



(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

1-0019358

(51)⁷ F03G 6/00, F01K 27/02, F01D 17/00,
17/08

(13) B

(21) 1-2013-01063

(22) 11.08.2011

(86) PCT/CN2011/078241 11.08.2011

(87) WO2012/041125 05.04.2012

(30) 201010298986.7 29.09.2010 CN

(45) 25.07.2018 364

(43) 26.08.2013 305

(73) WUHAN KAIDI ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. (CN)

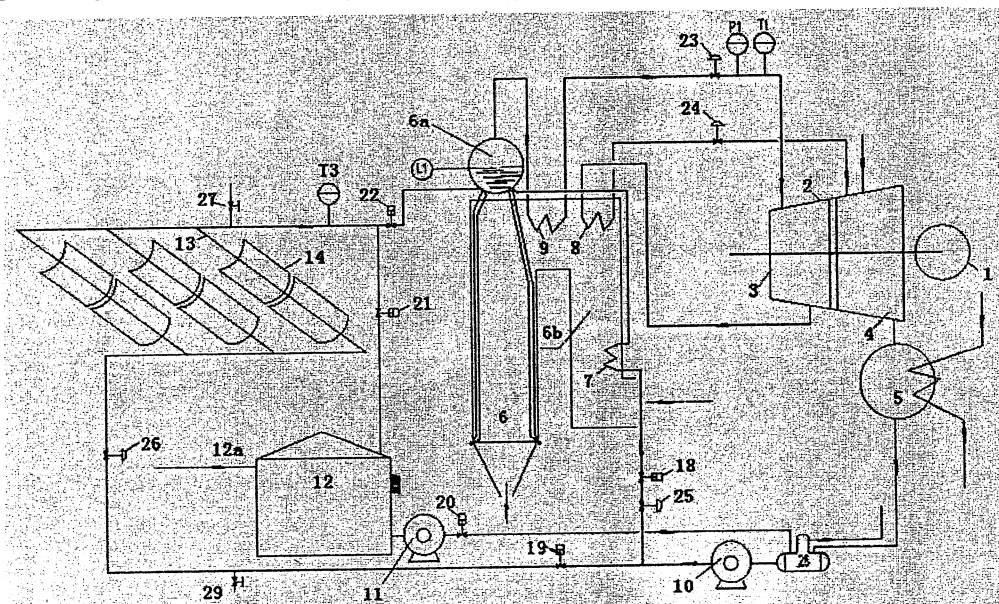
T1 Jiangxia Avenue, Miaoshan Development Zone, Jiangxia District, Wuhan, Hubei 430212, China

(72) YANG, Qingping (CN), ZHANG, Yanfeng (CN), LI, Hong (CN)

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG PHÁT ĐIỆN BẰNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI SỬ DỤNG LÒ HƠI SINH KHỐI LÀM NGUỒN NHIỆT BỔ TRỢ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối (6) làm nguồn nhiệt bổ trợ, gồm có thiết bị thu nhiệt và gom ánh sáng năng lượng mặt trời, lò hơi sinh khối (6), hệ thống máy phát tuabin, trong đó thiết bị thu nhiệt và gom ánh sáng năng lượng mặt trời sử dụng nước làm chất hoạt động, và sử dụng ống thu-nhiệt năng lượng mặt trời áp suất chân không ở giữa (13) kết hợp với khuôn nối tiếp/song song, cửa xả của thiết bị thu nhiệt và gom ánh sáng năng lượng mặt trời được nối với đáy của thùng (6a) của lò hơi sinh khối (6) qua van điều khiển thứ hai (22), và cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối (6a) được nối với xi lanh (3) của máy phát điện tuabin (1). Hệ thống đồng thời sử dụng nguồn nhiệt năng lượng mặt trời và nguồn nhiệt sinh khối theo sự biến đổi của thời tiết, sao cho hệ thống hoạt động ổn định, theo cách đó cải thiện việc sử dụng thiết bị. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ, hệ thống và phương pháp này thuộc lĩnh vực phát điện bằng năng lượng mới, và cụ thể hơn sáng chế đề cập đến việc phát điện bằng năng lượng sử dụng năng lượng sạch như sinh khối và năng lượng mặt trời.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong khi nguồn dự trữ các nhiên liệu hóa thạch truyền thống (than đá, dầu, khí tự nhiên) đang dần cạn kiệt và các vấn đề về ô nhiễm môi trường gây ra do việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch, vấn đề này trực tiếp đe dọa sự tồn tại và phát triển của loài người, phát triển năng lượng thân thiện với môi trường và có khả năng tái sinh trở thành sự đồng lòng của chính phủ tất cả các quốc gia. Năng lượng mặt trời có đặc điểm là phân bố rộng, lượng dự trữ không giới hạn, thu và sử dụng sạch và không có khí thải CO₂.

Tuy nhiên, khai thác và sử dụng năng lượng mặt trời với quy mô lớn có chi phí cao, chi phí này cao hơn nhiều so với khai thác năng lượng hóa thạch truyền thống. Hơn nữa, thu năng lượng mặt trời bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi của thời tiết, do đó không ổn định và liên tục. Vì vậy, làm thế nào để giải quyết các vấn đề trên đã trở thành chủ đề nóng thuộc lĩnh vực nghiên cứu điện và năng lượng hiện nay.

Là loại vật chất hữu cơ được tạo ra bởi thực vật thông qua quang hợp, sinh khối có nguồn gốc đa dạng và số lượng sẵn có lớn, sạch hơn nhiều so với năng lượng hóa thạch và không có khí thải CO₂. Vì vậy, sinh khối là nguồn năng lượng có thể tái tạo rất quan trọng; phát triển và khai thác sinh khối cũng là một chủ đề nóng trong lĩnh vực nghiên cứu điện và năng lượng hiện nay. Thiết bị phát điện trong lò hơi sinh khối sử dụng rơm của mùa màng, gỗ nhiên liệu trong rừng, và phế thải từ chế biến gỗ làm nhiên liệu sinh khối trở thành quá trình công nghiệp hóa hoàn thiện hơn. Tuy nhiên, giá trị nhiệt của nhiên liệu sinh khối có một đơn vị thể tích là thấp hơn so với than đá

tại cùng đơn vị thể tích. Để duy trì hoạt động liên tục thiết bị phát điện bằng lò hơi sinh khối, khu vực chứa nhiên liệu sinh khối đòi hỏi một diện tích rộng, theo cách đó dẫn đến nhu cầu lớn về đất. Hơn nữa, nhiên liệu sinh khối bảo quản ngoài trời dễ bị ẩm, ảnh hưởng đến quá trình đốt cháy, và một vài loại nhiên liệu sinh khối có thể tự bốc cháy trong môi trường ẩm ướt. Tất cả những vấn đề này sẽ hạn chế nghiêm trọng toàn bộ ưu điểm của thiết bị phát điện bằng lò hơi sinh khối.

Công ty eSolar của Hoa Kỳ đã phát triển công nghệ tháp nhiệt năng mặt trời. Hệ thống tháp II sử dụng hàng trăm hoặc hàng nghìn tấm gương (còn được biết đến là kính định nhật) để phản chiếu bức xạ mặt trời đến bộ phận tiếp nhận (còn được biết đến là lò hơi mặt trời). Tiêu nhiệt độ lên đến 1000°C . Muối nóng chảy (hoặc dầu dẫn) là chất truyền nhiệt được làm nóng đến khoảng 560°C và được giữ trong thùng giữ nhiệt. Nước được làm nóng và được chuyển thành hơi nước áp suất cao và nhiệt độ cao bằng muối nóng chảy (hoặc dầu dẫn) thông qua bộ trao đổi nhiệt. Cuối cùng hơi nước được đưa vào tuabin để phát điện bằng năng lượng.

