



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021889

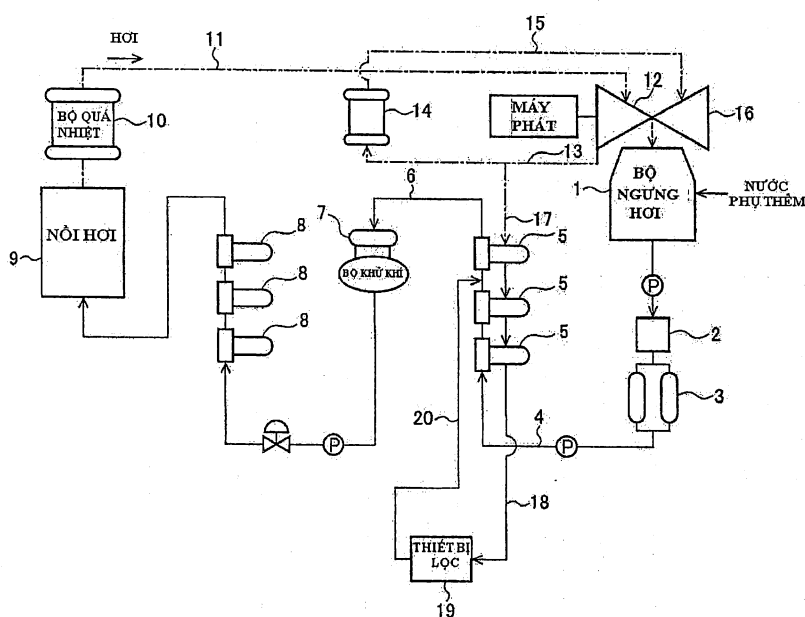
(51)⁷ F22D 11/00, F01K 7/44, F22D 1/32

(13) B

- (21) 1-2014-02818 (22) 19.02.2013
(86) PCT/JP2013/053923 19.02.2013 (87) WO2013/129172 06.09.2013
(30) 2012-043802 29.02.2012 JP
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.11.2014 320
(73) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)
10-1, Nakano 4-chome, Nakano-ku, Tokyo 1640001, Japan
(72) Mamoru Iwasaki (JP), Nobuaki Nagao (JP), Senichi Tsubakizaki (JP), Masaharu Takada (JP)
(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) KẾT CẤU BỐ TRÍ TUA BIN VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ NƯỚC THOÁT TỪ BỘ GIA NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu bố trí tua bin, trong đó lớp hạt oxit sắt bám dính vào các bề mặt bên trong của các ống nổi hơi và cản trở sự truyền nhiệt có thể được loại bỏ hiệu quả khỏi nước thoát từ bộ gia nhiệt; và phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin. Kết cấu bố trí tua bin bao gồm nồi hơi (9), các tua bin hơi (12) và (16), bộ ngưng hơi (1), các bộ gia nhiệt nước cấp (5) và (8) được bố trí trong các đường cấp nước (4) và (6) để cấp nước ngưng được ngưng tụ bởi bộ ngưng hơi (1) cho nồi hơi (9), và trong đó một phần của hơi được cấp từ tua bin hơi (12) đến bộ tái gia nhiệt được chiết làm hơi nước chiết, và nước cấp được gia nhiệt bằng cách sử dụng hơi nước chiết, và thiết bị lọc (19) trong đó nước thoát ra từ bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp (5) được lọc và cấp cho hệ thống cung cấp nước để thu hồi. Thiết bị lọc (19) là bộ lọc có kích thước lỗ từ (1) μm đến (5) μm .



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kết cấu bố trí tua bin, và cụ thể hơn đề cập đến kết cấu bố trí tua bin được trang bị cơ cấu để lọc nước thoát từ bộ gia nhiệt và thu hồi nước cho ống nạp. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhà máy nhiệt điện, nhà máy điện hạt nhân và tương tự, hơi nước với nhiệt độ cao và áp suất cao sinh ra được cấp cho tua bin và tua bin được dẫn động bởi hơi nước để tạo ra điện năng. Hơi nước dẫn động tua bin được làm mát và được chuyển đổi sang thể lỏng bằng bộ ngưng hơi, và sau đó nước được gia nhiệt lần nữa và được cấp lại cho nồi hơi, lò phản ứng hạt nhân, hoặc bộ tạo hơi để tái sử dụng.

