(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) **1-0031063**

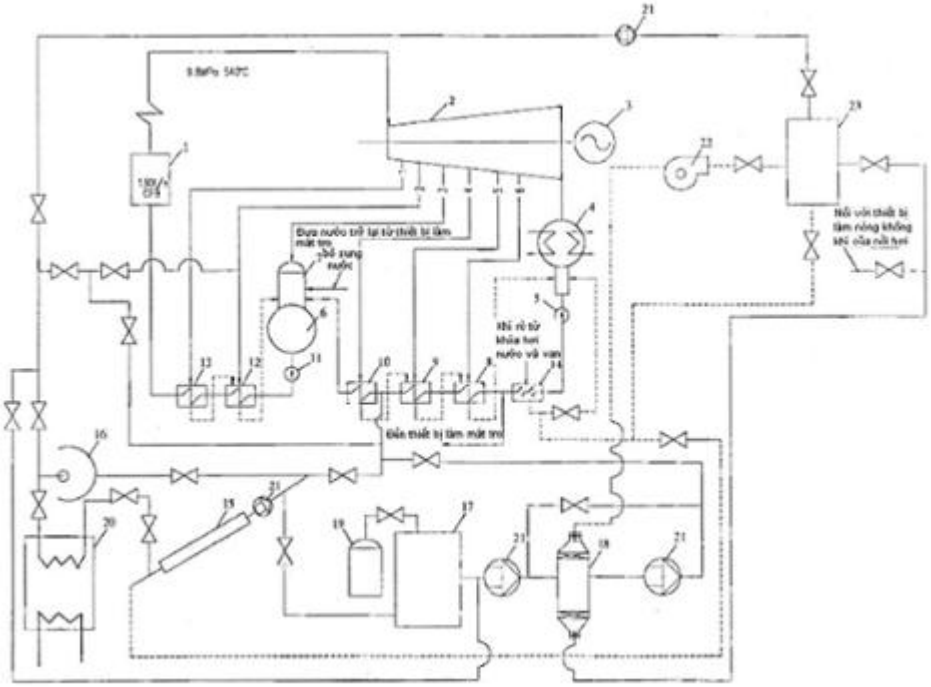
(51)[7] **F24J 2/00**; C09K 5/00

(13) **B**

(21) 1-2017-01047
(22) 30/06/2015
(86) PCT/CN2015/082768 30/06/2015
(87) WO 2016/026351 25/02/2016
(30) 201410419863.2 22/08/2014 CN
(45) 25/02/2022 407
(43) 25/05/2017 350A
(73) ZHONGYING CHANGJIANG INTERNATIONAL NEW ENERGY INVESTMENT CO., LTD. (CN)
T1 Jiangxia Avenue, Eastlake Newtech Development Zone, Wuhan, Hubei 430223, China
(72) CHEN, Yilong (CN); HU, Shuchuan (CN); ZHANG, Yanfeng (CN).
(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ TÍCH NHIỆT BỔ SUNG NƯỚC NÓNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI VÀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC NÓNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI CHỨA THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời và hệ thống cấp nước nóng năng lượng mặt trời của nồi hơi nhà máy điện (1), hệ thống cấp nước nóng năng lượng mặt trời chứa thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời. Thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời bao gồm ít nhất một tầng tích nhiệt bằng rây phân tử (18) và thùng nước tích nhiệt (17). Tầng tích nhiệt bằng rây phân tử (18) bao gồm vỏ ngoài của tầng tích nhiệt hình trụ (18.1), và một số ống tích nhiệt (18.5) được bố trí bên trong vỏ ngoài của tầng tích nhiệt (18.1). Mỗi ống tích nhiệt (18.5) được tạo ra bằng ống kim loại (18.5.1) có lưới và lớp hấp thụ (18.5.2) gắn vào bề mặt của ống kim loại (18.5.1) có lưới, và được sử dụng để tích nhiệt. Vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ (18.5.2) là vật liệu hấp thụ bằng rây phân tử có khả năng ghép đôi với nước để đóng vai trò như một cặp môi chất làm việc. Hệ thống sử dụng hoàn toàn năng lượng mặt trời làm nhiên liệu bổ sung của nồi hơi nhà máy điện (1), không làm ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của nồi hơi (1) do sự không ổn định, gián đoạn v.v. của năng lượng mặt trời, và giảm đáng kể chi phí cho nhà máy điện.


Đưa nước trở lại từ thiết bị làm mát trung
Bổ sung nước
Khí rò từ khóa hơi nước và van
Đến thiết bị làm mát trung
Nối với thiết bị làm rỗng không khí của nồi hơi

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống cấp nước cho nồi hơi của nhà máy điện, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời và hệ thống cấp nước nóng năng lượng mặt trời chứa thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, năng lượng của thế giới là rất thiếu, nhưng nồi hơi, đặc biệt là nồi hơi của nhà máy điện quy mô lớn, tiêu thụ một lượng lớn các loại năng lượng khác nhau bao gồm than đá, khí tự nhiên và sinh khối. Vì đặc tính không ổn định và gián đoạn, nên năng lượng mặt trời chưa được xếp vào loại nhiên liệu nồi hơi. Với sự phát triển của khoa học, các thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình được phát triển, và công nghệ tích nhiệt cũng đã được cải thiện, có thể biến năng lượng mặt trời làm nhiên liệu bổ sung cho nồi hơi.

Ví dụ như các nhà máy điện sinh khối, năng lượng mặt trời làm nhiên liệu bổ sung cho nồi hơi có ý nghĩa đặc biệt đối với các nhà máy điện sinh khối. Bởi vì công suất của các nhà máy điện sinh khối hiện tại thường không lớn, chủ yếu trong khoảng 30 đến 50 MW, thậm chí năng lượng mặt trời cung cấp thêm 1/3 lượng nhiên liệu, lợi ích kinh tế là đáng kể. Ví dụ như nhà máy điện sinh khối 30 MW, khi năng lượng mặt trời cung cấp đạt 1/3 lượng nhiên liệu thì có thể tiết kiệm xấp xỉ 70 nghìn tấn nhiên liệu sinh khối, tương đương khoảng 31,5 triệu RMB. Ngoài ra, vì sự cung cấp thêm năng lượng mặt trời cần là 1/3 lượng nhiên liệu, nên diện tích bị chiếm chỗ cho thiết bị năng lượng mặt trời là không lớn, vì vậy có thể hoạt động được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Từ các nhược điểm đã mô tả trên đây, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời và hệ thống cấp nước nóng năng lượng mặt trời chứa thiết bị này. Năng lượng mặt trời được sử dụng hoàn toàn làm nhiên liệu bổ sung cho nồi hơi của nhà máy điện, và hoạt động bình thường của nồi hơi không bị ảnh hưởng bởi sự không ổn định và gián đoạn của năng lượng mặt trời, vì

vậy giảm đáng kể chi phí sản xuất của nhà máy điện.