Công ty LUZ của Israel đã phát triển chín bộ hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời dạng máng parabôn ở sa mạc Nam California. Năng lượng mặt trời được tập trung trên các ống thu năng lượng mặt trời đặt trên tiêu điểm của tiêu điểm parabôlít. Dầu truyền nhiệt được làm nóng để chảy và chứa trong thùng chứa nhiệt. Sau đó dầu truyền nhiệt làm nóng nước để tạo thành hơi nước ở nhiệt độ khoảng 372°C thông qua bộ trao đổi nhiệt. Và cuối cùng hơi nước được đưa vào tuabin để phát điện bằng năng lượng.

Vì bức xạ mặt trời bị ảnh hưởng lớn bởi thời tiết và mây, và thu bức xạ mặt trời chỉ có thể được thực hiện trong khoảng thời gian địa phương từ 8 giờ đến 17 giờ, hệ thống phát điện bằng năng lượng loại tháp hoặc loại máng như trên sử dụng tuabin khởi động nhanh phát triển đặc biệt (như đã biết là tuabin mặt trời, tuabin này có khả năng chạy vào ban ngày và ngừng vào ban đêm, hoặc chạy vào những ngày nắng và ngừng vào những ngày nhiều mây) để thích nghi với đặc điểm của năng lượng mặt trời. Hệ thống khởi động nhanh và thường xuyên, và duy trì hoạt động ổn định của tuabin. So sánh với tuabin sử dụng năng lượng hóa thạch truyền thống, tuabin năng lượng mặt trời có đặc điểm là không cần thời gian dài để làm nóng trước máy sàng,

được cung cấp hệ thống chứa nhiệt đủ lớn, và hai lần trao đổi nhiệt giữa chất mang nhiệt (dầu truyền nhiệt hoặc muối nóng chảy) và chất hoạt động (hơi nước). Tuy nhiên, sơ đồ kỹ thuật làm hệ thống phức tạp hơn, và chi phí cao hơn. Hai lần trao đổi nhiệt làm giảm hiệu suất chuyển đổi nhiệt điện. Hơn nữa, tuabin mặt trời có khối lượng lớn, chi phí cao và hiệu suất nhiệt thấp hơn do cấu trúc đặc biệt của tuabin mặt trời.

Cụ thể hơn, hệ thống sử dụng muối nóng chảy làm chất mang nhiệt, muối này làm cho hoạt động của hệ thống trở lên khó khăn hơn. Vì ở nhiệt độ thấp hơn 260°C thì muối nóng chảy được chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn; và muối nóng chảy trạng thái rắn ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống, bất luận nó nằm trong đường ống hoặc trong thùng chứa nhiệt. Vì vậy, muối nóng chảy phải duy trì ở nhiệt độ trên 260°C trong khoảng thời gian dài, tuy nhiên, việc duy trì đó tiêu tốn năng lượng và rất khó thực hiện.

Tuabin năng lượng mặt trời ở trên không có khả năng hoạt động liên tục vào ban đêm trong mùa đông hoặc những ngày dài có tuyết và mây khi nhiệt độ giảm xuống dưới 0°C . Bên cạnh đó không tạo ra hiệu quả có lợi; làm thế nào để ngăn hệ thống không đóng băng và giải quyết các vấn đề về tiêu thụ năng lượng là khó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với những vấn đề như đã mô tả ở trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ và hệ thống liên quan đến phát điện bằng năng lượng mặt trời. Sáng chế sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ, và kết hợp năng lượng sinh khối và năng lượng mặt trời, do đó giải quyết hiệu quả tính không ổn định của năng lượng mặt trời.

Sơ đồ kỹ thuật của sáng chế như sau: phương pháp phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ, phương pháp kết hợp thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung, lò hơi sinh khối, và máy phát điện tuabin. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối sử dụng hơi nước làm chất hoạt động để hấp thụ và giữ nhiệt. Lò hơi sinh khối hoạt động như nguồn nhiệt thứ hai để

cung cấp nguồn nhiệt bổ trợ để phát điện bằng năng lượng mặt trời. Phương pháp bao gồm các bước sau đây:

1) đốt lò hơi sinh khối khi mực nước L1 của thân lò hơi sinh khối đạt đến mực nước đã điều chỉnh trước; và khởi động máy phát điện tuabin theo quy trình hoạt động của thiết bị phát điện bằng lò hơi sinh khối;

2) khởi động thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung, phát hiện nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung, mở van điều khiển thứ hai được bố trí giữa đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và thân lò hơi sinh khối khi $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$, và mở van điều khiển thứ ba để điều khiển việc nước cấp cho ống thu năng lượng mặt trời; đưa nước vào thân lò hơi sinh khối; điều chỉnh cấp nước vào ống thu năng lượng mặt trời để duy trì $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$ theo nhiệt độ nước t_3 ; và tự điều chỉnh bằng hệ thống điều khiển của máy phát điện tuabin; duy trì mực nước của thân lò hơi sinh khối, áp suất hơi nước và nhiệt độ hơi nước tại cửa xả hơi nước của lò hơi sinh khối theo giá trị định mức, và duy trì máy phát điện tuabin hoạt động ổn định.

3) đóng van điều khiển thứ hai của đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ ba để điều khiển cấp nước cho ống thu năng lượng mặt trời để ngăn nước chảy trong ống thu năng lượng mặt trời và duy trì nước trong thiết bị giữ nhiệt và trạng thái hoạt động nếu cấp nước cho ống thu năng lượng mặt trời được điều chỉnh xuống giá trị thấp nhất trong khi nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được phát hiện bởi bộ tuabin phát điện giảm và $t_3 < 95^\circ\text{C}$; chuyển máy phát điện tuabin sang chế độ phát điện bằng nhiệt năng; tự điều chỉnh bằng hệ thống điều chỉnh máy phát điện tuabin; tăng nhiên liệu đưa vào lò hơi sinh khối để duy trì áp suất hơi nước và nhiệt độ hơi nước tại cửa xả hơi nước của lò hơi sinh khối theo giá trị định mức và duy trì máy phát điện tuabin;

4) mở van điều khiển thứ nhất bố trí giữa đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và thùng bổ sung nước nếu nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung tiếp tục giảm và khi $t_3 = 5-9^\circ\text{C}$; mở van xả để dẫn nước ở nhiệt độ phòng từ ống thu năng lượng mặt trời vào

thùng nước khử muối; mở van dẫn để loại bỏ nước còn trong ống; đưa khí đã nén thông qua lỗ mở của van xả vào tất cả các ống cho đến khi không còn nước; duy trì thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và ống ở trạng thái ngăn đóng băng khan; và chuyển máy phát điện tuabin sang chế độ phát điện bằng năng lượng lò hơi sinh khối; và

5) lặp lại bước 1) nếu nhiệt độ của nước trong ống thu năng lượng mặt trời tăng và $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$ do thu bức xạ mặt trời; cấp nước đến lò hơi sinh khối; và giảm nhiên liệu đưa vào lò hơi sinh khối bằng cách tự điều chỉnh máy phát điện tuabin.

Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt hỗ trợ được ứng dụng trong phương pháp trên, bao gồm: thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung; lò hơi sinh khối; và máy phát điện tuabin. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối sử dụng nước làm chất hoạt động để hấp thụ nhiệt và giữ nhiệt. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung sử dụng ống thu năng lượng mặt trời áp suất chân không ở giữa kết hợp với khuôn nối tiếp-song song. Cửa xả của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được nối với đáy của thân lò hơi sinh khối thông qua van điều khiển thứ hai. Cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối được nối với xi lanh tuabin.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung sử dụng ống thu năng lượng mặt trời áp suất chân không ở giữa kết hợp với khuôn nối tiếp-song song. Cửa xả của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được nối với đáy của thân lò hơi sinh khối thông qua van điều khiển thứ hai. Cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối được nối với xi lanh tuabin.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước được liên kết lần lượt giữa cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối và đường ống nối với xi lanh tuabin. Thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước liên kết với cửa nạp của xi lanh tuabin áp suất cao. Thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước được đặt trong ống dẫn nhiệt của lò hơi sinh khối.

Như một sự cải tiến của sáng chế, cửa xả của xi lanh áp suất cao được nối với thiết bị làm nóng lại hơi nước thông qua ống. Thiết bị làm nóng lại hơi nước được nối

với cửa nạp của xi lanh tuabin áp suất cao. Thiết bị làm nóng lại hơi nước được đặt trong ống dẫn nhiệt của lò hơi sinh khối.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị ngưng liên kết với cửa xả của xi lanh tuabin. Cửa xả nước của thiết bị ngưng liên kết với bộ khử khí. Cửa xả nước của thiết bị ngưng liên kết với ống thu năng lượng mặt trời và/hoặc cửa nạp nước của lò hơi sinh khối thông qua thiết bị khử và máy bơm nước thứ nhất.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị làm nóng bổ trợ được nối lần lượt với ống hút nước của lò hơi sinh khối, và thiết bị làm nóng bổ trợ được đặt trong ống dẫn nhiệt của lò hơi sinh khối.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thùng bổ trợ nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối là thùng nước khử muối gồm có lớp cách nhiệt. Thùng nước khử muối được nối với thiết bị khử thông qua máy bơm nước thứ hai, và được nối thêm với ống thu năng lượng mặt trời và cửa nạp nước của lò hơi sinh khối thông qua thiết bị khử và máy bơm nước thứ nhất. Thùng nước khử muối được nối với cửa xả của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung thông qua van điều khiển thứ nhất.

Như một sự cải tiến của sáng chế, bộ cảm biến nhiệt độ T3 được bố trí trên ống giữa cửa xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ hai và van điều khiển thứ nhất. Điểm điều khiển hiển thị bằng bộ cảm biến nhiệt độ T3 cuối cùng được hiện ra trong vòng điều khiển của van điều khiển thứ hai và van điều khiển thứ nhất. Nhiệt độ hoạt động của bộ cảm biến nhiệt độ T3 được điều chỉnh trước trong mức nhiệt độ hoạt động an toàn của lò hơi sinh khối.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: gương hình máng parabôn; và ống thu năng lượng mặt trời chân không; và ống thu năng lượng mặt trời chân không được bố trí trên tiêu điểm của gương hình máng parabôn.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính phản chiếu Fresnel, và ống thu năng lượng mặt trời chân không; và ống thu năng lượng mặt trời chân không được bố trí trên tiêu điểm của ống kính phản chiếu

Fresnel.

Như một sự cải tiến của sáng chế, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính truyền dẫn Fresnel, và ống thu năng lượng mặt trời chân không; và ống thu năng lượng mặt trời chân không được bố trí trên tiêu điểm của ống kính truyền dẫn Fresnel.

Ưu điểm của sáng chế được tóm tắt dưới đây:

Hệ thống phát điện bằng năng lượng hai nguồn nhiệt theo sáng chế được bố trí nhiều van khác nhau, và có khả năng chuyển đổi hệ thống sang chế độ phát điện bằng năng lượng mặt trời, chế độ phát điện bằng năng lượng sinh khối, hoặc chế độ phát điện bằng năng lượng kết hợp sinh khối-mặt trời theo sự thay đổi của bức xạ mặt trời do chuyển đổi của ngày và đêm và sự thay đổi của thời tiết. Vì vậy, máy phát điện tuabin có khả năng hoạt động liên tục cả ngày và đêm, và giải quyết được các vấn đề ngăn đóng băng của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung trong mùa đông.

Vì nhiệt độ cao nhất của nước được làm nóng bởi thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung là thấp hơn nhiều so với nước làm nóng bằng lò hơi truyền thống nên lò hơi sinh khối theo sáng chế được bố trí thiết bị làm nóng hỗ trợ, thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước, và thiết bị làm nóng lại hơi nước. Nước trong thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được đưa vào thân lò hơi sinh khối và thiết bị hỗ trợ để làm nóng quá nhiệt hoặc làm nóng lại, theo cách đó thu được hoạt động gradien nhiệt độ của nhiệt năng mặt trời, và cải tiến hiệu suất nhiệt của toàn bộ máy phát điện tuabin.

Hệ thống phát điện bằng năng lượng theo sáng chế được đơn giản hóa bằng cách loại bỏ hệ thống giữ nhiệt (sử dụng dầu dẫn hoặc muối nóng chảy làm chất giữ nhiệt) áp dụng trong thiết bị phát nhiệt năng mặt trời trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, và có khả năng sử dụng lần lượt hoặc đồng thời nguồn nhiệt mặt trời hoặc nguồn nhiệt sinh khối theo sự thay đổi của bức xạ mặt trời do sự thay đổi của ngày và đêm và sự thay đổi của thời tiết để duy trì hoạt động liên tục của máy phát điện tuabin cả ngày và đêm, theo cách đó cải thiện hiệu quả hệ thống phát điện bằng điện từ năng lượng mặt trời cũng như giải quyết các vấn đề ngăn đóng băng thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung trong mùa đông.

Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được đặt trên mái của khu vực chứa nhiên liệu sinh khối. Vì diện tích khu vực chứa nhiên liệu sinh khối là đủ lớn nên các sắp xếp này ngăn nhiên liệu sinh khối khỏi mưa, và cải thiện việc sử dụng đất của thiết bị phát nhiệt năng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung loại máng parabol được đặt trên mái của khu vực chứa nhiên liệu sinh khối.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm ống kính phản chiếu Fresnel và ống thu năng lượng mặt trời chân không; và