Trong các nhà máy điện quy mô lớn, các tua bin hơi đa trạng thái áp suất cao và áp suất thấp liên nhau được dùng trong nhiều trường hợp. Tua bin được quay bởi hơi nước có áp suất và nhiệt độ cao được tạo ra trong nồi hơi hoặc bộ tạo hơi, và nhờ đó làm quay máy phát điện. Khi hơi nước nở ra, hàm entanpi của nó giảm xuống và hơi này trở thành hơi ướt. Trong trạng thái hơi ướt, hiệu suất chuyển đổi năng lượng trong tua bin giảm xuống, và do đó, một phần của hơi ướt được sử dụng ở giai đoạn được xác định trước của tua bin. Hơi nước chiết có một lượng lớn năng lượng tồn tại ở dạng nhiệt hóa hơi. Theo đó, với mục đích thu hồi nhiệt năng, hơi xả từ giai đoạn được xác định trước của tua bin được dẫn vào bộ trao đổi nhiệt và được đưa vào quá trình trao đổi nhiệt gián tiếp với nước ngưng, từ đó gia nhiệt cho nước ngưng. Bộ trao đổi nhiệt gia nhiệt cho nước ngưng sử dụng hơi nước chiết từ tua bin áp suất cao được gọi là "bộ gia nhiệt áp suất cao", và bộ trao đổi nhiệt gia nhiệt cho nước ngưng sử dụng hơi nước chiết

từ tua bin áp suất thấp được gọi là "bộ gia nhiệt áp suất thấp".

Hơi nước chiết từ tua bin áp suất thấp có nhiệt độ thấp và áp suất thấp khi so với hơi nước chiết từ tua bin áp suất cao. Do đó, nước ngưng thoát ra từ bộ ngưng hơi đi qua bộ gia nhiệt áp suất thấp trước, sau đó đi qua bộ khử khí, bộ gia nhiệt áp suất cao, bộ hâm nước và được tuần hoàn lại làm nước cấp vào nồi hơi. Hơn nữa, nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất cao được tạo ra bởi sự ngưng tụ trong bộ gia nhiệt áp suất cao và nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp được tạo ra bởi sự ngưng tụ trong bộ gia nhiệt áp suất thấp được dẫn vào ống dẫn nước ngưng chính, và được tuần hoàn làm nước cấp nồi hơi.

Trong nồi hơi, việc kiểm soát chất lượng nước cấp rất quan trọng nhằm ngăn chặn hư hại trên các ống truyền nhiệt gây ra bởi sự ăn mòn. Cho đến nay, với mục đích duy trì độ pH của nước cấp nồi hơi ở ngưỡng kiềm, người ta thường sử dụng các amin dễ bay hơi và các hợp chất nitơ, chẳng hạn như hidrazin và amoniac. Hơn nữa, các chất điều chỉnh độ pH này cũng có vai trò là các chất khử và tạo ra lớp oxit sắt từ màu đen (Fe_3O_4) trên bề mặt ống nồi hơi, từ đó thể hiện tính chống ăn mòn. Phương pháp xử lý nước nồi hơi này được gọi là "AVT (All Volatile Treatment – Xử lý bay hơi toàn bộ)" và lâu nay được coi là tiêu chuẩn cho kiểm soát chất lượng nước nồi hơi.

Do độ dày của lớp oxit sắt từ tăng lên đáng kể, hệ số truyền nhiệt giảm xuống. Ngoài ra, oxit sắt từ tạo thành lớp oxit dạng sóng trên bề mặt ống nồi hơi và làm tăng cản trở dòng chảy của nước nồi hơi, dẫn đến giảm hiệu suất chuyển đổi năng lượng toàn diện. Do đó, trong các nhà máy điện, việc làm sạch hóa chất được thực hiện ba đến bốn năm một lần, cùng với việc bảo dưỡng định kỳ, nhờ đó kiểm soát sự tăng đáng kể của các lớp oxit sắt từ và ngăn chặn sự ăn mòn ống nồi hơi và làm giảm cản trở truyền nhiệt và cản trở dòng chảy.

