



(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)



1-0033869

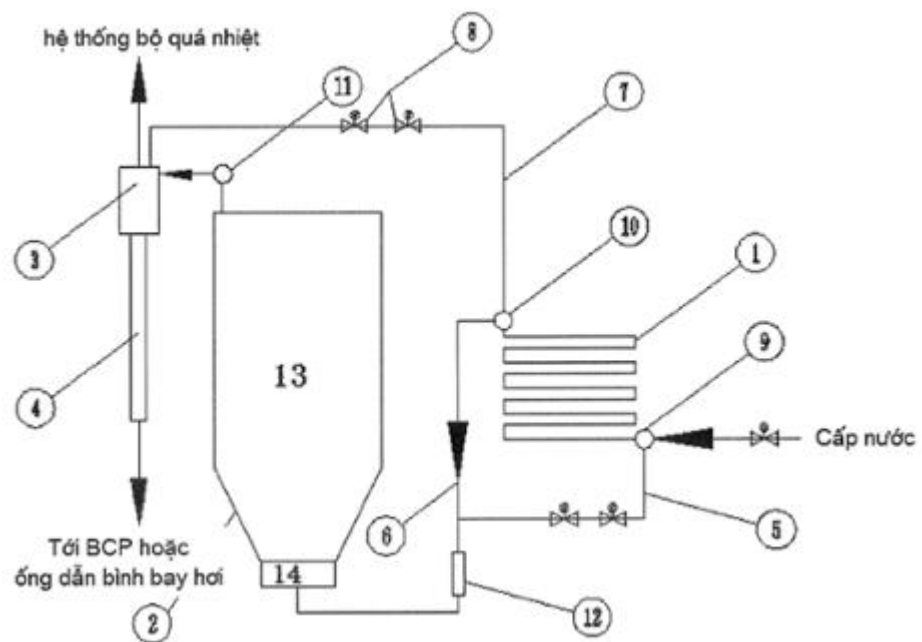
(51)^{2006.01} F22D 1/00

(13) B

-
- (21) 1-2018-00788 (22) 14/09/2016
(86) PCT/CN2016/099041 14/09/2016 (87) WO2017/045613 23/03/2017
(30) 201510591805.2 16/09/2015 CN
(45) 25/11/2022 416 (43) 25/05/2018 362A
(73) DONGFANG BOILER GROUP CO., LTD. (CN)
No.150, Huangjueping Road, Wuxing Street Zigong, Sichuan 643001 (CN)
(72) ZHOU, Qi (CN); ZHOU, Xu (CN); SONG, Gang (CN); GUO, Qiang (CN); NIE, Li (CN); SU, Hu (CN); GONG, Liming (CN); LI, Guo (CN); WU, Chaogang (CN); CHENG, Wei (CN); HU, Shilei (CN).
(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)
-

(54) HỆ THỐNG TUẦN HOÀN HƠI NƯỚC DỪNG CHO NỒI HƠI TẦNG SÔI TUẦN HOÀN SIÊU TỐI HẠN

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực nồi hơi, cụ thể là hệ thống tuần hoàn hơi nước siêu tới hạn dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn. Hệ thống tuần hoàn hơi nước siêu tới hạn bao gồm: vách chắn nước (2); bộ phận tiết kiệm (1) được cấu tạo để cung cấp nước tới vách chắn nước (2); đường ống cân bằng áp lực (7); và đường ống vòng bộ phận tiết kiệm (5). Một đầu đường ống cân bằng áp lực (7) được kết nối thông qua van tới đầu ra của bộ phận tiết kiệm (1) hoặc tới đường ống hoặc thiết bị được kết nối với đầu ra của bộ phận tiết kiệm (1), và đầu còn lại được kết nối với đường ống hoặc thiết bị giữa đầu ra của vách chắn nước (2) và hệ thống bộ quá nhiệt. Một đầu ống vòng bộ phận tiết kiệm (5) được kết nối thông qua van tới đầu vào của bộ phận tiết kiệm (1) hoặc tới đường ống hoặc thiết bị được kết nối với đầu vào của bộ phận tiết kiệm (1), và đầu còn lại được kết nối với đầu vào của vách chắn nước (2), hoặc với đường ống hoặc thiết bị được kết nối với đầu vào của vách chắn nước (2). Ngoài ra, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm (5) có chiều cao đầu vào lớn hơn chiều cao đầu ra. Hệ thống này có thể bảo vệ hiệu quả bề mặt được gia nhiệt của vách chắn nước (2) khi nguồn nước cung cấp cho nồi hơi bị ngắt kết nối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực nồi hơi, cụ thể là nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở các nhà máy nhiệt điện đốt than, tai nạn dẫn đến gián đoạn nước cấp cho nồi hơi đôi khi xảy ra, như máy bơm nước hỏng, tắc nghẽn các máy lọc nước cấp và sự cố điện của toàn bộ nhà máy. Việc gián đoạn nước cấp thường gây ra nồi hơi BT để bảo vệ sự an toàn của nồi hơi. Đối với nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn, một lượng lớn nhiệt được tích lũy trong lò nung vì có nhiều vật liệu có nhiệt độ cao trong lò nung. Ngay cả khi nồi hơi đã ngừng hoạt động, nhiệt vẫn được chuyển sang bề mặt đã nóng của vách chắn nước. Ngoài ra, một lượng nhỏ nước được trữ trong hệ thống bốc hơi nồi hơi siêu tới hạn (vách chắn nước) sẽ bị bốc hơi bởi nhiệt độ xỉ cao trong một khoảng thời gian ngắn, kết quả là ống vách chắn nước sẽ mất hiệu quả làm mát và cuối cùng có thể dẫn đến nhiệt độ quá cao. Do đó, điều quan trọng là phải đảm bảo làm mát hiệu quả vách chắn nước sau nồi hơi BT do sự gián đoạn của nước cấp.