Giải pháp kỹ thuật của sáng chế như sau:

Thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời bao gồm ít nhất một tầng tích nhiệt bằng rây phân tử và thùng nước tích nhiệt. Tầng tích nhiệt phân tử bao gồm thân hình trụ của tầng tích nhiệt phân tử và các ống tích nhiệt bố trí trong thân của tầng tích nhiệt phân tử. Ống tích nhiệt được tạo thành bởi các ống kim loại có quầng và hấp thụ dính trên bề mặt của mỗi ống kim loại có quầng để tích nhiệt. Vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ là vật liệu hấp thụ rây phân tử được thích ứng để phù hợp với nước làm môi chất làm việc tích nhiệt. Hai đầu thân của tầng tích nhiệt đều được cấu hình có các van bịt kín và được nối tương ứng với cửa nạp không khí và cửa xả không khí của thiết bị làm nóng trước không khí qua các ống không khí. Một mặt của một đầu thân tầng tích nhiệt được cấu hình có một cửa nạp nước để nối với cửa xả nước của thùng nước tích nhiệt, và một mặt của đầu còn lại của thân tầng tích nhiệt được cấu hình có cửa xả nước để đưa nước nóng ra thiết bị tiếp theo.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, lớp hấp thụ được tạo ra bằng cách trộn vật liệu hấp thụ với bột kim loại có khả năng dẫn nhiệt tốt hoặc lớp hấp thụ sử dụng vật liệu hấp thụ điều chế sử dụng sự trùng hợp hóa học.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ sử dụng keo silic oxit, zeolit tự nhiên, zeolit nhân tạo, canxi clorit, hoặc vật liệu hấp thụ composit.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ là rây phân tử 13X zeolit nhân tạo.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, thân của tầng tích nhiệt được tạo thành bởi hai lớp tấm thép kẹp giữ lớp cách nhiệt polyuretan.

Hệ thống cấp bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời bao gồm thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời trên đây, hệ thống bao gồm: thiết bị ngưng tụ, bơm ngưng tụ, thiết bị làm nóng đệm kín trục, thiết bị làm nóng áp lực thấp nhiều giai đoạn, thiết bị xả khí, và thiết bị làm nóng áp lực cao nhiều giai đoạn được nối tương ứng với các cửa xả khí của tuabin. Thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn cuối được nối với cửa nạp nước của nồi hơi. Các ống nước được cấu hình có các van và các bơm nước, và các ống không khí được cấu hình có các van và các quạt thổi gió. Hệ thống

bao gồm thêm: thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình, thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp và thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời.

Cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình được nối với cửa xả nước của thiết bị làm nóng đệm kín trục, và cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối.

Cửa nạp nước của thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp được nối với cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình, và cửa xả nước của thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối, cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn đầu, và cửa nạp nước của thiết bị làm nóng trước không khí.

Cửa xả nước của thiết bị làm nóng trước không khí được nối với cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình. Cửa xả nước của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử của thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình là thiết bị thu nhiệt mặt trời chân không có nhiệt độ thu nhiệt trên 100°C.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp là thiết bị thu nhiệt mặt trời dạng máng hoặc thiết bị thu nhiệt CPC.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, cửa xả nước của thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp được nối thêm với thiết bị làm lạnh loại hấp thụ, và cửa xả nước của thiết bị làm lạnh loại hấp thụ được nối với cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình.

Trong giải pháp kỹ thuật trên đây, thiết bị làm lạnh loại hấp thụ là thiết bị làm lạnh lithi bromua.

So sánh với lĩnh vực kỹ thuật đã biết, ưu điểm của sáng chế được tổng hợp như sau:

1) Thiết bị thu dạng ống chân không năng lượng mặt trời được sử dụng làm thiết bị làm nóng sơ cấp để tạo ra nước nóng ở nhiệt độ trên 150°C hoặc hơi nước ở áp lực 0,2 Mpa khi đủ cường độ bức xạ mặt trời (> 600 w/m^2), và nước nóng hoặc hơi

nước có thể được chuyển trực tiếp vào thiết bị làm nóng áp lực thấp bằng bơm nước để bổ sung nước vào nồi hơi.

2) Thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp được sử dụng để cải thiện thêm nhiệt độ nước, điều này không chỉ tiết kiệm năng lượng mà còn đảm bảo việc sử dụng năng lượng mặt trời khi cường độ bức xạ mặt trời là tương đối thấp. Khi cường độ bức xạ mặt trời là đủ cao, thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp có thể làm nóng nước đến nhiệt độ trên 150°C, và sau đó nước đã làm nóng được đưa trực tiếp vào thiết bị làm nóng áp lực cao để bổ sung nước cấp vào nồi hơi.

3) Thiết bị chính của hệ thống là tầng tích nhiệt bằng rây phân tử, đây là thiết bị sáng tạo của sáng chế. Tầng tích nhiệt bằng rây phân tử sử dụng rây phân tử để hấp thụ nhiệt và tích nhiệt, tầng này có khả năng tích nhiệt lớn, và là thiết bị chính để đảm bảo việc cấp nhiệt liên tục của hệ thống. Một mặt, tầng tích nhiệt bằng rây phân tử có thể sử dụng nước nhiệt độ cao được làm nóng bởi thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp để giữ lượng nhiệt ở mức độ cao, và mặt khác, vào ban đêm hoặc khi bức xạ mặt trời là tương đối thấp, tầng tích nhiệt bằng rây phân tử có thể làm nóng nước nóng tháo ra từ thùng nước tích nhiệt để cải thiện thêm nhiệt độ nước, vì vậy đảm bảo chất lượng và tính liên tục của nước nóng đã cấp. Bên cạnh đó, tầng tích nhiệt bằng rây phân tử cũng có ưu điểm là biên độ tăng nhiệt độ lớn, khả năng tích nhiệt lớn, hiệu suất bảo toàn nhiệt tốt và chi phí sản xuất thấp.