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm ống kính truyền dẫn Fresnel và ống thu năng lượng mặt trời chân không.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Phương pháp phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ và hệ thống liên quan được mô tả chi tiết dưới đây cùng với hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trong Fig.1, 1 là máy phát điện; 2 là tuabin; 3 là xi lanh áp suất cao của tuabin 2; 4 là xi lanh tuabin áp suất cao 2; 5 là thiết bị ngưng; 6 là lò hơi sinh khối; 7 là thiết bị làm nóng bổ trợ được bố trí trong ống dẫn nhiệt 6a của lò hơi sinh khối 6; 8 là thiết bị làm nóng lại hơi nước được bố trí trong ống dẫn nhiệt 6a của lò hơi sinh khối 6; 9 là thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước được bố trí trong ống dẫn nhiệt 6a của lò hơi sinh khối 6; 10 là máy bơm nước thứ nhất; 11 là máy bơm nước thứ hai của lò hơi sinh khối 6; 12 là thùng nước khử muối được bố trí lớp cách nhiệt để giữ nước mềm từ thiết bị xử lý nước hóa học; 13 là ống thu năng lượng mặt trời; và 14 là gương hình máng parabol. n ống thu năng lượng mặt trời 13 và m gương hình máng parabol được lắp tạo thành khu vực thu năng lượng mặt trời, trong đó, n và m đều là số nguyên dương. 19, 20, 21 là van đảo chiều (bằng cách sử dụng van khí nén, van điện, van thủy lực hoặc van điện từ, và van khí nén được thể hiện trong Fig.1), những

van đảo chiều này điều khiển toàn bộ phương pháp hoạt động của hệ thống phát điện bằng năng lượng; 23, 24, 25, 26 là các van điều chỉnh (van khí nén, van điện, hoặc van thủy lực, và van khí nén điều chỉnh như được thể hiện trong Fig.1), trong số các van này, 23 và 24 có khả năng điều chỉnh dòng hơi nước đưa vào tuabin, 25 có khả năng điều chỉnh dòng nước; và 26 có khả năng điều chỉnh dòng nước đi vào đường ống dẫn nhiệt nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung. 28 là thiết bị khử, L1 là mức đo của thân lò hơi sinh khối; P1 là mức đo áp suất hơi nước tại cửa xả của lò hơi sinh khối (giá trị áp suất đã phát hiện được thể hiện bằng p1); T1 là bộ cảm biến nhiệt độ hơi nước tại cửa xả của lò hơi sinh khối (giá trị nhiệt độ đã phát hiện được tượng thể hiện bằng T1); và T3 là bộ cảm biến nhiệt độ nước tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung (giá trị nhiệt độ đã phát hiện được thể hiện bởi t3).

Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ, gồm có: thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung; lò hơi sinh khối; và máy phát điện tuabin. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi khí hóa sử dụng nước làm chất hoạt động để hấp thụ nhiệt và giữ nhiệt. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung sử dụng ống thu năng lượng mặt trời áp suất chân không ở giữa 13 kết hợp với khuôn nối tiếp-song song. Cửa xả thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được nối với đáy của thân lò hơi khí hóa 6a thông qua van điều khiển thứ hai 22. Cửa xả hơi nước của thân lò hơi khí hóa 6a được nối với xi lanh tuabin. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối trực tiếp làm nóng cùng một lượng nước để tạo ra hơi nước, hơi nước này dẫn động tuabin để hoạt động và dẫn động thiết bị phát điện 2.

Ống nạp nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được nối lần lượt với thiết bị khử nước 28 và máy bơm nước thứ nhất 10.

Thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước 9 được nối lần lượt giữa cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối 6a và ống dẫn nhiệt được nối với xi lanh tuabin. Thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước 9 nối với cửa nạp của xi lanh tuabin suất cao 3. Thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước 9 được đặt trong ống dẫn nhiệt 6b của lò hơi sinh khối. Khí xả trong lò hơi sinh khối làm nóng hơi nước và chuyển hơi nước thành hơi nước khô.

Cửa xả của xi lanh áp suất cao 3 được nối với thiết bị làm nóng lại hơi nước 8 thông qua ống dẫn nhiệt. Thiết bị làm nóng lại hơi nước 8 được nối với cửa nạp của xi lanh tuabin áp suất thấp. Thiết bị làm nóng lại hơi nước 8 được đặt trong ống dẫn nhiệt 6b của lò hơi sinh khối. Khí xả trong lò hơi sinh khối làm nóng hơi nước.

Thiết bị ngưng 5 nối với cửa xả của xi lanh tuabin. Cửa xả nước của thiết bị ngưng 5 nối với thiết bị khử 28. Cửa xả nước của thiết bị ngưng 5 nối với ống thu năng lượng mặt trời 13 và/hoặc cửa nạp nước của lò hơi sinh khối thông qua thiết bị khử 28 và máy bơm nước thứ nhất 10, theo cách đó thực hiện lưu thông nước.

Thiết bị làm nóng hỗ trợ 7 được nối lần lượt với ống nạp nước của lò hơi sinh khối 6, và thiết bị làm nóng hỗ trợ 7 được đặt trong ống dẫn nhiệt 6b của lò hơi sinh khối. Khí xả trong lò hơi sinh khối làm nóng trước nước trong lò hơi sinh khối.

Thùng hỗ trợ nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối là thùng nước khử muối 12 gồm có lớp cách nhiệt. Thùng nước khử muối 12 được nối với thiết bị khử 28 thông qua máy bơm nước thứ hai 11, và được nối thêm với ống thu năng lượng mặt trời 13 và cửa nạp nước của lò hơi sinh khối qua thiết bị khử 28 và máy bơm nước thứ nhất 10. Thùng nước khử muối 12 được nối với cửa xả của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bằng van điều khiển thứ nhất 21.

Thiết bị cảm biến nhiệt độ T3 được bố trí trên ống giữa cửa xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ hai 22 và van điều khiển thứ nhất 21. Điểm điều khiển hiển thị bởi thiết bị cảm biến nhiệt độ T3 cuối cùng được đưa vào vòng điều khiển của van điều khiển thứ hai 22 và van điều khiển thứ nhất 21. Nhiệt độ hoạt động của thiết bị cảm biến nhiệt T3 được thiết lập trước trong mức nhiệt độ hoạt động an toàn của lò hơi sinh khối.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung loại máng parabol đặt trên mái của khu vực chứa nhiên liệu sinh khối. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung gồm có: gương loại máng parabol 14, và ống thu năng lượng mặt trời chân không 13; và ống thu năng lượng mặt trời chân không 13 được đặt trên tiêu điểm của gương loại máng parabol. 17 là mái của khu vực chứa nhiên liệu sinh khối.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm:

ống kính phản chiếu Fresnel, và ống thu năng lượng mặt trời chân không. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính phản chiếu Fresnel 30, và ống thu năng lượng mặt trời chân không 13. Ống thu năng lượng mặt trời chân không 13 được đặt trên tiêu điểm của ống kính phản chiếu Fresnel 30.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính truyền dẫn Fresnel, và ống thu năng lượng mặt trời chân không. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính truyền dẫn Fresnel 31, và ống thu năng lượng mặt trời chân không 13. Ống thu năng lượng mặt trời chân không 13 được đặt trên tiêu điểm của ống kính truyền dẫn Fresnel 31.

Khu vực chứa nhiên liệu sinh khối của lò hơi sinh khối gồm có mái có độ cao phù hợp và diện tích đủ lớn. Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được đặt trên mái của khu vực chứa nhiên liệu sinh khối (hoặc bộ phận mái). Nước hoạt động làm vật chuyển nhiệt của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối, và được đưa lần lượt hoặc đồng thời vào ống thu năng lượng mặt trời hoặc lò hơi sinh khối sau khi đã xử lý trước bằng cùng thiết bị xử lý nước hóa học (thùng nước khử muối của bất kỳ thiết bị xử lý nước hóa học đã biết là cần để cung cấp lớp cách nhiệt). Sau đó nước được chuyển thành hơi nước, hơi nước này được đưa vào tuabin để dẫn động máy phát điện.

