



(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)



1-0034904

(51)⁷ H02J 3/46

(13) B

(21) 1-2019-03132

(22) 12/06/2019

(30) JP2018-116383 19/06/2018 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/12/2019 381A

(73) Hitachi Power Solutions Co., Ltd. (JP)

2-2, Saiwai-cho 3-chome, Hitachi-shi, Ibaraki 317-0073, Japan

(72) Kazuhide TANAKA (JP); Masaya TAKAHASHI (JP); Yuugo HOSHIHARA (JP);
Yasuya IWANAGA (JP); Nobuaki TAKAHASHI (JP); Naoki HOSHINO (JP).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) THIẾT BỊ PHÁT ĐIỆN TẬP TRUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG NĂNG
LƯỢNG ĐIỆN DƯ SỬ DỤNG THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phát điện tập trung bao gồm: thiết bị phát điện thứ nhất tạo ra điện từ nguồn năng lượng thứ nhất; thiết bị phát điện thứ hai tạo ra điện từ nguồn năng lượng thứ hai; và thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện được bố trí giữa bộ phận kết hợp đầu ra của thiết bị phát điện thứ nhất và bộ phận đầu ra của thiết bị phát điện thứ hai, và có điện năng tối đa được giới hạn ở giá trị được xác định trước, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện được tạo kết cấu để điều chỉnh đầu ra phát điện thứ hai từ 0 thành đầu ra phát điện tối đa của thiết bị phát điện thứ hai khi đầu ra phát điện kết hợp dòng, là sự kết hợp của đầu ra phát điện dòng thứ nhất là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ nhất và đầu ra phát điện dòng thứ hai là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ hai, đạt đến giá trị thiết lập thứ nhất (23) của điện năng tối đa hoặc giá trị thiết lập thứ hai (24) của điện năng tối đa, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện giảm đầu ra phát điện dòng thứ hai một lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương so với giá trị thiết lập thứ nhất (23) của điện năng tối đa, và khi đầu ra phát điện kết hợp dòng đạt đến giá trị thiết lập thứ hai (24) của điện năng tối đa, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện sẽ tăng đầu ra điện dòng thứ hai một lượng tương ứng với tổng năng lượng điện thu được bằng cách cộng một lượng tương ứng với năng lượng điện dư âm so với giá trị thiết lập thứ hai (24) của điện năng tối đa vào năng lượng điện tương ứng với chênh lệch giữa năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ nhất (23) của điện năng tối đa và năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ hai (24) của điện năng tối đa.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát điện tập trung sử dụng năng lượng tái tạo và phương pháp sử dụng năng lượng điện dư sử dụng thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phát điện quang và phát điện gió có thể được mô tả như các phương pháp phát điện điển hình để chuyển đổi năng lượng tái tạo có trong tự nhiên thành năng lượng điện năng thay vì sử dụng năng lượng hóa thạch mà có thể sẽ bị cạn kiệt. Do việc phát điện sử dụng các năng lượng tái tạo này hầu như không tạo ra cacbon dioxit là nguyên nhân chính của sự nóng lên toàn cầu, việc phát điện này được phân bố trên toàn thế giới như một cách để giải quyết vấn đề môi trường như sự nóng lên toàn cầu.

Trong khi đó, điện được tạo ra bởi thiết bị phát điện sử dụng năng lượng tái tạo thường được liên kết với lưới điện thương mại, nhưng tại Nhật Bản vào thời điểm hiện tại, có một vấn đề là không thể liên kết với thiết bị phát điện do thiếu công suất liên kết có sẵn.

Ví dụ để giải quyết vấn đề này, thiết bị phát điện tập trung kết hợp phát điện quang và phát điện gió đã được phát triển, thiết bị này sử dụng các đặc tính phát điện của phát điện quang (theo các điều kiện thời tiết, các giờ nắng và các đặc tính tương tự), bằng cách thêm phát điện gió vào công suất liên kết của phát điện quang có sẵn, và kiểm soát việc phát điện của phát điện gió.