4) Ngoài việc sử dụng hoàn toàn năng lượng mặt trời, sáng chế cũng sử dụng hoàn toàn nhiệt thải của nhà máy điện vì chất ngưng tụ từ việc xả khí của nhà máy điện đóng vai trò như môi chất làm việc.

5) Vì nước được cấp bởi hệ thống có nhiệt độ tương đối cao nên nó cũng có thể được dùng là nguồn nhiệt của thiết bị làm lạnh hấp thụ và do vậy tạo ra nhiều đường dùng cho hệ thống nước nóng.

6) Thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp được sử dụng để hệ thống nước nóng thu được lượng nhiệt ở mức tương đối cao, trong lúc đó, thiết bị tích nhiệt bằng rây phân tử được sử dụng để đảm bảo sự hoạt động liên tục của hệ thống. So với hệ thống tích nhiệt bằng muối nóng chảy nhiệt độ cao đòi hỏi đầu tư lớn và có quy trình hoạt động phức tạp, thiết bị tích nhiệt theo sáng chế là rẻ hơn nhiều và có ưu điểm là biên độ tăng nhiệt lớn, khả năng tích nhiệt lớn, và hiệu suất cách nhiệt tốt, do

vậy có thể thích ứng với hệ thống cấp nước nóng bổ sung của nồi hơi nhà máy điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống cấp nước nóng năng lượng mặt trời theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt từ phần A-A trên Fig.1;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt theo chiều ngang của ống tích nhiệt trên Fig.2- Fig.3;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện quy tắc hoạt động của hệ thống trên Fig.1;

Trong hình vẽ, các số sau được sử dụng: 1. Nồi hơi; 2. Tuabin; 3. Máy phát điện; 4. Thiết bị ngưng tụ; 5. Bơm ngưng tụ; 6. Thiết bị xả khí; 7. Thùng nước xả khí; 8-10. Thiết bị làm nóng áp lực thấp; 11. Bơm cấp dẫn động bằng động cơ; 12-13. Thiết bị làm nóng áp lực cao; 14. Thiết bị làm nóng đệm kín trục; 15. Thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng; 16. Thiết bị thu nhiệt CPC; 17. Thùng nước tích nhiệt; 18. Tầng tích nhiệt bằng rây phân tử (trong đó, 18.1. Thân tầng tích nhiệt; 18.2. Van bịt kín; 18.3 Quạt thông gió; 18.4. Van điều chỉnh nước; 18.5. Ống tích nhiệt; 18.5.1. Ống kim loại có quầng; 18.5.2. (lớp hấp thụ), 19. Thiết bị áp lực ổn định; 10. Thiết bị làm lạnh lithi bromua; 21. Bơm nước; 22. Quạt thổi gió; và 23. Thiết bị làm nóng trước không khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện cụ thể theo sáng chế được mô tả chi tiết kết hợp với các hình vẽ.

Như thể hiện trên Fig.2 - Fig.4, thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời bao gồm ít nhất một tầng tích nhiệt bằng rây phân tử và thùng nước tích nhiệt 17. Tầng tích nhiệt phân tử 18 bao gồm thân hình trụ 18.1 của tầng tích nhiệt phân tử và các ống tích nhiệt 18.5 bố trí trong thân 18.1 của tầng tích nhiệt phân tử. Ống tích nhiệt 18.5 được tạo thành bởi các ống kim loại 18.5.1 có quầng và lớp hấp thụ 18.5.2 dính trên bề mặt của các ống kim loại 18.5.1 có quầng để tích nhiệt. Vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ 18.5.2 là vật liệu hấp thụ bằng rây phân tử được thích ứng để phù hợp với nước như môi chất làm việc tích nhiệt. Hai đầu của thân 18.1 của tầng tích nhiệt đều được cấu hình với van bịt kín 18.2 và được nối tương ứng với cửa nạp không khí và cửa xả không khí của thiết bị làm nóng trước không khí 23 qua các ống không

khí. Một mặt của một đầu thân 18.1 của tầng tích nhiệt được cấu hình có cửa nạp nước để nối với cửa xả nước của thùng nước tích nhiệt 17, và một mặt đầu còn lại của thân 18.1 của tầng tích nhiệt được cấu hình có cửa đưa nước để xả nước nóng ra thiết bị tiếp theo.

Vì thiết bị tích nhiệt bổ sung năng lượng mặt trời chỉ tạo ra nước ở nhiệt độ trong khoảng 150 đến 250°C để tiết kiệm nhiên liệu cho nồi hơi hơn là tạo ra nguồn nhiệt ở nhiệt độ trong khoảng 600 đến 800°C để phát điện trực tiếp nên thiết bị tích nhiệt không cần hệ thống tích nhiệt bằng muối nóng chảy nhiệt độ cao đòi hỏi đầu tư nhiều và có quy trình hoạt động phức tạp mà sử dụng thiết bị tích nhiệt nhiệt độ thấp đơn giản. Thiết bị tích nhiệt có khả năng đáp ứng toàn bộ các nhu cầu.

Để dễ dàng hơn trong việc duy trì nhiệt, thân 18.1 của tầng tích nhiệt theo phương án thực hiện này được tạo ra một cách tùy chọn bởi hai lớp tấm thép kẹp với lớp cách nhiệt polyuretan có độ dày xấp xỉ 100 mm. Thùng nước tích nhiệt 17 được làm một cách tùy chọn bằng thép và lớp cách nhiệt hoặc làm bằng kết cấu bê tông cốt thép và lớp cách nhiệt.

Tốt hơn, lớp hấp thụ 18.5.2 theo phương án thực hiện này được tạo ra bằng cách trộn vật liệu hấp thụ có bột kim loại có khả năng dẫn nhiệt tốt. Tốt hơn, vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ 18.5.2 là keo silic oxit, zeolit tự nhiên, zeolit nhân tạo, hoặc tác nhân hấp thụ composit.