Lò hơi sinh khối và thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được bố trí các van đảo chiều 18, 19, 20, 22 (bằng cách sử dụng van khí nén, van điện, van thủy lực, hoặc van điện từ). Trạng thái hoạt động của nước và hơi nước trong lò hơi sinh khối và thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung có thể dễ dàng thay đổi bằng cách mở hoặc đóng một vài van trong số các van đảo chiều, sao cho toàn bộ hệ thống phát điện bằng năng lượng ở chế độ phát điện bằng năng lượng mặt trời, chế độ phát điện bằng năng lượng sinh khối hoặc chế độ phát điện bằng năng lượng kết hợp mặt trời-sinh khối.

Rõ ràng, lò hơi sinh khối 6 trong Fig.1 có thể được thay thế bằng lò hơi đốt bằng khí tổng hợp sinh khối, lò hơi đốt bằng than đá, lò hơi đốt bằng dầu, lò hơi đốt bằng khí tự nhiên, lò hơi mê tan mỏ than, hoặc lò hơi mỏ dầu trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết.

Rõ ràng, ống thu năng lượng mặt trời chân không từ Fig.1 đến Fig.4 có thể được thay thế bởi ống thu năng lượng mặt trời thân đen trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết.

Quy trình hoạt động của hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời được mô tả kết hợp với Fig.1 và Fig.2.

Thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối sử dụng nước làm chất hoạt động để hấp thụ nhiệt và giữ nhiệt. Lò hơi sinh khối hoạt động làm nguồn nhiệt thứ hai cấp nguồn nhiệt hỗ trợ để phát điện bằng năng lượng mặt trời. Lò hơi sinh khối và thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được khởi động đồng thời.

Quy trình bao gồm các bước sau:

1) đốt lò hơi sinh khối khi mực nước của thân lò hơi sinh khối đạt đến mức nước đã thiết lập, và khởi động máy phát điện tuabin theo quy trình hoạt động của thiết bị phát điện của lò hơi sinh khối;

2) khởi động thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung (tại thời điểm van điều khiển thứ nhất ở trạng thái đóng); phát hiện nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung; mở van điều khiển thứ hai bố trí giữa đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và thân lò hơi sinh khối khi $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$, và mở van điều khiển thứ ba để điều khiển nước cấp đến ống thu năng lượng mặt trời; đưa nước vào thân lò hơi sinh khối; điều chỉnh cấp nước vào ống thu năng lượng mặt trời để duy trì $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$ theo nhiệt độ nước t_3 ; tự điều chỉnh bằng hệ thống điều khiển của máy phát điện tuabin, duy trì mực nước của thân lò hơi sinh khối, áp suất và nhiệt độ hơi nước tại cửa xả hơi nước của lò hơi sinh khối theo giá trị định mức, và duy trì hoạt động ổn định của máy phát điện tuabin.

3) đóng van điều khiển thứ hai của đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ ba để điều khiển cấp nước vào ống thu năng lượng mặt trời để ngăn nước chảy trong ống thu năng lượng mặt trời và duy trì nước ở trạng thái giữ nhiệt và hoạt động nếu cấp nước vào ống thu năng lượng mặt trời được điều chỉnh xuống giá trị thấp nhất (giá trị nói chung của dòng nước định mức vào lò hơi sinh khối là 10%, nhưng không loại trừ dòng nước thấp hơn 10% của giá trị định mức) trong khi nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng

lượng mặt trời tập trung được phát hiện bởi máy phát điện tuabin giảm và $t_3 < 95^{\circ}\text{C}$; chuyển máy phát điện tuabin sang chế độ phát điện bằng nhiệt năng; tự điều chỉnh bằng hệ thống điều khiển của máy phát điện tuabin; tăng nhiên liệu đưa vào lò hơi sinh khối để duy trì áp suất hơi nước và nhiệt độ hơi nước tại cửa xả hơi nước của lò hơi sinh khối theo giá trị định mức và duy trì hoạt động ổn định của máy phát điện tuabin.

4) mở van điều khiển thứ nhất bố trí giữa đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và thùng bổ trợ nước nếu nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung tiếp tục giảm và khi $t_3 = 5-9^{\circ}\text{C}$; mở van xả để xả nước ở nhiệt độ trong phòng từ ống thu năng lượng mặt trời vào thùng nước khử muối; mở van xả để loại bỏ nước còn trong ống; đưa khí đã nén thông qua lỗ mở của van xả vào tất cả các ống cho đến khi không còn nước; duy trì thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và ống tại trạng thái ngăn đóng băng khan; và chuyển máy phát điện tuabin sang chế độ phát điện trong lò hơi sinh khối; và

5) lặp lại bước 1 nếu nhiệt độ nước trong ống thu năng lượng mặt trời tăng và $t_3 \geq 95^{\circ}\text{C}$ do thu bức xạ mặt trời; cấp nước vào lò hơi sinh khối; và giảm nhiên liệu đưa vào lò hơi sinh khối bằng cách tự điều chỉnh máy phát điện tuabin.

Khởi động hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời mới (hoặc khởi động lại toàn bộ hệ thống sau khi đại tu) theo sáng chế. Trước khi mặt trời mọc, đóng van đảo chiều 21, mở van đảo chiều 18, 19, 20, 22 và khởi động máy bơm nước thứ hai 11 để đảm bảo mực nước của thân lò hơi sinh khối 6a được phát hiện bằng thiết bị đo mực nước L1 đạt đến mực nước thiết lập trước và nước được đổ vào tất cả ống thu năng lượng mặt trời. Lúc mặt trời mọc, đốt lò hơi sinh khối, và khởi động máy phát điện tuabin theo quy trình hoạt động của máy phát điện của lò hơi sinh khối. Cùng với sự nhô lên của mặt trời, bức xạ mặt trời tăng mạnh đến điểm cao nhất trong nửa giờ theo giờ địa phương là 8 giờ thì nước đã nóng từ thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được phun trực tiếp vào thân lò hơi sinh khối 6a. Lấy nhiệt độ ở giữa là 65°C /giờ, và áp suất lò hơi sinh khối là ví dụ, áp suất định mức là $p_1 = 5,29 \text{ mPa}$, nhiệt độ định mức là $t_1 = 450^{\circ}\text{C}$, và nhiệt độ nước tại cửa xả của thiết bị làm nóng bổ trợ 7 là 231°C . Duy trì mực nước của thân lò hơi sinh khối 6a, p_1 , và t_1 tại giá trị định mức để duy trì máy phát điện tuabin hoạt động ổn định.

Sơ đồ A được sử dụng cho thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt hỗ trợ hoạt động đồng thời trong điều kiện ban ngày có mây và mưa. Quy trình cụ thể theo sơ đồ A như sau:

Trong giai đoạn ban ngày của ngày có mưa và mây, nhiệt độ nước t3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung hạ thấp, vì vậy hệ thống điều khiển máy phát điện tuabin tự điều chỉnh để tăng nhiên liệu đầu vào lò hơi sinh khối cho đến khi mực nước của thân lò hơi sinh khối 6a, p1 và t1 được duy trì theo giá trị định mức. Khi lớp mây trở lên dày hơn và mưa, nhiệt độ nước t3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung tiếp tục giảm, và khi t3 giảm từ 231°C đến dưới 95°C (theo giá trị nhiệt độ thấp nhất để lò hơi sinh khối hoạt động an toàn), van điều khiển thứ hai 22 của đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ ba 19 được đóng để ngăn nước chảy trong ống thu năng lượng mặt trời và duy trì nước ở trạng thái giữ nhiệt và tình trạng đã hoạt động.

