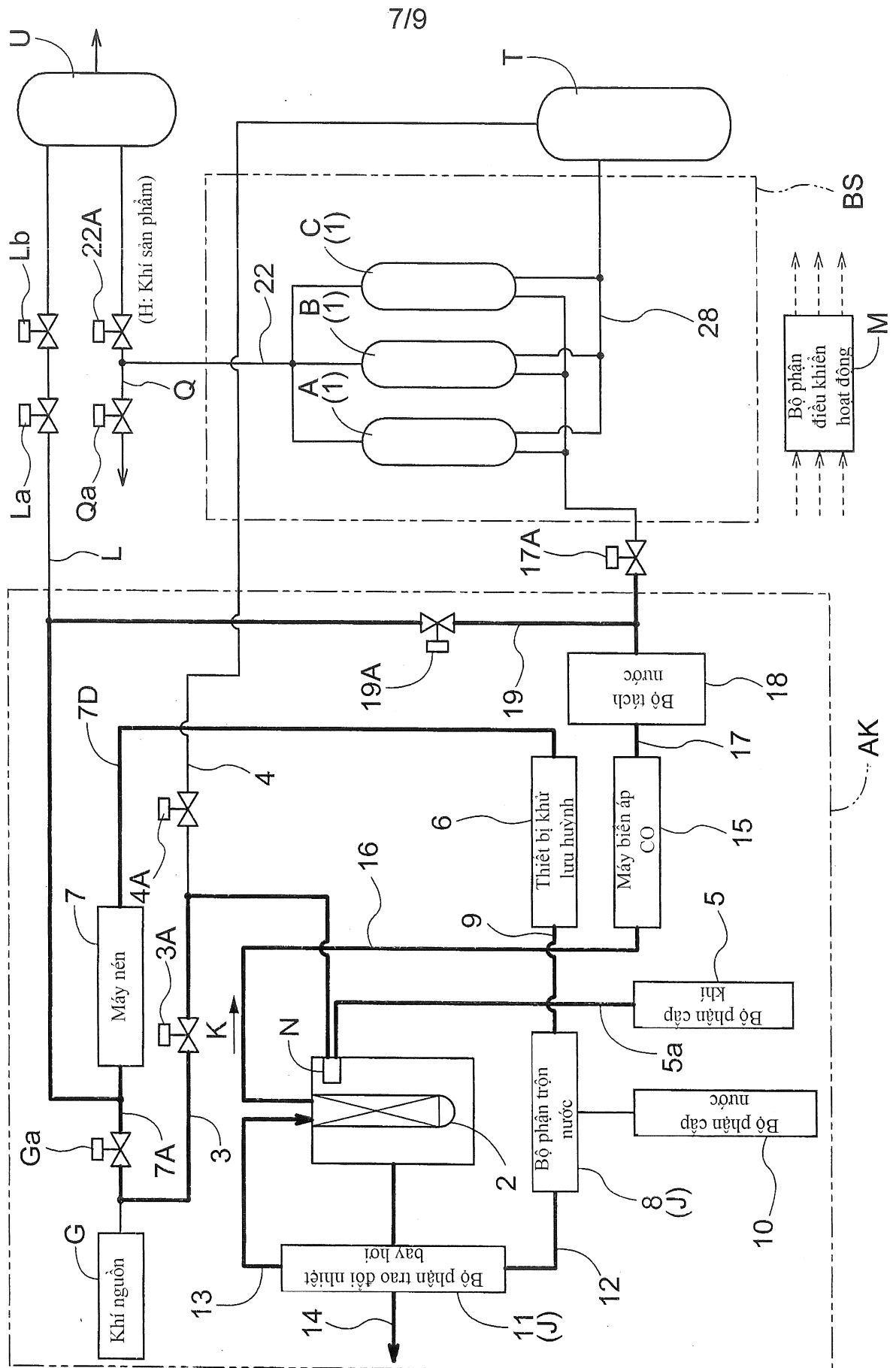


Fig.10