Tốt hơn nữa, lớp hấp thụ 18.5.2 theo phương án thực hiện này được tạo ra bằng cách trộn rây phân tử zeolit nhân tạo với bột kim loại có khả năng dẫn nhiệt tốt và dính hỗn hợp thu được vào các bề mặt của các ống kim loại 18.5.1 có quầng. Vì chi phí sản xuất thấp và khả năng hấp thụ mạnh mà rây phân tử zeolit nhân tạo được chọn làm vật liệu tích nhiệt. Thông thường, rây phân tử zeolit nhân tạo 13X có cường độ tích nhiệt 640 kJ/kg và có thể tái tạo và phục hồi. Khả năng tích nhiệt ổn định và không làm mất nhiệt trong trường hợp không tách. Nếu sử dụng trùng hợp hóa học thì lớp mỏng chất dẫn nhiệt cao được phủ lên bề mặt của hạt của tác nhân hấp thụ. Vì vậy, một lớp lưới dẫn nhiệt liên tục được tạo ra trên bề mặt hạt tác nhân hấp thụ bằng cách sử dụng một lượng nhỏ polyme dẫn nhiệt cao để cải thiện hiệu suất dẫn nhiệt của hạt và giảm građien nhiệt độ của việc chuyển nhiệt bên trong trong tác nhân hấp thụ, vì vậy nâng cao hiệu suất chuyển nhiệt của tác nhân hấp thụ. Và những phương tiện như vậy đã

được chứng minh là có tác động nhỏ nhất lên khả năng hấp thụ của tác nhân hấp thụ. Dự án sử dụng sơ bộ polyanilin dẫn điện như môi chất làm việc dẫn nhiệt, và môi chất làm việc đó có thể được oxi hóa trực tiếp và được polyme hóa trên bề mặt các hạt zeolit để làm cho lượng nhỏ polyanilin dẫn nhiệt tạo thành lớp lưới dẫn nhiệt đều và liên tục, vì vậy nâng cao đáng kể hệ số dẫn nhiệt của tác nhân hấp thụ. Trong khi đó, để kết tụ tác nhân hấp thụ và lớp dẫn nhiệt phân tử cao phủ trên đó thành một lớp tổng thể, một số chất kết dính được bổ sung vào tác nhân hấp thụ để dính toàn bộ zeolit, ngoài việc nhồi chặt các sắp xếp trong các thiết bị tích nhiệt. Trong quy trình sản xuất, nên lưu ý rằng tác nhân hấp thụ phải có đủ các rãnh hấp thụ để tránh làm giảm đáng kể khả năng hấp thụ của tác nhân hấp thụ. Và khi chọn chất kết dính, chất kết dính phải được tránh phản ứng với tác nhân hấp thụ.

Quy tắc hoạt động của thiết bị tích nhiệt như sau: khi cơ cấu tích nhiệt, nước đã làm nóng năng lượng mặt trời được chuyển đến thiết bị làm nóng trước không khí 23, nhiệt độ của không khí đã làm nóng thường đạt nhiệt độ trong khoảng 120 đến 150°C. Sau đó, không khí đã làm nóng được nạp vào tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 ở đó không khí đã làm nóng được ép đi qua ống tích nhiệt 18.5 và trao đổi nhiệt với lớp hấp thụ 18.5.2. Rây phân tử zeolit nhân tạo được làm nóng và hơi nước được bão hòa. Vì vậy, thực hiện sự hấp thụ và tích nhiệt và xả không khí ẩm. Sau khi tích nhiệt, van bịt kín 18.2 ở hai đầu được đóng. Khi cơ cấu xả nhiệt, nước xấp xỉ nhiệt độ khoảng 60 đến 70°C trong thùng nước tích nhiệt 17 được nạp vào tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18, nước tiếp xúc hoàn toàn với zeolit nhân tạo khô để giải phóng nhiệt, sao cho nhiệt độ nước được cải thiện. Để phù hợp với thể tích của thùng nước tích nhiệt 17, kích thước của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 phải không quá lớn. Tùy chọn, 4 đến 8 tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 được bố trí song song để đảm bảo hoạt động bình thường và ổn định của hệ thống.

Hệ thống nước nóng năng lượng mặt trời của nồi hơi của nhà máy điện được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.4. Hệ thống bao gồm: thiết bị ngưng tụ 4, bơm ngưng tụ 5, thiết bị làm nóng đệm kín trục 14, thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn thứ ba 8, 9, 10, thiết bị xả khí 6, thùng nước xả khí 7, thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn thứ hai 12, 13 được nối tương ứng với các cửa xả khí của tuabin. Thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn cuối 13 được nối với cửa nạp nước của nồi hơi 1. Hệ thống bao gồm thêm: thiết bị thu nhiệt năng lượng mặt trời nhiệt độ trung bình, thiết bị làm nóng năng lượng

mặt trời thứ cấp và thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời.

Thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình sử dụng thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15. Cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15 được nối với cửa xả nước của thiết bị làm nóng đệm kín trục 14, và cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15 được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp ở giai đoạn cuối 10.

Thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp sử dụng thiết bị thu nhiệt CPC 16. Cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt CPC được nối với cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15, và cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt CPC 16 được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối, cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn thứ nhất 12, và cửa nạp nước của thiết bị làm nóng trước không khí 23. Cửa xả nước của thiết bị làm nóng trước không khí 23 được nối với cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15.

Cửa xả nước của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 của thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối 10. Để thích nghi với việc sử dụng vào ban đêm, công suất thiết kế của thùng nước tích nhiệt 17 là khoảng 8 đến 10 tiếng đồng hồ của công suất của nồi hơi 1.

Trong lúc đó, để thực hiện các điều kiện hoạt động khác nhau, các ống nước được cấu hình có các van và các bơm nước 21 ở các vị trí liên quan nếu cần. Và các ống không khí được cấu hình có các van và các quạt thổi gió 22.