Vì vậy, máy phát điện tuabin được chuyển sang chế độ phát điện bằng nhiệt năng. Khi lớp mây tan và bức xạ mặt trời phục hồi, nhiệt độ nước t3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung tăng và khi t3 trên 95°C thì van điều khiển thứ hai 22 và van điều khiển thứ ba 19 được mở để khu vực thu năng lượng mặt trời lại tiếp tục hoạt động, nước được đưa vào thân lò hơi sinh khối 6a. Cùng với việc tăng nhiệt độ nước trong ống thu năng lượng mặt trời, nhiên liệu được đưa vào lò hơi sinh khối giảm theo mức tự điều chỉnh của máy phát điện tuabin.

Sơ đồ B được sử dụng vào ban đêm, và cụ thể quy trình theo sơ đồ B như sau:

Trước lúc trời tối, khi thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung không thu ánh sáng, nhiệt độ nước tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung giảm, nếu t3 thấp hơn khoảng giữa 9°C và 5°C ($t3 \geq 5^\circ\text{C}$) thì hệ thống thực hiện theo sơ đồ A. Nước trong ống thu năng lượng mặt trời được ngăn không chảy và ở trạng thái giữ nhiệt và tình trạng đã hoạt động. Máy phát điện tuabin chuyển đổi chế độ thành dạng phát điện bằng nhiệt năng cho đến khi trời sáng khi không có mây và bức xạ mặt trời phục hồi.

Sơ đồ B sử dụng vào ban đêm khi nhiệt độ giảm đến điểm đóng băng nước (hoặc vào ngày có mây khi nhiệt độ giảm xuống điểm đóng băng của nước) và cụ thể quy trình theo sơ đồ B như sau:

Trước khi trời tối, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung không thu ánh sáng, hệ thống thực hiện theo sơ đồ B. Nếu t_3 tiếp tục giảm và khi $t_3 = 5-9^{\circ}\text{C}$ thì van điều khiển thứ nhất 21 và van xả 27 được mở để xả nước ở nhiệt độ phòng từ ống thu năng lượng mặt trời vào thùng nước khử muối 12. Van xả 29 được mở để loại bỏ nước còn lại trong ống. Khí đã nén được đưa qua các lỗ thông hơi vào tất cả ống cho đến khi không còn nước. Vì vậy, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và ống được duy trì ở trạng thái ngăn đóng băng khan; và máy phát điện tuabin được chuyển sang chế độ phát điện bằng năng lượng trong lò hơi sinh khối.

Tóm tắt: Hệ thống phát điện bằng năng lượng theo sáng chế là hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ, nước được làm nóng trực tiếp bằng hệ thống. Sáng chế được đơn giản hóa bằng cách loại bỏ hệ thống giữ nhiệt (sử dụng dầu dẫn hoặc muối nóng chảy làm phương tiện giữ nhiệt) ứng dụng trong máy phát điện bằng nhiệt năng mặt trời trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết, và có khả năng sử dụng đồng thời hoặc liên tục nguồn nhiệt mặt trời hoặc nguồn nhiệt sinh khối theo sự thay đổi của bức xạ mặt trời do sự biến đổi của ngày và đêm và sự thay đổi của thời tiết để duy trì hoạt động liên tục của máy phát điện tuabin cả ngày và đêm, theo đó cải thiện hiệu quả hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời sẵn có, cũng như giải quyết các vấn đề về ngăn đóng băng bộ thu năng lượng mặt trời trong mùa đông.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ, gồm có:

thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung;

lò hơi sinh khối; và

máy phát điện tuabin;

đặc trưng ở chỗ

thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối sử dụng nước làm chất hoạt động để hấp thụ nhiệt và giữ nhiệt;

lò hơi sinh khối hoạt động như nguồn nhiệt thứ hai cung cấp cho nguồn nhiệt bổ trợ để phát điện bằng năng lượng mặt trời;

phương pháp bao gồm các bước sau:

1) đốt lò hơi sinh khối khi mực nước L1 của thân lò hơi sinh khối đạt đến mực nước thiết lập trước; và khởi động máy phát điện tuabin theo quy trình hoạt động của thiết bị phát điện của lò hơi sinh khối;

2) khởi động thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung; phát hiện nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung; mở van điều khiển thứ hai bố trí giữa đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và thân lò hơi sinh khối khi $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$, và mở van điều khiển thứ ba để điều khiển cấp nước đến ống thu năng lượng mặt trời; đưa nước vào thân lò hơi sinh khối; điều chỉnh cấp nước đến ống thu năng lượng mặt trời để duy trì $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$ theo nhiệt độ nước t_3 ; và duy trì mực nước của thân lò hơi sinh khối, áp suất hơi nước và nhiệt độ hơi nước tại cửa xả hơi nước của lò hơi sinh khối theo giá trị định mức và máy phát điện tuabin hoạt động ổn định bằng cách tự điều chỉnh hệ thống điều khiển máy phát điện tuabin;

3) đóng van điều khiển thứ hai của đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ ba để điều khiển cấp nước đến ống thu năng lượng mặt trời để ngăn chảy nước trong ống thu năng lượng mặt trời và duy trì

nước ở trạng thái giữ nhiệt và hoạt động nếu cấp nước cho ống thu năng lượng mặt trời được điều chỉnh xuống giá trị thấp nhất trong khi nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời được phát hiện bởi máy phát điện tuabin giảm và $t_3 < 95^\circ\text{C}$; chuyển máy phát điện tuabin sang chế độ phát điện bằng nhiệt năng; tăng nhiên liệu đưa vào lò hơi sinh khối bằng cách tự điều chỉnh hệ thống điều khiển của máy phát điện tuabin để duy trì áp suất hơi nước và nhiệt độ hơi nước tại cửa xả hơi nước của lò hơi sinh khối tại giá trị định mức và để duy trì máy phát điện tuabin hoạt động ổn định.

4) mở van điều khiển thứ nhất bố trí giữa đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và thùng bổ trợ nước nếu nhiệt độ nước t_3 tại đường ống xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung giảm và khi $t_3 = 5-9^\circ\text{C}$; mở van xả để xả nước ở nhiệt độ phòng từ ống thu năng lượng mặt trời vào thùng nước khử muối; mở van xả để loại bỏ nước còn trong ống; đưa khí đã nén thông qua lỗ mở của van xả vào tất cả các ống cho đến khi không còn nước; duy trì thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và ống ở trạng thái ngăn đóng băng khan; và chuyển đổi máy phát điện tuabin sang chế độ phát điện bằng năng lượng trong lò hơi sinh khối; và

5) lặp lại bước 1) nếu nhiệt độ nước trong ống thu năng lượng mặt trời tăng và $t_3 \geq 95^\circ\text{C}$ cho thu bức xạ mặt trời; cấp nước đến lò hơi sinh khối; và giảm nhiên liệu đưa vào lò hơi sinh khối bằng cách tự điều chỉnh máy phát điện tuabin.

2. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng lò hơi sinh khối làm nguồn nhiệt bổ trợ theo phương pháp của điểm 1, bao gồm:

thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung;

lò hơi sinh khối; và

máy phát điện tuabin

đặc trưng ở chỗ

thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung vào lò hơi sinh khối sử dụng nước làm chất hoạt động để hấp thụ nhiệt và giữ nhiệt;

thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung sử dụng ống thu năng lượng mặt trời giữa áp suất chân không kết hợp với khuôn nối tiếp-song song;

cửa xả của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung được nối với đáy của thân lò hơi sinh khối (6a) thông qua van điều khiển thứ hai; và

cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối (6a) được nối với xi lanh tuabin.

3. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2, đặc trưng ở chỗ:

thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước (9) được nối lần lượt giữa cửa xả hơi nước của thân lò hơi sinh khối (6a) và ống nối với xi lanh tuabin;

thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước (9) nối với cửa nạp của xi lanh tuabin áp suất cao (3); và

thiết bị làm nóng quá nhiệt hơi nước (9) được đặt trong ống dẫn nhiệt (6b) của lò hơi sinh khối.

4. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ:

cửa xả của xi lanh áp suất cao (3) được nối với thiết bị làm nóng lại hơi nước (8) thông qua ống dẫn nhiệt;

thiết bị làm nóng lại hơi nước (8) được nối với cửa nạp của xi lanh tuabin áp suất thấp; và

thiết bị làm nóng lại hơi nước (8) được đặt trong ống dẫn nhiệt (6b) của lò hơi sinh khối.

5. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ:

thiết bị ngưng (5) nối với cửa xả của xi lanh tuabin;

cửa xả nước của thiết bị ngưng (5) nối với thiết bị khử (28); và

cửa xả nước của thiết bị ngưng (5) nối với ống thu năng lượng mặt trời (13) và/hoặc cửa nạp nước của lò hơi sinh khối thông qua thiết bị khử (28) và máy bơm nước thứ nhất (10);

6. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ thiết bị làm nóng hỗ trợ (7) được nối lần lượt với ống nạp nước của lò hơi sinh khối (6) và thiết bị làm nóng hỗ trợ (7) được đặt trong ống dẫn nhiệt (6b) của lò hơi sinh khối.

7. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ:

thùng hỗ trợ nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và lò hơi sinh khối là thùng nước khử muối (12) bao gồm lớp cách nhiệt;

thùng nước khử muối (12) được nối với thiết bị khử (28) thông qua máy bơm nước thứ hai (11), và được nối thêm với ống thu năng lượng mặt trời (13) và cửa nạp nước của lò hơi sinh khối thông qua thiết bị khử (28) và máy bơm nước thứ nhất (10); và

thùng nước khử muối (12) được nối với cửa xả của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung thông qua van điều khiển thứ nhất (21).

8. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ:

bộ cảm biến nhiệt độ T3 được bố trí trên đường ống giữa cửa xả nước của thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung và van điều khiển thứ hai (22) và van điều khiển thứ nhất (21)

điểm điều khiển hiển thị bằng bộ cảm biến nhiệt độ T3 cuối cùng được đưa vào vòng điều khiển của van điều khiển thứ hai (22) và van điều khiển thứ nhất (21); và

nhiệt độ hoạt động của bộ cảm biến nhiệt T3 được thiết lập trước trong mức nhiệt độ hoạt động an toàn của lò hơi sinh khối.

9. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ, thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: gương dạng máng parabol (14) và ống thu năng lượng mặt trời chân không (13); và ống thu năng lượng mặt trời chân không (13) được bố trí trên tiêu điểm của gương dạng máng parabol.

10. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính phản chiếu Fresnel (30), và ống thu năng lượng mặt trời chân không (13); và ống thu năng lượng mặt trời chân không (13) được bố trí trên tiêu điểm của ống kính phản chiếu Fresnel (30).

11. Hệ thống phát điện bằng năng lượng mặt trời theo điểm 2 hoặc 3, đặc trưng ở chỗ thiết bị thu năng lượng mặt trời tập trung bao gồm: ống kính truyền dẫn Frenel (31), và ống thu năng lượng mặt trời chân không (13); và ống thu năng lượng mặt trời chân không (13) được bố trí trên tiêu điểm của ống kính truyền dẫn Fresnel (31).