Trong khoảng 20 năm, kỹ thuật kiểm soát chất lượng nước nồi hơi gọi là "CWT (Combined Water Treatment – Xử lý nước kết hợp)" phổ biến chủ yếu ở châu Âu và Bắc Mỹ. Trong phương pháp này, nước cấp gồm cả nước ngưng và nước phụ thêm được xử lý bằng bộ khử khí, trong đó khí oxy, các khí trơ và

tương tự được loại bỏ, và sau đó bằng cách thêm khí oxy tinh khiết, nồng độ khí oxy trong nước cấp được kiểm soát ở khoảng 5 ppb. Trong giai đoạn ban đầu của quá trình chuyển đổi sang CWT, chủ yếu thực hiện việc xử lý kết hợp sử dụng amoniac cùng với oxy. Trong những năm gần đây, việc xử lý khí oxy trong đó chỉ thêm vào khí oxy trở thành xu hướng chủ đạo. Bằng cách xử lý khí oxy, lớp hematit (Fe_2O_3), bị oxy hóa nhiều hơn oxit sắt từ, được tạo ra trên bề mặt ống nồi hơi. Lớp hematit khá chặt, do đó bề mặt mượt hơn bề mặt của lớp oxit sắt từ, và do đó, lớp hematit không làm tăng cản trở dòng chảy. Ngoài ra, lớp hematit cũng ổn định về mặt hóa học và hiệu quả ngăn chặn ăn mòn cao. Do đó, CWT cần làm sạch hóa học ít thường xuyên hơn AVT. Vì các lý do này, số lượng các nồi hơi trong đó áp dụng xử lý CWT tăng lên trong các nhà máy nhiệt điện quy mô lớn tại Nhật Bản.

Như mô tả ở trên, nước ngưng từ tua bin được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt nước cấp sử dụng hơi nước chiết làm nguồn nhiệt năng. Nước thoát từ bộ gia nhiệt nước cấp hòa vào với nước ngưng và được tái sử dụng làm nước cấp.

Trong kết cấu bố trí tua bin trong đó có thực hiện xử lý CWT, khi đo tổng nồng độ sắt trong nước ngưng, nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất cao và nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp, nồng độ sắt trong nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp cao hơn rõ rệt so với các loại nước khác. Do đó, đây là chứng cứ chứng tỏ rằng nguyên nhân làm tăng nồng độ sắt trong nước cấp nồi hơi chính là nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp.

Khi làm cho nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp trong kết cấu bố trí tua bin, trong đó có thực hiện việc xử lý CWT chảy qua khối bộ lọc trong đó các bộ lọc kiểu màng có kích thước lỗ lọc hiệu quả là 3 μm , 1 μm , 0,45 μm , 0,2 μm , và 0,1 μm được xếp nối tiếp nhau, thấy rằng 90% lượng oxit sắt hoặc nhiều hơn được giữ lại bởi bộ lọc kiểu màng có kích cỡ lỗ lọc hiệu quả là 3 μm . Theo sáng chế, kích thước lỗ của bộ lọc (có thể được gọi là kích thước lỗ lọc hiệu quả) được xác định là kích thước lỗ lọc tuyệt đối cho phép loại bỏ các hạt với kích cỡ đã định với xác suất 99% hoặc cao hơn.

Khi quan sát các hạt oxit sắt mịn bằng kính hiển vi điện tử, thấy rằng chúng là các tinh thể hình kim có tỷ lệ chiều dài so với đường kính mặt cắt ngang của hạt khá lớn (tỷ lệ hình dạng). Phân tách các hạt oxit sắt mịn và thực hiện xác định hình dạng bằng máy phân tích trắc phổ Mossbauer. Kết quả là phát hiện ra rằng các oxit phức hợp, chẳng hạn như $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, và $\alpha\text{-FeOOH}$ có hàm lượng đến 80% hoặc hơn, từ đó xác nhận sự tạo thành của các tinh thể hình kim.