Tài liệu PTL 1 đề xuất "thiết bị phát điện tập trung kết hợp, trong đó bộ điều khiển phát điện kết hợp bao gồm phương tiện dự đoán điện được tạo ra để dự đoán điện được tạo ra bởi thiết bị phát điện thứ nhất, và phương tiện thiết lập giá trị ràng buộc để tính toán giá trị ràng buộc của điện được tạo ra bởi thiết bị phát điện thứ hai bằng cách trừ đi giá trị được dự đoán của điện được tạo ra của thiết bị phát điện thứ nhất mà được dự đoán bởi phương tiện dự đoán điện được tạo ra từ công suất liên kết, là thiết lập trước năng lượng điện giới hạn trên đối với lưới điện thương mại, và thiết lập giá trị ràng buộc được tính toán cho thiết bị điều khiển thiết bị phát điện thứ hai".

Tài liệu PTL 1 liên quan đến thiết bị phát điện tập trung kết hợp có khả năng cải thiện tỷ lệ sử dụng của thiết bị trong khi điện được tạo ra của thiết bị không vượt quá công suất liên kết với lưới điện thương mại. Tuy nhiên, do điện được tạo ra được điều khiển bằng bộ điều khiển điều khiển độ cao (sau đây được đề cập đến là "điều khiển độ cao") của lưới cối xay gió của phát điện gió trong khi dự đoán điện được tạo ra của phát điện quang để không vượt quá công suất liên kết, đây có thể là phương pháp hiệu quả trong trường hợp không có sự thay đổi bất thường đột ngột trong các điều kiện môi trường xung quanh (sự thay đổi đột ngột về tốc độ gió, hướng gió và các điều kiện tương tự), nhưng khi sự thay đổi bất thường đột ngột xảy ra trong các điều kiện môi trường xung quanh, việc ngăn cản đầu ra phát điện không thể luôn luôn được duy trì. Hơn nữa, khi độ chính xác dự đoán thấp, các vùng thời gian (số các giờ) ngăn chặn công suất phát điện gió tăng không cần thiết.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Bằng Sáng chế Nhật số 6108510

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề trên, và theo đó, mong muốn đề xuất thiết bị phát điện tập trung có khả năng liên kết lưới đối với lưới điện thương mại mà điện được tạo ra không vượt quá công suất liên kết, và phương pháp sử dụng điện dư sử dụng thiết bị này. Cụ thể, mong muốn điều chỉnh đầu ra phát điện của hệ thống từ 0 thành đầu ra phát điện tối đa bằng cách sử dụng thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, và khi điện dư được tạo ra, mong muốn sử dụng điện hiệu quả.

Để giải quyết vấn đề trên, thiết bị phát điện tập trung theo sáng chế bao gồm thiết bị phát điện thứ nhất tạo ra điện từ nguồn năng lượng thứ nhất và thiết bị phát điện thứ hai tạo ra điện từ nguồn năng lượng thứ hai, và có điện năng tối đa được giới hạn ở giá trị được xác định trước, trong đó thiết bị phát điện tập trung còn bao gồm thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện sao cho khi đầu ra phát điện kết hợp dòng, là sự kết hợp của đầu ra phát điện dòng thứ nhất là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ nhất và đầu ra phát điện dòng thứ hai là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ hai,

đạt tới giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện giảm đầu ra phát điện dòng thứ hai một lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương so với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa, và khi đầu ra phát điện kết hợp dòng đạt đến giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện tăng đầu ra phát điện dòng thứ hai một lượng tương ứng với tổng năng lượng điện thu được bằng cách thêm một lượng tương ứng với năng lượng điện dư âm so với giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa cho năng lượng điện tương ứng với chênh lệch giữa năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa và năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa.

Ở đây, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện bao gồm một hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị trong số thiết bị biến trở, thiết bị bánh đà, thiết bị lưu trữ điện siêu dẫn SMES, thiết bị cuộn cảm và thiết bị tụ điện hai lớp. Ngoài ra, các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được mô tả trong các phương án được mô tả dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị phát điện tập trung theo phương án.

Fig.2 thể hiện đầu ra kết hợp từ thiết bị phát điện tập trung theo sự thay đổi thời gian theo phương án, mà minh họa ví dụ trong đó đầu ra kết hợp được giảm và được tăng trong thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện.

Fig.3(a) và Fig.3(b) là các sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị phát điện tập trung theo phương án.