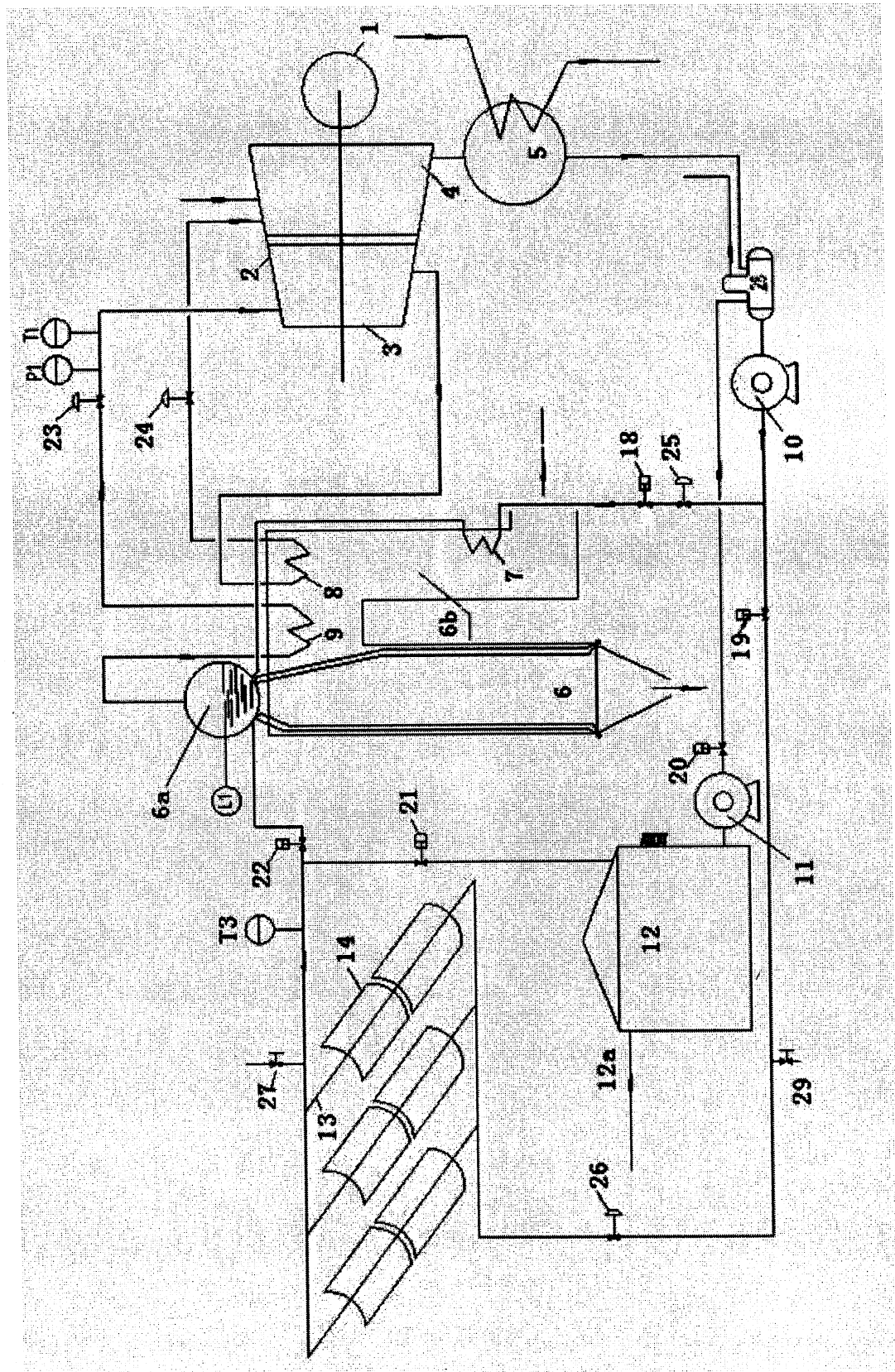


Fig. 1

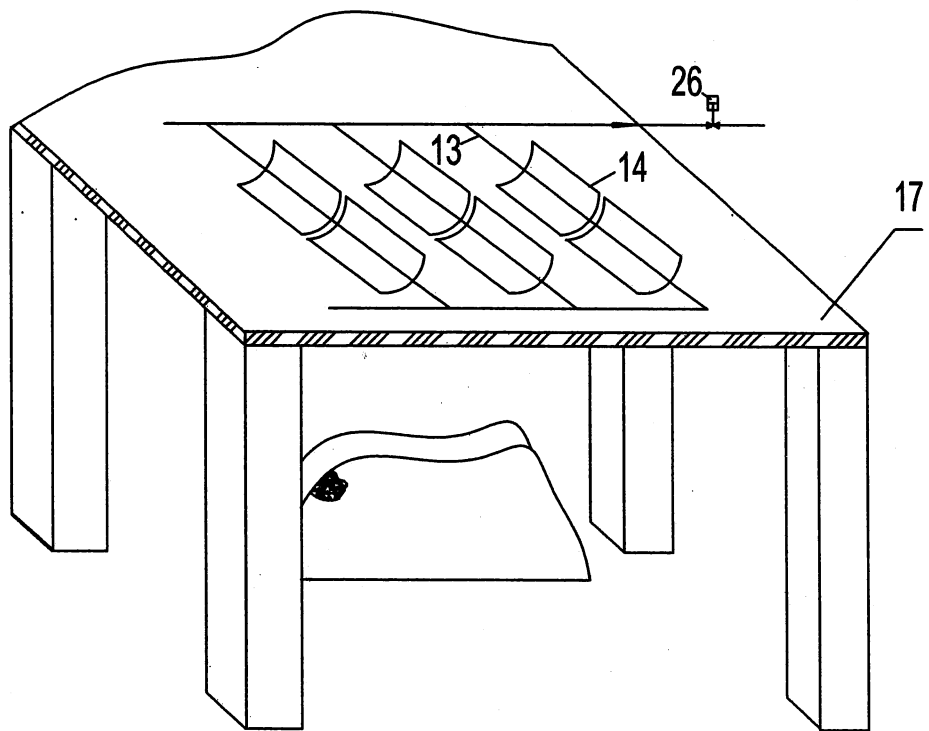


Fig. 2

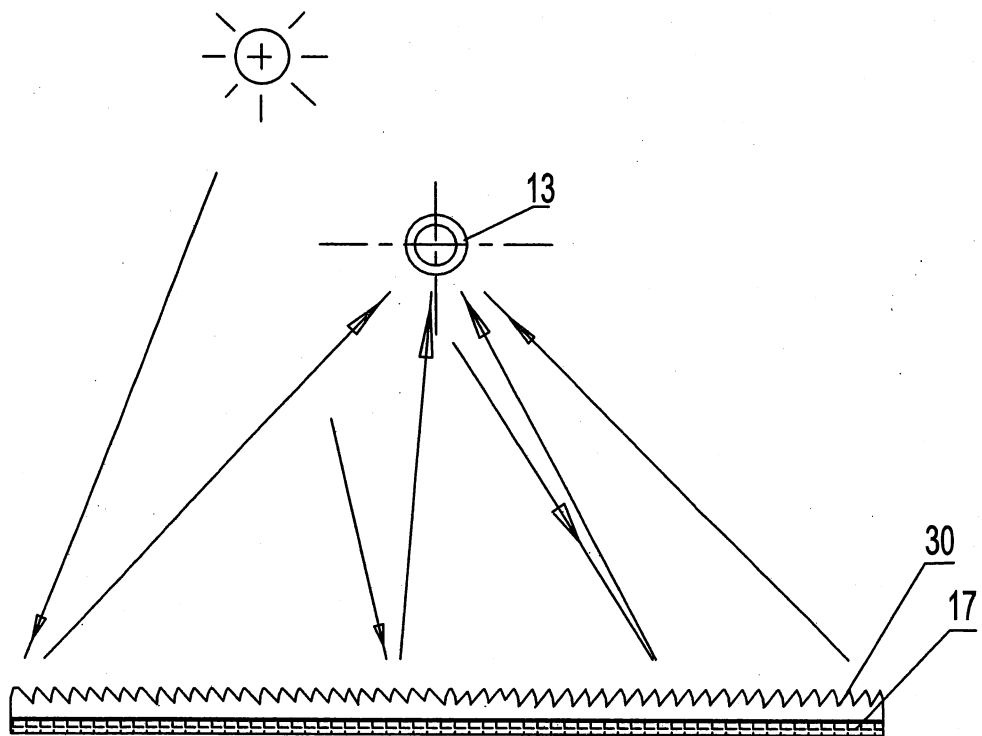
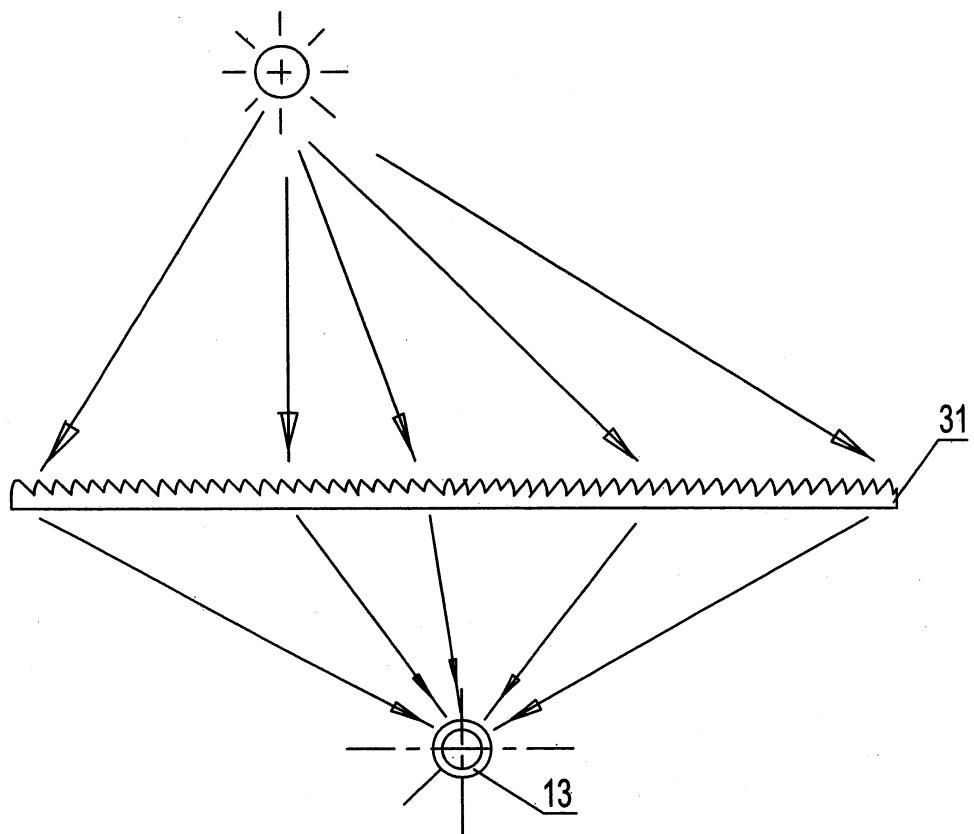


Fig. 3

**Fig. 4**