Để giải quyết nguy cơ an toàn của sự quá nóng của bề mặt nóng do gián đoạn nước cấp cho nồi hơi, mỗi nhà máy điện thường thiết lập một hệ thống cấp nước khẩn cấp như máy bơm nạp động cơ điêzen hoặc động cơ với nguồn điện riêng. Tuy nhiên, hệ thống cấp nước khẩn cấp đòi hỏi đầu tư cao và đòi hỏi phải bảo dưỡng định kỳ để đảm bảo bắt đầu kịp thời bất cứ lúc nào (mặc dù hệ thống cấp nước khẩn cấp có thể không hoạt động trong nhiều năm).

Đối với nồi hơi CFB siêu tới hạn, có một nhu cầu cấp bách về phương pháp bảo vệ hiệu quả bề mặt đã nóng của các vách chắn nước trong trường hợp ngắt nguồn nước cấp của nồi hơi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn, có thể bảo vệ hiệu quả bề mặt đã nóng của vách chắn nước trong trường hợp bị gián đoạn nước cấp cho nồi hơi.

Mục đích của sáng chế được thực hiện bằng giải pháp kỹ thuật sau:

Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn, bao gồm vách chắn nước của nồi hơi, bộ phận tiết kiệm được cấu tạo để cung cấp nước tới vách chắn nước, đường ống cân bằng áp lực và đường ống vòng bộ phận tiết kiệm; và khác biệt ở chỗ, một đầu đường ống cân bằng áp lực được kết nối thông qua van tới đầu ra của bộ phận tiết kiệm hoặc đường ống hoặc thiết bị được kết nối với đầu ra của

bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với đường ống hoặc thiết bị giữa đầu ra của vách chắn nước và hệ thống bộ quá nhiệt, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm bao gồm một đầu được kết nối thông qua van tới đầu vào của bộ phận tiết kiệm hoặc tới đường ống hoặc thiết bị kết nối với đầu vào của bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối tới đầu vào của vách chắn nước, hoặc tới đường ống hoặc thiết bị kết nối với đầu vào của vách chắn nước, và đường ống vòng bộ phận tiết kiệm có chiều cao đầu vào cao hơn chiều cao đầu ra.

Ngoài ra, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm bao gồm một đầu được kết nối với đáy của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm hoặc với ống cấp nước với chiều cao thấp hơn ở phía trước của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với đường ống xả thải thường của bộ phận tiết kiệm.

Ngoài ra, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm bao gồm một đầu được kết nối với đáy của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm hoặc với ống cấp nước với chiều cao thấp hơn ở phía trước của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với hộp phân phối vách chắn nước.

Ngoài ra, một đầu đường ống cân bằng áp lực được kết nối với hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với khoang trên của bình chứa nước.

Ngoài ra, một đầu đường ống cân bằng áp lực được kết nối với hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước.

Ngoài ra, một đầu đường ống cân bằng áp lực được kết nối với hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với khoang trên của bình chứa nước.