Fig.4 thể hiện đầu ra kết hợp theo sự thay đổi thời gian trong ví dụ trong đó thiết bị biến trở được áp dụng như một thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện trong thiết bị phát điện tập trung theo phương án.

Fig.5 thể hiện kết cấu của thiết bị phát điện tập trung theo phương án, và là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó chức năng xác định điều khiển điện được tạo ra được thêm vào.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện các quy trình trong trường hợp xác định giá trị thiết lập thứ nhất và giá trị thiết lập thứ hai theo phương án.

Fig.7(a) là biểu đồ thể hiện đầu ra kết hợp theo sự thay đổi thời gian trong trường hợp không có điều khiển, Fig.7(b) là biểu đồ thể hiện đầu ra kết hợp theo sự thay đổi thời gian trong trường hợp chỉ có thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, Fig.7(c) là biểu đồ thể hiện đầu ra kết hợp theo sự thay đổi thời gian trong trường hợp chỉ có điều khiển độ cao của cối xay gió, và Fig.7(d) là biểu đồ thể hiện đầu ra kết hợp theo sự thay đổi thời gian trong trường hợp có cả thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện và điều khiển độ cao của cối xay gió kết hợp (điện quang + điện gió).

Fig.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu trong đó đồng hồ đo công suất được lắp trong mỗi thiết bị trong thiết bị phát điện tập trung theo phương án.

Fig.9 là biểu đồ thể hiện ví dụ về việc vận hành được lập kế hoạch đối với thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó điện dư từ công suất liên kết được sử dụng nhiệt trong thiết bị phát điện tập trung theo phương án.

Fig.11 là biểu đồ minh họa việc sử dụng nhiệt của điện dư từ công suất liên kết trong thiết bị phát điện tập trung theo phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ.

Trong ví dụ này, thiết bị phát điện thứ nhất là thiết bị phát điện quang và thiết bị phát điện thứ hai là thiết bị phát điện gió, và trong khi mô tả công suất của thiết bị phát điện quang và thiết bị phát điện gió dưới đây, các tác giả sáng chế giả thiết rằng thiết bị phát điện gió có công suất là 50 trong khi thiết bị phát điện quang có công suất là 100. Trong phương án của sáng chế, mặc dù hai thiết bị phát điện được mô tả bằng một ví dụ, trong đó thiết bị phát điện thứ nhất là thiết bị phát điện quang và thiết bị phát điện thứ hai là thiết bị phát điện gió, sự kết hợp không bị giới hạn ở thiết bị phát điện quang và thiết bị phát điện gió. Ví dụ, không có vấn đề gì trong việc sử dụng bất kỳ thiết bị phát điện nào, chẳng hạn như sự kết hợp của nhiều thiết bị phát điện quang, sự kết hợp với nhiều thiết bị phát điện gió, hoặc sự kết hợp của nhà máy thủy điện hoặc nhà máy điện sinh khối.

Trong sáng chế, các tác giả sáng chế giả thiết chủ yếu rằng thiết bị phát điện thứ hai mới được bổ sung vào thiết bị phát điện thứ nhất đã được kết nối, và thiết bị phát điện thứ nhất và thiết bị phát điện thứ hai mới cùng được lắp đặt. Cần lưu ý rằng trong phương án, mặc dù phương án trước chủ yếu được giả thiết và mô tả, phương án sau cũng có thể được áp dụng mà không có vấn đề gì.

Ví dụ, có thể thêm mới thiết bị phát điện gió vào thiết bị phát điện quang có sẵn, hoặc ngược lại. Trong trường hợp cài đặt bổ sung trước đó, vị trí phát điện được kết nối với lưới điện thương mại tại điểm liên kết, và công suất liên kết được xác định bởi đầu ra tối đa của thiết bị phát điện thứ nhất và thường không thay đổi. Nói chung, không thể cung cấp năng lượng điện vượt quá công suất liên kết với hệ thống điện thương mại. Cần lưu ý rằng mặc dù phương án hiện tại được mô tả dựa trên giả thiết rằng năng lượng điện được cung cấp để không vượt quá công suất liên kết, sáng chế không bị giới hạn ở công suất liên kết, và bất kỳ việc phát điện thiết lập trước nào cũng có thể được áp dụng mà không có bất kỳ vấn đề nào.