Quy tắc hoạt động của thiết bị tích nhiệt như sau: khi cơ cấu tích nhiệt, nước đã làm nóng năng lượng mặt trời được chuyển đến thiết bị làm nóng trước không khí 23, nhiệt độ của không khí đã làm nóng thường đạt nhiệt độ trong khoảng 120 đến 150°C. Sau đó không khí đã làm nóng được nạp vào tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 ở đó không khí đã làm nóng được ép đi qua ống tích nhiệt 18.5 và trao đổi nhiệt với lớp hấp thụ 18.5.2. Rây phân tử zeolit nhân tạo được làm nóng và hơi nước được bão hòa. Vì vậy, thực hiện việc hấp thụ và tích nhiệt và xả không khí ẩm. Sau khi tích nhiệt, van bịt kín 18.2 được đóng ở hai đầu. Khi cơ cấu xả nhiệt, nước xấp xỉ nhiệt độ 60 đến 70°C trong thùng nước tích nhiệt 17 được nạp vào tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18, nước tiếp xúc hoàn toàn với zeolit nhân tạo khô để giải phóng nhiệt, sao cho nhiệt độ

nước được cải thiện. Để phù hợp với thể tích của thùng nước tích nhiệt 17, kích thước của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 phải không quá lớn. Tùy chọn, 4 đến 8 tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 được bố trí song song để đảm bảo hoạt động bình thường và ổn định của hệ thống.

Quy tắc hoạt động của sáng chế thể hiện trên Fig.1 đến Fig.5. Phần ngưng tụ được tách ra khỏi thiết bị làm nóng đệm kín trục 14 của nhà máy điện như môi chất làm việc của hệ thống cấp nước nóng và được chuyển vào thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15 qua bơm nước 21. Vào ban đêm khi cường độ bức xạ mặt trời là đủ mạnh (> 600 w/m^2), năng lượng mặt trời được hấp thụ để làm nóng nước đến nhiệt độ 150°C. Nước đã làm nóng được đưa ra trong ba đường như sau:

1) Nước đã làm nóng được nạp trực tiếp vào thiết bị làm nóng áp lực thấp 10 và sau đó được nạp vào thiết bị xử khí 6. Nước đã xả khí đi qua các thiết bị làm nóng áp lực cao 12, 13 đến nồi hơi 1.

2) Nước đã làm nóng đi vào thùng nước tích nhiệt 17 để tích. Vào ban đêm khi không thể tập trung được năng lượng mặt trời, nước đã làm nóng được tách ra khỏi thùng nước tích nhiệt 17 vào tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 nhờ bơm nước 21 để làm nóng thứ cấp để tạo ra nhiệt độ nước trên 150°C. Sau đó nước đã làm nóng được chuyển đến thiết bị làm nóng áp lực thấp 10 và sau đó đến thiết bị xả khí 6. Nước đã xả khí đi tương ứng qua các thiết bị làm nóng áp lực cao 12, 13 đến nồi hơi 1. Vì vậy, năng lượng mặt trời được sử dụng vào ban đêm hoặc điều kiện khác khi thiếu năng lượng mặt trời.

3) Nước đã làm nóng được nạp vào thiết bị thu nhiệt CPC 16 bằng bơm nước để làm nóng thứ cấp, và nước đã làm nóng được sử dụng trong bốn khía cạnh: 3.1) khi nhiệt độ nước ở cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt CPC 16 là cao hơn 250°C, nước đã làm nóng được nạp trực tiếp vào các thiết bị làm nóng áp lực cao 12, 13 ở đó nước được làm nóng và sau đó chuyển vào nồi hơi 1; 3.2) nước đã làm nóng được chuyển vào thiết bị làm lạnh loại hấp thụ làm nguồn nhiệt để làm lạnh, sau đó nước đã làm nóng tại đầu cửa xả được chuyển ngược lại cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15 để tuần hoàn; 3.3) khi bức xạ mặt trời yếu và nhiệt độ nước ở cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt CPC 16 có thể thấp hơn 200°C, nước đã xả được chuyển vào thiết bị làm nóng áp lực thấp 10 và sau đó vào thiết bị xả khí 6 để xả khí; và nước đã xả khí

đi tương ứng qua các thiết bị làm nóng áp lực cao 12, 13 và đến nồi hơi 1; 3.4) nước đã làm nóng được chuyển vào thiết bị làm nóng trước không khí 23 để làm nóng không khí ẩm nhiệt độ thấp trong tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18. Năng lượng giữ trong lớp hấp thụ 18.5.2 được sử dụng, và nước đã xả từ thiết bị làm nóng trước không khí 23 được quay trở lại thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng 15.

Các điều kiện hoạt động như trên có thể chuyển đổi theo điều kiện thực tế.

Điểm chính của sáng chế nằm ở hệ thống cấp và nước nóng năng lượng mặt trời tạo thành bởi thiết bị làm nóng mặt trời nhiệt độ trung bình, thiết bị làm nóng mặt trời thứ cấp, thiết bị làm nóng không khí, thùng nước xả khí, tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18, và cơ cấu của thiết bị làm lạnh loại hấp thụ là có khả năng cấp nước liên tục ở nhiệt độ trong khoảng 60 đến 250°C vào nhà máy điện khi được nối với hệ thống cấp nước của nồi hơi của nhà máy điện. Hệ thống cấp và nước nóng năng lượng mặt trời sử dụng hoàn toàn năng lượng mặt trời làm nhiên liệu bổ sung cho nồi hơi của nhà máy điện và hoạt động bình thường của nồi hơi không bị ảnh hưởng bởi sự không ổn định và gián đoạn của năng lượng mặt trời, vì vậy giảm đáng kể chi phí sản xuất của nhà máy điện. Thiết bị chính của hệ thống là tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 làm cho hệ thống cấp lượng nhiệt liên tục ở mức cao. Vì vậy, phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án thực hiện đã mô tả trên đây. Sẽ trở lên rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng các thay đổi và sửa đổi có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi sáng chế ở các khía cạnh rộng hơn, ví dụ, số lượng và cách bố trí ống tích nhiệt 18.5 của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử 18 không bị giới hạn ở các phương thức cụ thể trong các phương án thực hiện trên đây, miễn là hai đầu của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử cho phép không khí đi qua và hai mặt của tầng cho phép nước đi qua và đáp ứng các yêu cầu về tích nhiệt. Ví dụ khác, việc sử dụng zeolit nhân tạo làm vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ 18.5.2 là một phương án thực hiện, trong khi việc sử dụng cacbon hoạt tính hoặc keo silic oxit làm vật liệu tích nhiệt cũng có thể để thực hiện phương án kỹ thuật của sáng chế. Một ví dụ khác, thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp có thể không chỉ sử dụng thiết bị thu nhiệt CPC 16 mà còn có thể sử dụng thiết bị thu nhiệt nhiệt độ trung bình/cao bao gồm các thiết bị thu nhiệt mặt trời dạng máng. Do vậy, mục đích trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo là để bao gồm tất cả sự thay đổi và sửa đổi thuộc phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời, đặc trưng ở chỗ, thiết bị này bao gồm ít nhất một tầng tích nhiệt bằng rây phân tử (18) và thùng nước tích nhiệt (17);

trong đó:

tầng tích nhiệt bằng rây phân tử (18) bao gồm thân hình trụ (18.1) và các ống tích nhiệt (18.5) được bố trí trong thân (18.1) của tầng tích nhiệt phân tử;