Ngoài ra, ống cấp nước, hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm khí nổi hơi phía sau của nồi hơi, ống bộ phận tiết kiệm, hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, đường ống xả thải thường của bộ phận tiết kiệm, hộp phân phối vách chắn nước, ống vách chắn nước, hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước và máy tách hơi nước được kết nối liên tục, và sau đó máy tách hơi nước được kết nối tương ứng với hệ thống bộ quá nhiệt và bình chứa nước.

Ngoài ra, số lượng van trên đường ống cân bằng áp lực và đường ống vòng bộ phận tiết kiệm lớn hơn 2.

Giải pháp chính và các giải pháp thay thế khác theo sáng chế có thể được kết hợp tự do để tạo thành một loạt các giải pháp, tất cả đều có thể được chấp nhận và được yêu cầu bảo hộ trong sáng chế: mỗi thay thế có thể được tùy ý kết hợp với các lựa chọn thay thế khác theo sáng chế. Nhiều sự kết hợp rõ ràng với những người có kỹ năng trong kỹ thuật dựa trên kỹ thuật đã biết và kiến thức chung sau khi hiểu các giải

pháp của sáng chế, tất cả đều là những giải pháp kỹ thuật cần được bảo hộ bởi sáng chế và không đầy đủ ở đây.

Quy trình hoạt động: Khi nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn được trang bị ống góp hơi, nước cấp sẽ chảy qua máy tách hơi nước tới hệ thống bộ quá nhiệt sau khi hấp thụ nhiệt ban đầu qua vách chắn nước trong quá trình hoạt động một lần. Do ống vách chắn nước ở tốc độ dòng chảy thấp có đường kính nhỏ, nên nước trữ trong tường nước ít hơn. Do đó, trong trường hợp nồi hơi BT do sự gián đoạn của nước cấp, nhiệt tích lũy của một số lượng lớn các vật liệu có nhiệt độ cao trong lò nung nước được trữ trong ống vách chắn nước đến nhiệt độ bốc hơi trong một khoảng thời gian ngắn, và nhiệt độ vách chắn của đường ống nước tăng lên. Nếu nhiệt độ vách chắn nước quá cao, nước sẽ không thể được cấp sau khi phục hồi hệ thống. Theo sáng chế, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm được thêm vào để dẫn nước trữ trong bề mặt đã nóng của bộ phận tiết kiệm lên vách chắn nước để kéo dài thời gian bốc hơi nước được trữ trong vách chắn nước và kiểm soát nhiệt độ trên ống vách chắn nước trong phạm vi an toàn để đạt được thời gian phục hồi hệ thống cấp nước. Ngoài ra, ống được kết nối từ đỉnh (vị trí cao nhất) của hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm tới máy tách hơi nước, ví dụ đường ống cân bằng áp lực. Đường ống cân bằng áp lực đóng vai trò cân bằng áp suất giữa hệ thống vách chắn nước và bộ phận tiết kiệm để đảm bảo rằng nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể chảy vào vách chắn nước dưới tác động của lực hấp dẫn.

Trong quá trình vận hành nồi hơi thông thường, đầu tiên nước cấp được dẫn đến hộp phân phối đầu vào của ống sau bộ phận tiết kiệm, chảy qua các ống bộ phận tiết kiệm đã được sắp xếp theo hướng nằm ngang tới hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, sau đó chảy từ hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm qua đường ống xả thải thường tới hộp phân phối dưới của vách chắn nước, chảy từ ống vách chắn nước tới hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước, và sau đó được dẫn qua ống kết nối tới máy tách hơi nước để tách hơi nước. Khi nồi hơi đang ở chế độ lưu thông, hơi nước chảy qua máy tách hơi nước tới hệ thống bộ quá nhiệt, nước đã tách chảy vào trong bình chứa nước, và sau đó chảy qua van điều khiển mức nước của bình chứa nước vào ống dẫn bình bay hơi. Khi nồi hơi hoạt động một lần, tất cả các phương tiện làm việc đều được đưa vào hệ thống bộ quá nhiệt thông qua máy tách hơi nước. Trong quá trình này, các van trên đường ống dẫn tiết lưu và đường ống cân bằng áp suất được đóng lại.