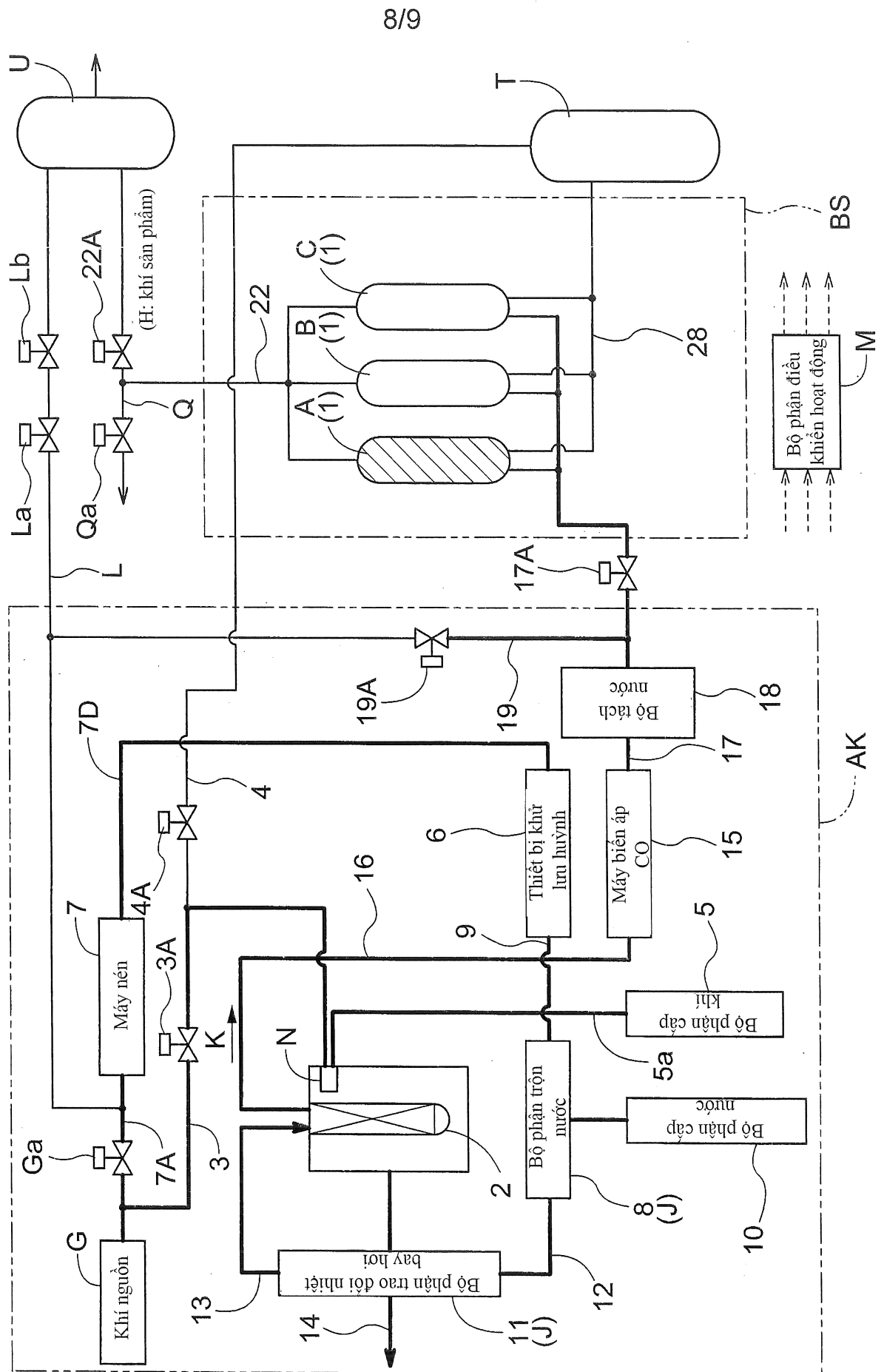


Fig.11