ống giữ nhiệt (18.5) được tạo thành bởi các ống kim loại (18.5.1) có quầng và lớp hấp thụ (18.5.2) dính trên bề mặt của mỗi ống kim loại (18.5.1) có quầng để tích nhiệt;

vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ (18.5.2) là vật liệu hấp thụ bằng rây phân tử được thích ứng để phù hợp với nước như môi chất làm việc tích nhiệt; hai đầu thân (18.1) của tầng tích nhiệt cùng được cấu hình với van bịt kín (18.2) và được nối tương ứng với cửa nạp không khí và cửa xả không khí của thiết bị làm nóng trước không khí (23) qua các ống không khí; và

một mặt của một đầu thân (18.1) của tầng tích nhiệt được cấu hình với cửa nạp nước để nối với cửa xả nước của thùng nước tích nhiệt (17), và một mặt của đầu còn lại của thân (18.1) của tầng tích nhiệt được cấu hình có cửa xả nước để đưa nước nóng vào thiết bị tiếp theo.

2. Thiết bị theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, lớp hấp thụ (18.5.2) được tạo ra bằng cách trộn vật liệu hấp thụ với bột kim loại có khả năng dẫn nhiệt tốt hoặc lớp hấp thụ (18.5.2) sử dụng vật liệu hấp thụ được điều chế sử dụng sự trùng hợp hóa học.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ, vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ (18.5.2) sử dụng keo silic oxit, zeolit tự nhiên, zeolit nhân tạo, canxi clorit, hoặc vật liệu hấp thụ composite.

4. Thiết bị theo điểm 3, đặc trưng ở chỗ, vật liệu hấp thụ trong lớp hấp thụ (18.5.2) là rây phân tử zeolit nhân tạo 13X.

5. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ, thân của tầng tích nhiệt được tạo thành bởi hai lớp tấm thép kẹp với lớp cách nhiệt polyuretan.

6. Hệ thống cấp nước nóng năng lượng mặt trời chứa thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, hệ thống này bao gồm: thiết bị ngưng tụ (4), bơm ngưng tụ (5), thiết bị làm nóng đệm kín trục (14), thiết bị làm nóng áp lực thấp nhiều giai đoạn, thiết bị xả khí (6), và thiết bị làm nóng áp lực cao nhiều giai đoạn được nối tương ứng với các cửa xả khí của tuabin; thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn cuối được nối với cửa nạp nước của nồi hơi (1); và các ống nước được cấu hình với các van và các bơm nước (21), và các ống không khí được cấu hình có các van và các quạt thổi gió (22);

đặc trưng ở chỗ:

hệ thống bao gồm thêm: thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình, thiết bị làm nóng năng lượng mặt trời thứ cấp, và thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời;

cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình được nối với cửa xả nước của thiết bị đệm kín trục (14), và cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối;

cửa nạp nước của thiết bị làm nóng mặt trời thứ cấp (16) được nối với cửa xả nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình, và cửa xả nước của thiết bị làm nóng mặt trời thứ cấp được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối, cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực cao giai đoạn thứ nhất (12) và cửa nạp nước của thiết bị làm nóng trước không khí (23); cửa xả nước của thiết bị làm nóng trước không khí (23) được nối với cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình; và

cửa xả nước của tầng tích nhiệt bằng rây phân tử (18) của thiết bị tích nhiệt bổ sung nước nóng năng lượng mặt trời được nối với cửa nạp nước của thiết bị làm nóng áp lực thấp giai đoạn cuối.

7. Hệ thống theo điểm 6, đặc trưng ở chỗ, thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình là thiết bị thu nhiệt mặt trời chân không có nhiệt độ thu nhiệt trên 100°C.

8. Hệ thống theo điểm 6, đặc trưng ở chỗ, thiết bị làm nóng mặt trời thứ cấp là thiết bị thu nhiệt mặt trời dạng máng hoặc thiết bị thu nhiệt CPC.

9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, đặc trưng ở chỗ, cửa xả

nước của thiết bị làm nóng mặt trời thứ cấp được nối thêm với thiết bị làm lạnh loại hấp thụ, và cửa xả nước của thiết bị làm lạnh loại hấp thụ được nối với cửa nạp nước của thiết bị thu nhiệt mặt trời nhiệt độ trung bình.