Trong xử lý CWT, khí oxy hòa tan trong nước cấp được dùng để tạo thành lớp oxit khi đi qua các ống nổi hơi, và nồng độ khí oxy hòa tan dần dần giảm xuống. Hơi nước nhiệt độ cao, áp suất cao sinh ra trong nồi hơi bị giảm nhiệt độ, áp suất khi được giãn nở trong tua bin. Trong bộ gia nhiệt áp suất thấp, nhiệt độ hơi bão hòa là 130°C hoặc thấp hơn. Trong bộ gia nhiệt áp suất thấp, do hơi nước chiết từ tua bin áp suất thấp được ngưng tụ, sinh ra dòng chảy xoáy trong bộ gia nhiệt. Do đó, thấy rằng một tình huống phát sinh trong đó lớp hematit ổn định khó hình thành trên bề mặt gia nhiệt của bộ gia nhiệt áp suất thấp. Hơn nữa, do nhiệt độ của bộ gia nhiệt áp suất thấp thấp hơn nhiệt độ của các ống nổi hơi, tốc độ phản ứng oxy hóa vật liệu nền của ống truyền nhiệt giảm xuống, và làm cho sự tạo thành của lớp hematit trở nên khó khăn hơn. Như mô tả ở trên, trên bề mặt gia nhiệt của bộ gia nhiệt áp suất thấp, có một trường hợp, trong đó, về mặt vật lý và hóa học, sự tạo thành của lớp hematit không có khả năng tiến hành đầy đủ. Theo đó, sự phân hủy sắt từ vật liệu nền (sự ăn mòn) tiếp diễn. Loại ăn mòn này gọi là FAC (Flow Accelerated Corrosion – Sự ăn mòn gia tăng do dòng chảy).

Các hạt oxit sắt mịn trong nước thoát áp suất thấp được cho là tạo thành do sắt đã hòa tan bị oxy hóa trong các khối đường ống thoát nước và được kết tủa thành các phần tử hematite hoặc goethite (FeOOH) có độ hòa tan thấp và bền về mặt hóa học.

Các kỹ thuật nhằm mục đích loại bỏ các hạt oxit sắt mịn trong nước cấp nồi hơi đã được đề xuất (trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3).

Tài liệu sáng chế 1 mô tả nước ngưng được lọc bằng màng có kích thước lỗ từ 0,01 đến 0,3 μm . Tài liệu sáng chế 2 mô tả nước ngưng được lọc với màng có kích thước lỗ 1 μm . Tuy nhiên, các tài liệu sáng chế 1 và 2 không mô tả việc xử lý lọc nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp.

Tài liệu sáng chế 3 mô tả kết cấu bố trí tua bin được cấu hình để lọc nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp và cấp nước cho hệ thống cung cấp nước và phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin. Trong tài liệu sáng chế 3, khi nồng độ sắt của nước thoát vượt quá nồng độ đã định, nước thoát được xả ra khỏi hệ thống. Chỉ khi nồng độ sắt thấp, loại bỏ sắt bằng bộ lọc và nước lọc được dùng làm một phần của nước cấp nồi hơi. Lý do cho điều này là nước thoát chủ yếu bao gồm các hạt sắt mịn không thể lọc được, ngoại trừ trường hợp nồng độ sắt bằng hoặc thấp hơn nồng độ đã định, hàm lượng sắt vẫn vượt quá giới hạn cho phép của nước cấp nồi hơi ngay cả khi thực hiện xử lý lọc. Trong tài liệu sáng chế 3, ngoài vấn đề về yêu cầu thiết bị quy mô lớn, vẫn còn các vấn đề khác trong đó tỷ lệ thu hồi nước từ nước thoát từ bộ gia nhiệt giảm xuống do nước thoát có hàm lượng sắt cao được xả ra khỏi hệ thống, và lượng nước thoát ra tăng.

Danh sách các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố sáng chế Nhật Bản số 9-206567 A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố sáng chế Nhật Bản số 2000-218110 A

Tài liệu sáng chế 3: Công bố sáng chế Nhật Bản số 2008-25922 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu bố trí tua bin trong đó lớp hạt oxit sắt bám vào các bề mặt bên trong của các ống nồi hơi và cản trở sự truyền nhiệt có thể được loại bỏ hiệu quả khỏi nước thoát từ bộ gia nhiệt, và phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin.