Trong trường hợp nồi hơi BT sau khi ngắt nguồn cấp nước, các cửa điện trên đường ống cấp được đóng lại trong khi các van trên đường ống vòng bộ phận tiết kiệm và đường ống cân bằng áp lực được mở, nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể tạo thành nước cho vách chắn nước thông qua đường ống vòng bộ phận tiết kiệm để làm mát hiệu quả của các vách chắn nước để kéo dài thời gian bay hơi của nước trữ trong vách chắn nước, và kiểm soát nhiệt độ vách của ống vách chắn nước trong phạm vi an toàn để đạt được thời gian phục hồi hệ thống cấp nước. Đường ống cân bằng áp lực

đóng vai trò cân bằng áp suất giữa hệ thống vách chắn nước và bộ phận tiết kiệm trong quá trình để đảm bảo rằng nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể chảy vào vách chắn nước dưới tác động của lực hấp dẫn.

Các tác động có lợi của sáng chế như sau: trong trường hợp nồi hơi BT do sự gián đoạn của nước cấp của nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn, nhiệt tích lũy của một số lượng lớn các vật liệu có nhiệt độ cao trong lò nung nước được trữ trong ống vách chắn nước đến nhiệt độ bốc hơi trong một khoảng thời gian ngắn, và nhiệt độ vách chắn của đường ống nước tăng lên. Nếu nhiệt độ vách chắn nước quá cao, nước sẽ không thể được cấp sau khi phục hồi hệ thống. Theo sáng chế, nước trữ trong bộ phận tiết kiệm được dẫn qua đường ống vòng bộ phận tiết kiệm tới vách chắn nước để kéo dài thời gian bốc hơi nước được trữ trong vách chắn nước và kiểm soát nhiệt độ trên ống vách chắn nước trong phạm vi an toàn để đạt được thời gian phục hồi hệ thống cấp nước. Đường ống cân bằng áp lực đóng vai trò cân bằng áp suất giữa hệ thống vách chắn nước và bộ phận tiết kiệm để đảm bảo rằng nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể chảy vào vách chắn nước dưới tác động của lực hấp dẫn.

Ví dụ với nồi hơi tăng sôi tuần hoàn siêu tới hạn 350MW, khi nồi hơi đang hoạt động đầy tải, lượng nước trữ trong vách chắn nước dưới điểm bốc hơi khoảng 32m^3 , trong khi đó nước trữ trong bộ phận tiết kiệm là 79m^3 , gấp khoảng 2,47 lần nước được trữ trong vách chắn nước. Thêm vào đó, nhiệt độ nước đầu vào của bộ phận tiết kiệm là khoảng 50°C dưới nhiệt độ đầu vào của vách chắn nước, và sự hấp thụ nhiệt bay hơi của nước được trữ trong bộ phận tiết kiệm gấp 1,76 lần lượng nước tương đương được trữ trong vách chắn nước. Sáng chế cho phép kéo dài thời gian bốc hơi của vách chắn nước lên gấp 5,35 lần so với thời gian bốc hơi ban đầu để có thể bảo vệ hiệu quả vách chắn nước, tăng thời gian phục hồi hệ thống cấp nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ minh họa thiết bị của ví dụ 1 theo sáng chế;

Hình 2 là sơ đồ minh họa thiết bị của ví dụ 2 theo sáng chế;

Hình 3 là sơ đồ minh họa thiết bị của ví dụ 3 theo sáng chế;

Trong đó, 1- bộ phận tiết kiệm, 2- vách chắn nước; 3- máy tách hơi nước, 4- bình chứa nước, 5- đường ống vòng bộ phận tiết kiệm, 6- đường ống xả thải thường, 7- đường ống cân bằng áp lực, 8- van điện, 9- hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm, 10- hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, 11- hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước, 12- hộp phân phối vách chắn nước, 13- lò nung, 14- buồng khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả thông qua các ví dụ không hạn chế sau đây.

Ví dụ 1

Tham chiếu đến Hình 1, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm 5 được kết nối từ đáy của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm 9 (hộp phân phối dưới) đến đường ống xả thải thường 6, và hai cửa điện được sắp xếp trên ống. Đường ống xả thải thường có chiều cao kết nối thấp hơn chiều cao của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm. Đường ống cân bằng áp lực 7 được kết nối với đỉnh của hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm 10 (hộp phân phối trên) tới máy tách hơi nước 3, và hai cửa điện được sắp xếp trên ống. Trong trường hợp nôi hơi BT sau khi ngắt nguồn cấp nước, các cửa điện trên đường ống cấp được đóng lại trong khi các cửa điện trên đường ống vòng bộ phận tiết kiệm và đường ống cân bằng áp lực được mở, nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể tạo thành nước cho vách chắn nước thông qua đường ống vòng bộ phận tiết kiệm 5 tới đường ống xả thải thường 6 để làm mát hiệu quả của các vách chắn nước để kéo dài thời gian bay hơi của nước trữ trong vách chắn nước, và kiểm soát nhiệt độ vách của ống vách chắn nước trong phạm vi an toàn để đạt được thời gian phục hồi hệ thống cấp nước. Đường ống cân bằng áp lực 7 đóng vai trò cân bằng áp suất giữa bộ phận tiết kiệm và máy tách hơi nước trong quá trình để đảm bảo rằng nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể chảy vào vách chắn nước dưới tác động của lực hấp dẫn.