10. Hệ thống theo điểm 9, đặc trưng ở chỗ, thiết bị làm lạnh loại hấp thụ là thiết bị làm lạnh lithi bromua (20).

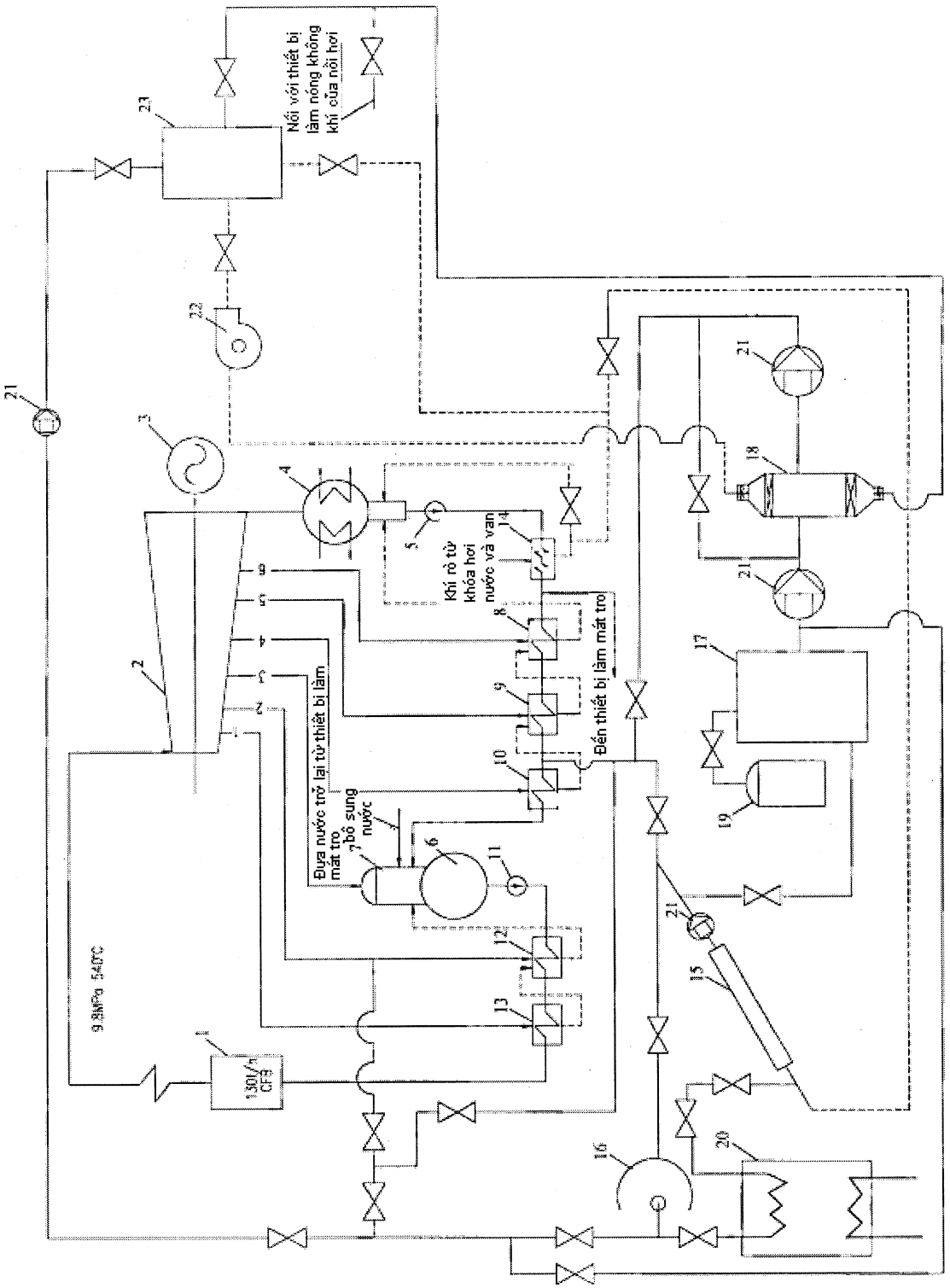

Nối với thiết bị làm nóng không khí của nồi hơi
Khí rò từ khóa hơi nước và van
Đến thiết bị làm mát tro
Đưa nước trở lại từ thiết bị làm mát tro
Bổ sung nước
9.8MPa 540°C
130T/h CFB