Kết cấu bố trí tua bin theo sáng chế gồm có nồi hơi trong đó hơi nước

được sinh ra bởi nhiệt năng từ nguồn nhiệt năng, tua bin hơi được dẫn động bởi hơi nước của nồi hơi, bộ ngưng hơi làm ngưng tụ hơi nước từ tua bin hơi, hệ thống cung cấp nước để cấp nước ngưng được ngưng tụ bởi bộ ngưng hơi làm nước cấp cho nồi hơi, bộ gia nhiệt nước cấp được đặt trong hệ thống cung cấp nước và trong đó một phần của hơi nước được cấp từ tua bin hơi đến bộ tái gia nhiệt được chiết làm hơi nước chiết, và nước cấp được gia nhiệt sử dụng hơi nước chiết, và thiết bị lọc trong đó nước thoát ra từ bộ gia nhiệt nước cấp được lọc và cấp cho hệ thống cung cấp nước để thu hồi, trong đó nước thoát ra từ bộ gia nhiệt là nước thoát ra từ bộ gia nhiệt áp suất thấp trong kết cấu bố trí tua bin có thực hiện xử lý nước kết hợp (CWT), và thiết bị lọc là bộ lọc có kích thước lỗ từ 2 μm đến 4 μm .

Phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin theo sáng chế bao gồm bước làm bốc hơi và bước làm quá nhiệt nước cấp trong nồi hơi bằng nhiệt từ nguồn nhiệt năng, bước dẫn động tua bin hơi bằng hơi được tạo ra, bước ngưng tụ hơi thoát ra từ tua bin hơi bằng bộ ngưng hơi để tạo ra nước cấp, bước cấp nước cấp cho nồi hơi, bước gia nhiệt nước cấp trong bộ gia nhiệt nước cấp sử dụng hơi nước chiết từ một phần của hơi được cấp từ tua bin hơi vào bộ tái gia nhiệt, và bước lọc nước thoát từ bộ gia nhiệt sinh ra bằng cách làm lạnh hơi nước chiết trong bộ gia nhiệt nước cấp sao cho được thu hồi vào hệ thống cung cấp nước, trong đó:

nước thoát ra từ bộ gia nhiệt là nước thoát ra từ bộ gia nhiệt áp suất thấp trong kết cấu bố trí tua bin có thực hiện xử lý nước kết hợp (CWT), và nước thoát từ bộ gia nhiệt được lọc bằng bộ lọc có kích thước lỗ từ 2 μm đến 4 μm .

Theo sáng chế, tốt hơn là, toàn bộ lượng nước thoát từ bộ gia nhiệt được lọc và cấp cho hệ thống cung cấp nước. Bộ gia nhiệt nước cấp để lọc nước thoát tốt hơn là là bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp.

Ưu điểm của sáng chế

Trong sáng chế, do các hạt oxit sắt mịn được loại bỏ hiệu quả khỏi nước thoát từ bộ gia nhiệt bằng cách lọc nước thoát từ bộ gia nhiệt sử dụng bộ lọc có kích thước lỗ 2 μm đến 4 μm , sự bám dính của các hạt oxit sắt mịn lên các bề mặt bên trong của các ống nồi hơi có thể được ngăn chặn.

Trong sáng chế, không cần phải có cơ cấu đo nồng độ sắt trong nước thoát từ bộ gia nhiệt và do đó thay đổi nơi mà nước thoát từ bộ gia nhiệt được cấp vào.

Trong sáng chế, toàn bộ lượng nước thoát từ bộ gia nhiệt có thể được lọc và cấp cho hệ thống cung cấp nước, và từ đó đạt tỷ lệ thu hồi nước cao.

Hầu hết các hạt oxit sắt mịn đưa vào nước cấp nồi hơi được cho là từ nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp. Thông thường, bộ lọc có vận tốc dòng chảy thích hợp để sử dụng. Khi nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp được đưa vào xử lý lọc, lượng nước được xử lý vào khoảng một phần mười so với trường hợp toàn bộ lượng nước ngưng được đưa vào xử lý lọc. Do đó, có thể tạo ra thiết bị lọc nhỏ gọn lắp một số lượng ít các bộ lọc.