Ví dụ 2

Tham chiếu đến Hình 2, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm 5 được kết nối từ đáy của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm 9 (hộp phân phối dưới) đến hộp phân phối vách chắn nước 12, và hai cửa điện được sắp xếp trên ống. Đường ống cân bằng áp lực 7 được kết nối với đỉnh của hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm 10 (hộp phân phối trên) tới hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước 11, và hai cửa điện được sắp xếp trên ống. Trong trường hợp nôi hơi BT sau khi ngắt nguồn cấp nước, các cửa điện trên đường ống cấp được đóng lại trong khi các cửa điện trên đường ống vòng bộ phận tiết kiệm và đường ống cân bằng áp lực được mở, nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể tạo thành nước cho vách chắn nước thông qua đường ống vòng bộ phận tiết kiệm 5 tới hộp phân phối vách chắn nước 12 để làm mát hiệu quả của các vách chắn nước để kéo dài thời gian bay hơi của nước trữ trong vách chắn nước, và kiểm soát nhiệt độ vách của ống vách chắn nước trong phạm vi an toàn để đạt được thời gian phục hồi hệ thống cấp nước. Đường ống cân bằng áp lực 7 đóng vai trò cân bằng áp suất giữa bộ phận tiết kiệm và hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước trong quá trình để đảm bảo rằng nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể chảy vào vách chắn nước dưới tác động của lực hấp dẫn.

Ví dụ 3

Tham chiếu đến Hình 3, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm 5 được kết nối từ đáy của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm 9 (hộp phân phối dưới) đến đường ống xả thải thường 6, và hai cửa điện được sắp xếp trên ống. Đường ống xả thải thường có chiều cao kết nối thấp hơn chiều cao của hộp phân phối đầu vào của bộ

phận tiết kiệm. Đường ống cân bằng áp lực 7 được kết nối với đỉnh của hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm 10 (hộp phân phối trên) tới bình chứa nước 4, và hai cửa điện được sắp xếp trên ống. Trong trường hợp nồi hơi BT sau khi ngắt nguồn cấp nước, các cửa điện trên đường ống cấp được đóng lại trong khi các cửa điện trên đường ống vòng bộ phận tiết kiệm và đường ống cân bằng áp lực được mở, nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể tạo thành nước cho vách chắn nước thông qua đường ống vòng bộ phận tiết kiệm 5 tới đường ống xả thải thường 6 để làm mát hiệu quả của các vách chắn nước để kéo dài thời gian bay hơi của nước trữ trong vách chắn nước, và kiểm soát nhiệt độ vách của ống vách chắn nước trong phạm vi an toàn để đạt được thời gian phục hồi hệ thống cấp nước. Đường ống cân bằng áp lực 7 đóng vai trò cân bằng áp suất giữa bộ phận tiết kiệm và bình chứa nước trong quá trình để đảm bảo rằng nước trữ trong bộ phận tiết kiệm có thể chảy vào vách chắn nước dưới tác động của lực hấp dẫn.