FIG.1

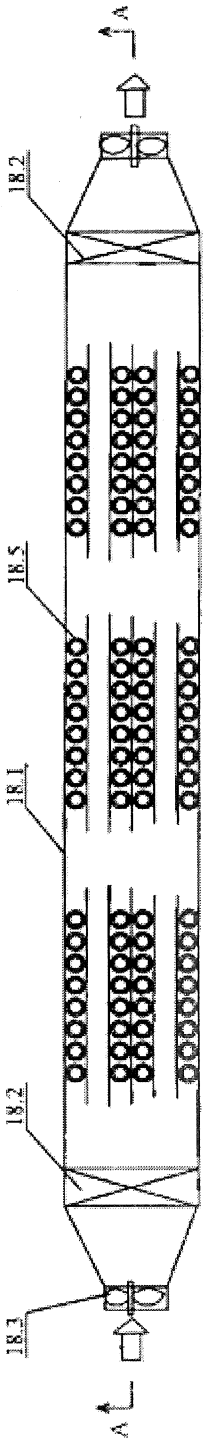


FIG. 2

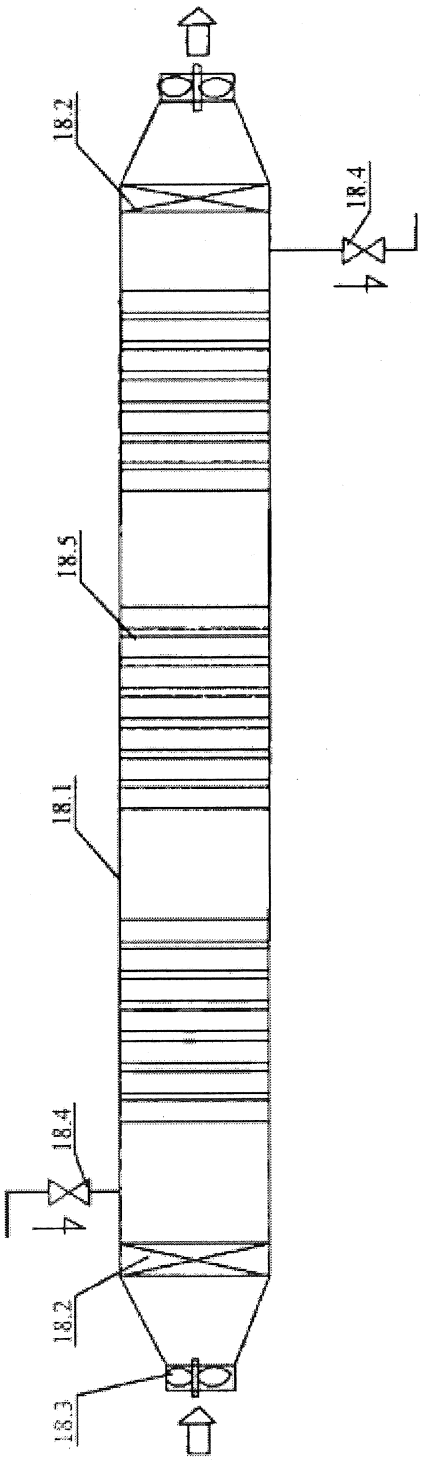


FIG. 3

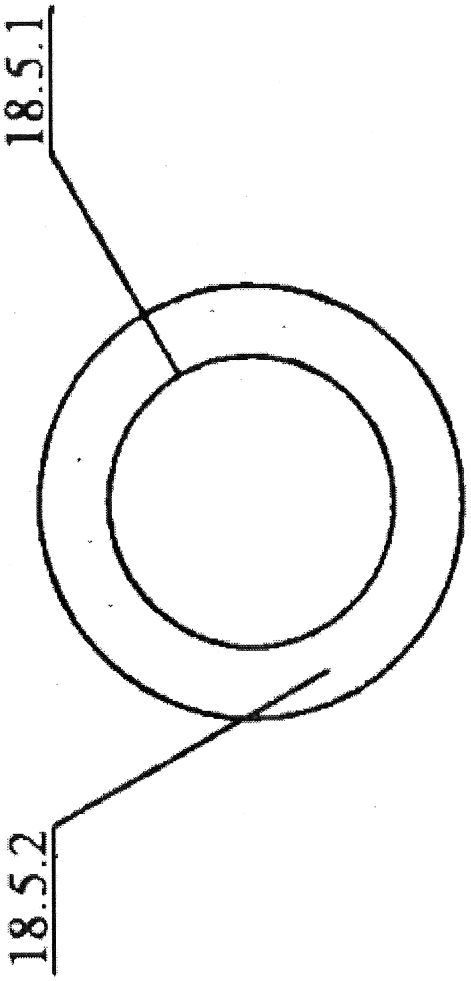


FIG. 4

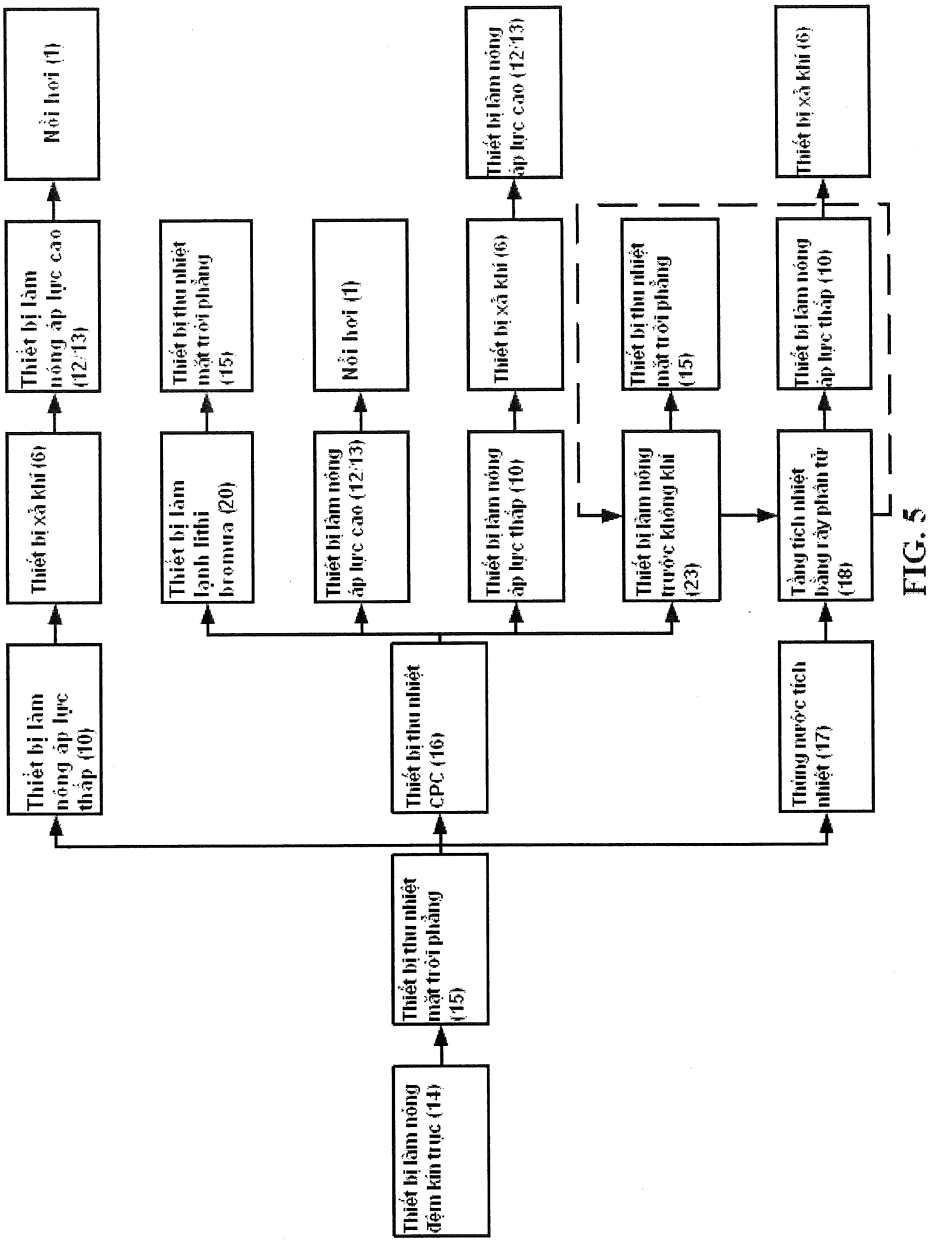

Thiết bị làm nóng đệm kín trục (14)
Thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng (15)
Thiết bị làm nóng áp lực thấp (10)
Thiết bị thu nhiệt CPC (16)
Thùng nước tích nhiệt (17)
Thiết bị xả khí (6)
Thiết bị làm nóng áp lực cao (12/13)
Nồi hơi (1)
Thiết bị làm lạnh lithi bromua (20)
Thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng (15)
Thiết bị làm nóng áp lực cao (12/13)
Nồi hơi (1)
Thiết bị làm nóng áp lực thấp (10)
Thiết bị xả khí (6)
Thiết bị làm nóng áp lực cao (12/13)
Thiết bị làm nóng trước không khí (23)
Thiết bị thu nhiệt mặt trời phẳng (15)
Tầng tích nhiệt bằng rắy phân tử (18)
Thiết bị làm nóng áp lực thấp (10)
Thiết bị xả khí (6)

FIG. 5