Nhiều hạt oxit sắt mịn sinh ra trong bộ gia nhiệt áp suất thấp là các tinh thể hình kim có thể được giữ lại bởi màng có kích thước lỗ lọc hiệu quả 3 μm . Do đó, bằng cách sử dụng bộ lọc với kích thước lỗ lọc hiệu quả từ 2 μm đến 4 μm , các hạt sẽ được giữ lại một cách hiệu quả. Do kích thước lỗ bộ lọc khá rộng từ 2 μm đến 4 μm và hình dạng của các hạt mịn là hình kim, sự tổn thất áp lực dòng chảy dường như vẫn không tăng ngay cả khi sử dụng liên tục.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ khối của kết cấu bố trí tua bin theo một phương án.

Fig. 2 là đồ thị thể hiện các kết quả thực nghiệm

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ dưới đây.

Fig. 1 thể hiện kết cấu bố trí tua bin theo một phương án. Nước (nước ngưng và nước phụ thêm) trong bộ ngưng hơi 1 được cấp thông qua bộ lọc điện

từ 2 và bộ khử ion hóa 3 chứa nhựa trao đổi ion, qua đường 4, đến bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp 5, và được gia nhiệt. Nước đã gia nhiệt được cấp vào bộ khử khí 7 qua đường 6, đưa vào xử lý khử khí, sau đó được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt nước cấp áp suất cao 8, và được cấp cho nồi hơi 9. Hơi nước sinh ra trong nồi hơi 9 được làm quá nhiệt bởi bộ quá nhiệt 10, và sau đó được cấp qua đường ống hơi 11 vào tua bin áp suất cao 12.

Hơi thoát ra từ tua bin áp suất cao 12 chạy qua đường ống hơi 13 đến bộ tái gia nhiệt 14, được tái gia nhiệt, và sau đó được cấp qua đường ống hơi 15 đến tua bin áp suất thấp 16. Từ đó hơi nước thoát ra được đưa trở lại bộ ngưng hơi 1.

Đường hơi nước chiết 17 phân nhánh từ đường hơi 13. Một phần hơi được phân tách từ đường 11, được cấp cho phía nguồn nhiệt của bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp 5, và được trao đổi nhiệt với nước để tạo thành nước thoát (nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp). Nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp được cấp qua đường 18 đến thiết bị lọc 19, và sau khi được lọc, được cấp qua đường trở lại 20 vào phía nước của bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp 5. Đường trở lại 20 có thể được kết nối với đường 4 ở phía dòng vào của bộ gia nhiệt nước cấp áp suất thấp 5 hoặc đường 6 ở phía dòng chảy ra.

Bộ lọc dùng trong thiết bị lọc 19 có kích thước lỗ (kích thước lỗ lọc hiệu quả) từ 1 μm đến 5 μm , tốt hơn là từ 1 μm đến 4 μm , tốt hơn nữa là từ 2 μm đến 4 μm , và càng tốt hơn nữa là từ 2 μm đến 3 μm . Khi kích thước lỗ của bộ lọc nhỏ hơn 1 μm , sự giảm áp lực dòng chảy tăng lên. Khi kích thước lỗ lớn hơn 5 μm , việc giữ lại các hạt oxit sắt mịn trở nên không đủ. Vận tốc dòng chảy tuyến tính (LV) của thiết bị lọc 19 là từ 0,2 đến 1,2 m/giờ, và tốt hơn hết là từ 0,3 đến 1,0 m/giờ.

Vật liệu dùng cho bộ lọc không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, do nhiệt độ của nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp là từ 80°C đến 130°C, vật liệu tốt nhất là có thể sử dụng lâu dài trong dải nhiệt độ này trong ít nhất một năm. Đặc biệt, loại vải không dệt làm từ sợi polyphenylen sulfit hoặc sợi fluororesin là

phù hợp để sử dụng. Khi chỉ sử dụng bộ lọc bằng vải không dệt, sự lắng đọng của bánh lọc và dòng chảy của chất lỏng bộ lọc có thể gây nên sự biến dạng của lớp sợi, và có thể không đạt được hiệu quả lọc định trước trong một vài trường hợp. Do đó, tốt hơn là sử dụng bộ lọc có cấu trúc ba lớp trong đó vải không dệt được kẹp cả hai bề mặt ở giữa các tấm vải sợi kéo có độ bền cơ học, và các lớp này được ghép bằng cách dập nổi.