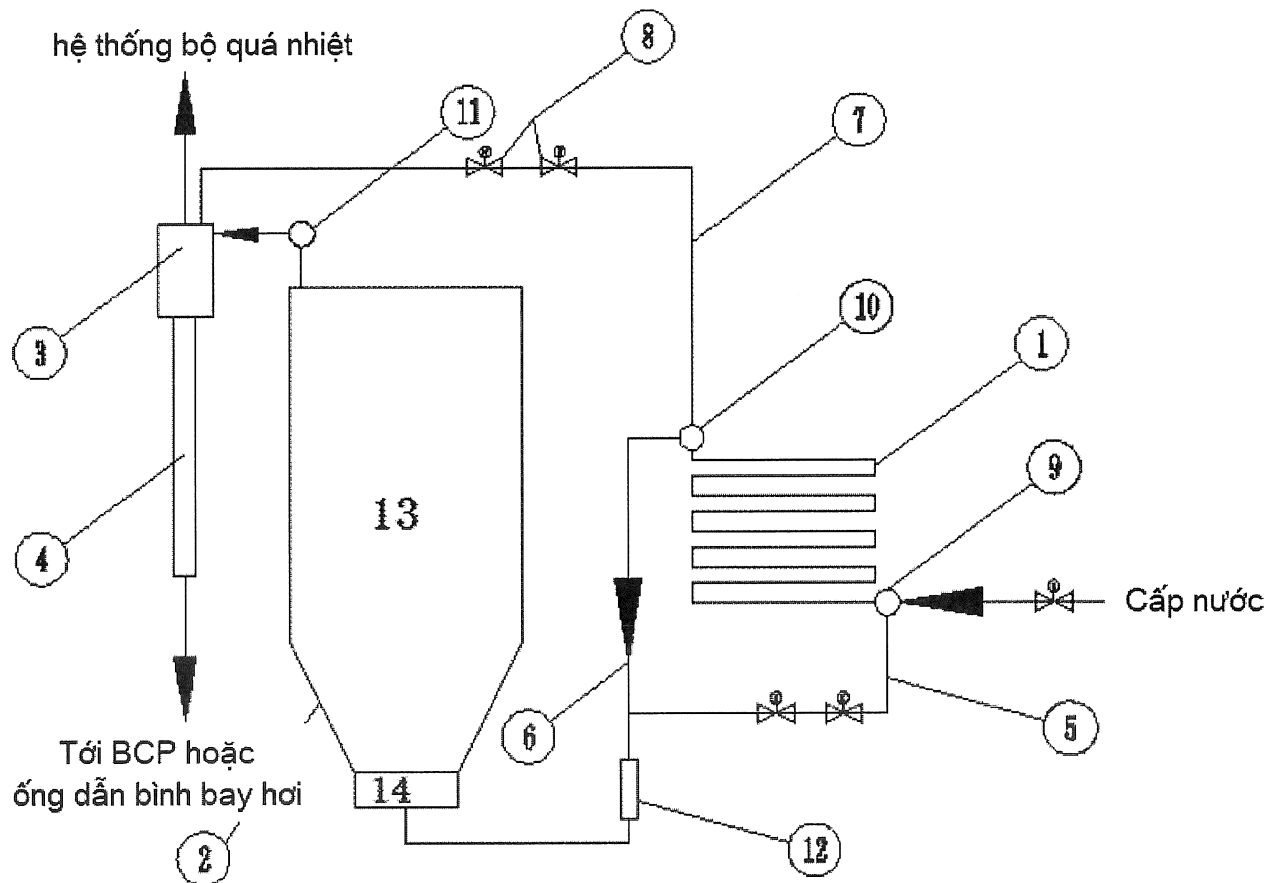
Các ví dụ đã đề cập ở trên chỉ là những ví dụ tốt hơn của sáng chế và không được sử dụng để giới hạn sáng chế. Bất kỳ sửa đổi, thay thế tương đương và cải tiến được thực hiện theo nguyên lý và nguyên tắc của sáng chế sẽ được đưa vào phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