Theo phương án này, do hầu hết các hạt oxit sắt mịn được loại bỏ khỏi nước thoát từ bộ gia nhiệt nhiệt độ thấp, sự bám dính của các hạt oxit sắt mịn lên các bề mặt bên trong của các ống nổi hơi có thể được ngăn chặn (bao gồm cả sự triệt tiêu). Do toàn bộ lượng nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp đều được lọc, tỷ lệ thu hồi nước sẽ cao, và cơ cấu cấp nước đến thiết bị lọc 19 đơn giản và có chi phí thấp.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ thực nghiệm 1

Nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất thấp trong kết cấu bố trí tua bin của nhà máy nhiệt điện, trong đó có thực hiện việc xử lý CWT, được cho chảy qua khối bộ lọc, trong đó các bộ lọc kiểu màng thứ nhất đến thứ năm với kích thước lỗ lọc hiệu quả 3 μm , 1 μm , 0,45 μm , 0,2 μm , và 0,1 μm được sắp xếp nối tiếp nhau, từ phía màng 3- μm ở vận tốc chảy tuyến tính (LV) 2,3 cm/phút trong 4 giờ. Do sự phân bố lượng oxit sắt thu được bởi các bộ lọc với kích thước lỗ tương ứng. Kết quả được thể hiện trên bảng 1.

Bảng 1

Bộ lọc (Kích thước lỗ lọc hiệu quả)	Phần trăm khối lượng tổng lượng sắt thu được (%)
Bộ lọc kiểu màng thứ nhất (3 μm)	95,3
Bộ lọc kiểu màng thứ hai (1 μm)	1,64
Bộ lọc kiểu màng thứ ba (0,45 μm)	0,82
Bộ lọc kiểu màng thứ tư (0,2 μm)	1,31

Bộ lọc kiểu màng thứ năm (0,1 μm)	0,95
---	------

Tổng lượng oxit sắt được giữ lại bởi các bộ lọc kiểu màng thứ nhất đến thứ năm được chia theo lưu lượng kết hợp và được chuyển đổi sang lượng Fe (sắt). Kết quả tính toán là 25 $\mu\text{g-Fe/L}$. Tổng nồng độ sắt trong phần nước lọc chảy qua toàn bộ các bộ lọc kiểu màng thứ nhất đến thứ năm là 1,4 $\mu\text{g-Fe/L}$.

Ví dụ thực nghiệm 2

Nước thoát nổi hơi ở nhiệt độ 125°C (áp suất 0,25 MPa (G)) chảy ở lưu lượng 580 mL/phút qua bộ lọc gấp nếp (kích thước lỗ lọc hiệu quả: 2 μm) với đường kính 70 mm và độ dài hiệu quả của bề mặt bộ lọc là 25 mm, được tạo ra bằng cách gấp ba tấm SMS, mỗi tấm thu được bằng cách kẹp vải không dệt làm từ các sợi mỏng polyphenylen sunfit được kéo bằng phương pháp thổi nóng chảy ở giữa các tấm vải sợi kéo, sau đó là đập nổi. Tổng nồng độ sắt của nước chảy vào là 48 $\mu\text{g-Fe/L}$, và tổng nồng độ sắt trong nước lọc ở đầu ra của bộ lọc gấp nếp là 2,0 $\mu\text{g-Fe/L}$.

Sự phân bố kích thước hạt của bánh lọc thu được bằng cách đưa nước đi qua liên tục được đo bằng máy phân tích kích thước hạt siêu âm. Kết quả là, như thể hiện trong Fig. 2, 50% về khối lượng là các hạt có kích thước trung bình từ 7 μm đến 8 μm . Hàm lượng tích lũy của các hạt có kích cỡ 1 μm hoặc nhỏ hơn là vào khoảng 5% khối lượng, và hàm lượng tích lũy của các hạt có kích cỡ 5 μm hoặc nhỏ hơn là vào khoảng 40% khối lượng. Điều này thể hiện rằng ngay cả khi sử dụng bộ lọc có kích thước lỗ bộ lọc hiệu quả nhỏ hơn 1 μm , tỷ lệ giữ lại hạt vẫn không được cải thiện, và khi sử dụng bộ lọc có kích thước lỗ bộ lọc hiệu quả lớn hơn 5 μm , tỷ lệ giữ lại hạt giảm xuống.

Ngoài ra, nhận thấy rằng, trong trạng thái này, ngay cả khi cho nước đi qua liên tục trong 120 ngày, áp suất vi sai vào khoảng 5 kPa, và ngay cả khi nước thoát có nồng độ khoảng 20 $\mu\text{g-Fe/L}$ được cho đi qua bộ lọc trong một năm, áp suất vi sai cũng không tăng lên đến mức làm cản trở nước đi qua.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết trên cơ sở các phương án cụ thể, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực biết rõ ràng rằng các thay đổi

và sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế.

Đơn này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2012-043802, nộp ngày 29 tháng 02 năm 2012, được kết hợp vào đây bằng sự tham chiếu đến toàn bộ đơn này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu bố trí tua bin bao gồm:

nồi hơi trong đó hơi được sinh ra bởi nhiệt năng từ nguồn nhiệt năng;
 tua bin hơi được dẫn động bởi hơi của nồi hơi;
 bộ ngưng hơi để làm ngưng hơi từ tua bin hơi;
 hệ thống cung cấp nước để cung cấp nước ngưng được ngưng tụ bởi bộ ngưng hơi làm nước cấp cho nồi hơi;
 bộ gia nhiệt nước cấp được bố trí trong hệ thống cung cấp nước và trong đó một phần của hơi nước cấp từ tua bin hơi đến bộ tái gia nhiệt được chiết thành hơi nước chiết, và nước cấp được gia nhiệt bằng cách sử dụng hơi nước chiết; và
 thiết bị lọc trong đó nước thoát từ bộ gia nhiệt nước cấp được lọc và cấp cho hệ thống cung cấp nước để thu hồi,
 trong đó nước thoát từ bộ gia nhiệt là nước thoát ra từ bộ gia nhiệt áp suất thấp trong kết cấu bố trí tua bin có thực hiện xử lý nước kết hợp (CWT), và
 thiết bị lọc là bộ lọc với kích thước lỗ từ 2 μm đến 4 μm .

2. Kết cấu bố trí tua bin theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, trong thiết bị lọc, toàn bộ lượng nước thoát từ bộ gia nhiệt được lọc và cấp cho hệ thống cung cấp nước.

3. Kết cấu bố trí tua bin theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó bộ lọc là bộ lọc đập nổi có cấu trúc kết hợp ba lớp tấm vải sợi kéo/ vải không dệt/ tấm vải sợi kéo.

4. Phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin bao gồm các bước:

làm bay hơi và làm quá nhiệt nước cấp trong nồi hơi bởi nhiệt năng từ nguồn nhiệt năng;
 dẫn động tua bin hơi bằng hơi được tạo ra;

ngưng tụ hơi thoát ra từ tua bin hơi bằng bộ ngưng hơi để tạo ra nước cấp;
cấp nước cấp cho nồi hơi;

gia nhiệt nước cấp trong bộ gia nhiệt nước cấp sử dụng hơi nước chiết
được chiết từ một phần của hơi nước được cấp từ tua bin hơi đến bộ tái gia
nhiệt; và

lọc nước thoát từ bộ gia nhiệt sinh ra bằng cách làm lạnh hơi nước chiết
trong bộ gia nhiệt nước cấp để được thu hồi vào hệ thống cung cấp nước,

trong đó nước thoát từ bộ gia nhiệt là nước thoát từ bộ gia nhiệt áp suất
thấp trong kết cấu bố trí tuabin có thực hiện xử lý nước kết hợp (CWT), và

nước thoát ra từ bộ gia nhiệt được lọc bằng bộ lọc có kích thước lỗ từ 2
đến 4 μm .

5. Phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin theo
điểm 4, đặc trưng ở chỗ toàn bộ lượng nước thoát từ bộ gia nhiệt được lọc bằng
bộ lọc và được thu hồi vào hệ thống cung cấp nước.

6. Phương pháp xử lý nước thoát từ bộ gia nhiệt trong kết cấu bố trí tua bin theo
điểm 4 hoặc điểm 5, trong đó bộ lọc có cấu trúc ba lớp trong đó vải không dệt
được kẹp giữa các tấm vải sợi kéo, được ghép bằng cách dập nổi.