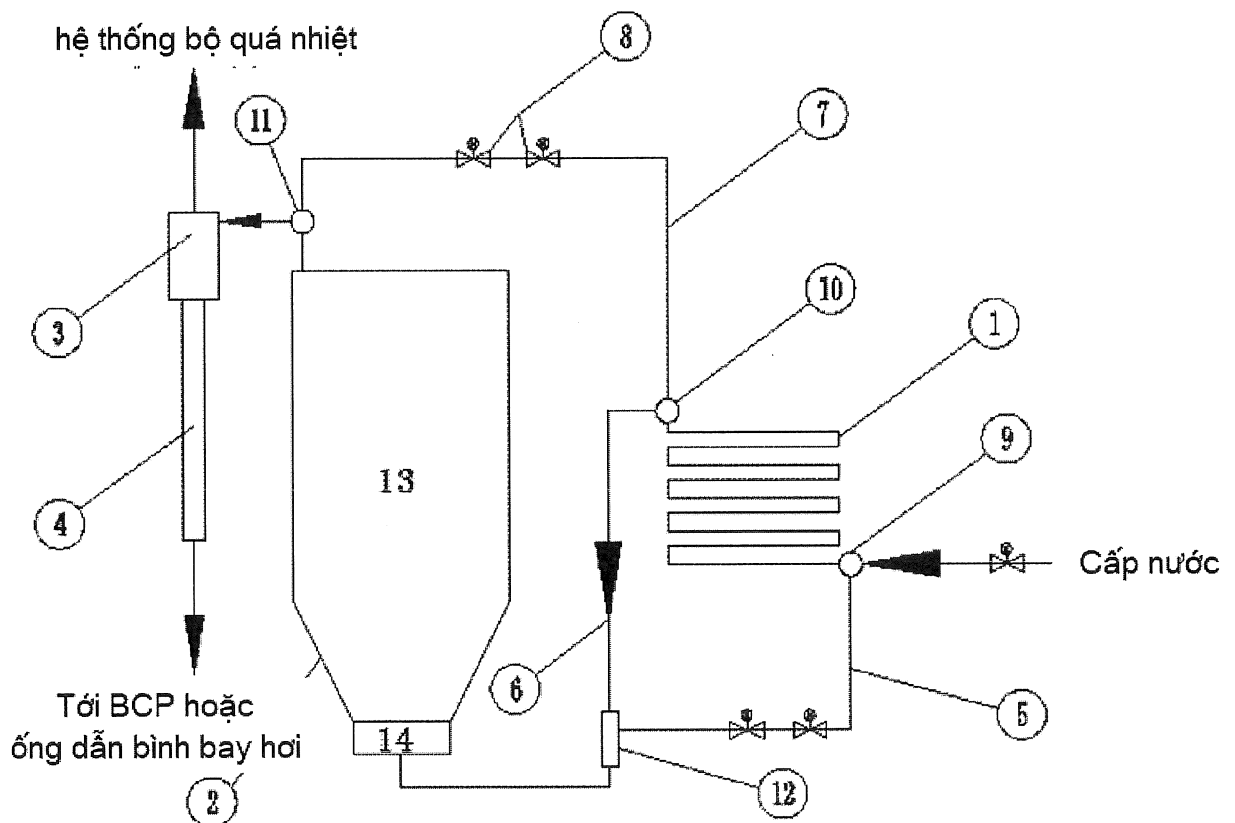
1. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn bao gồm vách chắn nước của nồi hơi, bộ phận tiết kiệm cung cấp nước tới vách chắn nước, ngoài ra còn bao gồm đường ống cân bằng áp lực và đường ống vòng bộ phận tiết kiệm; trong đó một đầu của đường ống cân bằng áp lực này được kết nối với đầu ra của bộ phận tiết kiệm hoặc đường ống hoặc thiết bị được kết nối với đầu ra của bộ phận tiết kiệm thông qua van, và đầu còn lại được kết nối với đường ống hoặc thiết bị giữa đầu ra của vách chắn nước và hệ thống bộ quá nhiệt, và một đầu đường ống vòng bộ phận tiết kiệm được kết nối tới đầu vào của bộ phận tiết kiệm hoặc tới đường ống hoặc thiết bị kết nối với đầu vào của bộ phận tiết kiệm thông qua van, và đầu còn lại được kết nối tới đầu vào của vách chắn nước, hoặc tới đường ống hoặc thiết bị kết nối với đầu vào của vách chắn nước, và được đặt bên cạnh bộ phận tiết kiệm; trong đó đường ống có chiều cao đầu vào cao hơn chiều cao đầu ra; trong đó sau khi sự gián đoạn của nguồn cấp nước gây ra cho nồi hơi BT, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm sẽ dẫn nước được lưu trữ trong bề mặt gia nhiệt của bộ phận tiết kiệm đến vách chắn nước thông qua đường ống vòng bộ phận tiết kiệm.
2. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm được kết nối tại một đầu của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm hoặc dưới hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm thấp hơn của ống cấp nước, và đầu còn lại được kết nối với ống xả thải tập trung của bộ phận tiết kiệm.
3. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, đường ống vòng bộ phận tiết kiệm được kết nối tại một đầu của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm hoặc ở vị trí thấp hơn của hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm của ống cấp nước, và đầu còn lại được kết nối với phần phân phối vách chắn nước trên hộp phân phối.
4. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, trong đó đường ống cân bằng áp lực kết nối một đầu với hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với máy tách hơi nước.
5. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, trong đó đường ống cân bằng áp lực kết nối một đầu với hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước.
6. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, một đầu đường ống cân bằng áp lực được kết nối với hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, và đầu còn lại được kết nối với khoang trên của bình chứa nước.

7. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ống cấp nước, hộp phân phối đầu vào của bộ phận tiết kiệm khí phía sau của nồi hơi, các đường ống bộ phận tiết kiệm, hộp phân phối đầu ra bộ phận tiết kiệm, đường ống xả thải thường của bộ phận tiết kiệm, hộp phân phối vách chắn nước, ống vách chắn nước, hộp phân phối thu đầu ra vách chắn nước và máy tách hơi nước được kết nối liên tục, và sau đó máy tách hơi nước được kết nối lần lượt với hệ thống bộ quá nhiệt và bình chứa nước.

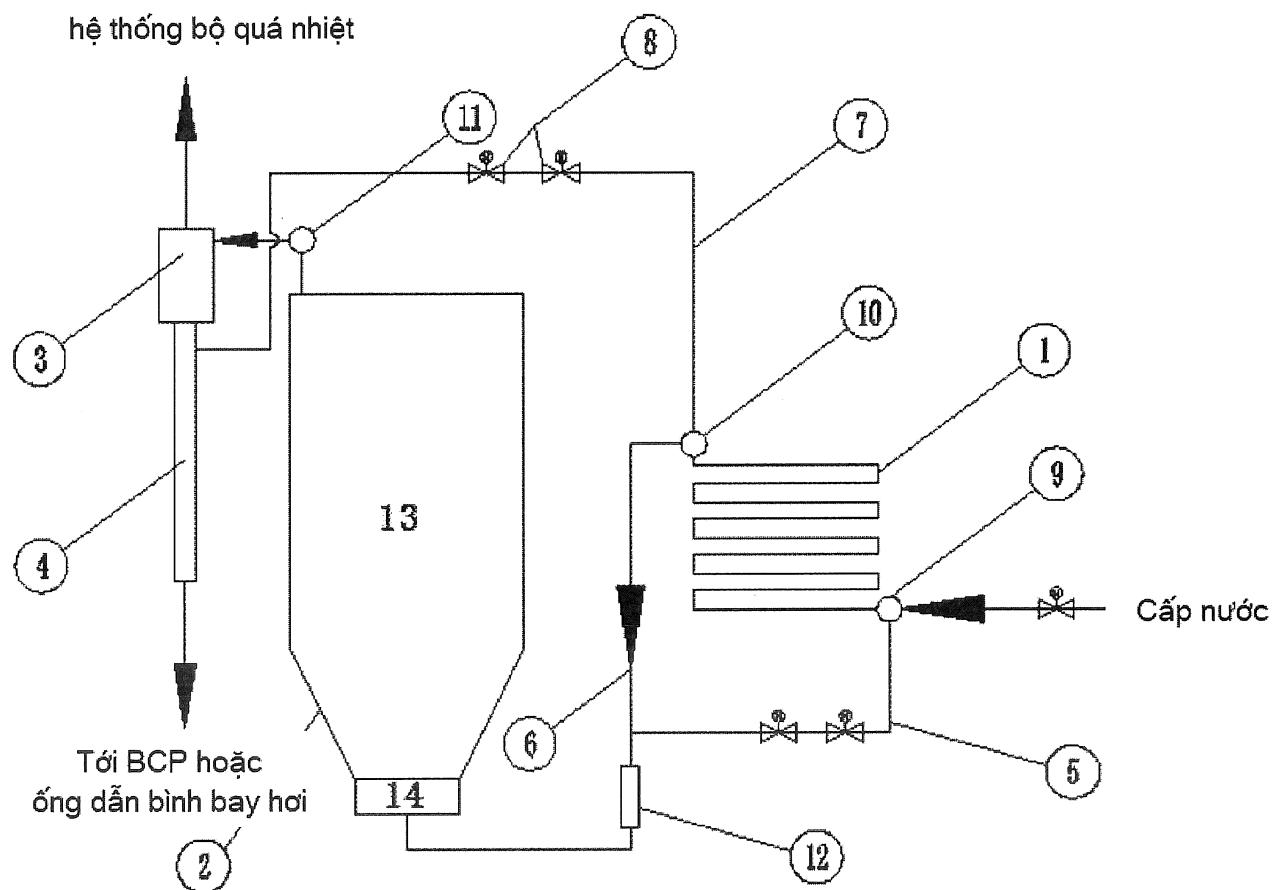
8. Hệ thống tuần hoàn hơi nước dùng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn siêu tới hạn theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, số lượng van trên đường ống cân bằng áp lực và đường ống vòng bộ phận tiết kiệm lớn hơn 2.



HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3