Trong phương án của sáng chế, nhiều thiết bị được sử dụng, tức là, thiết bị lưu trữ điện được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện được mô tả trên Fig.2, và thiết bị biến trở được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện như được mô tả trên Fig.4, nhưng các tác giả sáng chế xác nhận rằng hiệu quả không khác biệt đáng kể. Trong ví dụ này, điện trở lỏng (điện trở nước) được sử dụng cho các thiết bị biến trở. Điều này đề cập đến một loại điện trở bao gồm vật chứa có các điện cực trong đó và chứa đầy nước hoặc dung dịch điện phân, trong đó giá trị điện trở có thể được thay đổi liên tục bằng cách di chuyển vị trí của các điện cực trong chất lỏng tới gần hoặc xa nhau hơn. Điện trở khô cũng có thể được sử dụng để đạt được hiệu quả tương tự. Không có vấn đề gì với việc kết hợp điện trở này với bộ điều hòa điện hoặc tương tự.

Công suất của thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện nằm trong phạm vi từ 25 đến 50, tương ứng với khi công suất của thiết bị phát điện quang là 100. Tuy nhiên, tỷ lệ này không bị giới hạn cụ thể. Cần lưu ý rằng trong mỗi hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau được đưa ra cho các yếu tố cấu thành chung, và việc mô tả về các yếu tố này sẽ không được lặp lại.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị phát điện tập trung 10 theo phương án. Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của thiết bị phát điện tập trung sử dụng thiết bị phát điện quang làm thiết bị phát điện thứ nhất 11 tạo ra điện từ nguồn năng lượng thứ nhất, và thiết bị phát điện gió làm thiết bị phát điện thứ hai 12 tạo ra điện từ nguồn năng lượng thứ hai.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị phát điện tập trung 10 bao gồm thiết bị phát điện thứ nhất 11, thiết bị phát điện thứ hai 12, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, và bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12. Đầu ra được cung cấp cho lưới điện thương mại 16 thông qua trạm biến áp 15. Sáng chế cũng có thể được áp dụng cho hình thức phát điện trong nhà. Tức là, không có vấn đề trong việc cung cấp đầu ra kết hợp cho bất cứ nơi nào khác ngoài lưới điện thương mại.

Trên Fig.1, các đường nét liền đậm có mũi tên biểu thị các đường điện và các hướng mà dòng điện chạy qua.

Hơn nữa, mặc dù biến tần, biến áp và các thiết bị tương tự chuyển đổi dòng điện trực tiếp thành dòng điện xoay chiều được lắp một cách thích hợp ở giữa các đường điện (các đường nét liền đậm có mũi tên), các thiết bị này không được thể hiện trong ví dụ này. Ngoài ra, bảng phát điện quang để sử dụng trong thiết bị phát điện quang có thể bao gồm thành phần phát điện loại silic đa tinh thể, thành phần phát điện loại silic đơn tinh thể, thành phần phát điện màng mỏng và các loại tương tự, mặc dù loại thành phần phát điện không bị hạn chế cụ thể.

Thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 theo phương án hiện tại được bố trí giữa thiết bị phát điện thứ nhất 11, thiết bị phát điện thứ hai 12, bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12, và bộ phận đầu ra của thiết bị phát điện thứ hai 12. Trong thiết bị phát điện tập trung 10, trong đó điện năng tối đa được giới hạn ở giá trị được xác định trước, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 được tạo kết cấu để điều chỉnh đầu ra phát điện dòng thứ hai từ 0 thành đầu ra phát điện tối đa của thiết bị phát điện thứ hai 12, khi đầu ra phát điện kết hợp dòng, là sự kết hợp của đầu ra phát điện dòng thứ nhất là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và đầu ra phát điện dòng thứ hai là đầu ra phát điện dòng của thiết bị

phát điện thứ hai 12, đạt tới giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa hoặc giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa.

Để mô tả chi tiết hơn, khi đầu ra phát điện kết hợp dòng đạt đến giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa, đầu ra phát điện dòng thứ hai được giảm một lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương so với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa. Trong khi đó, khi đầu ra phát điện kết hợp dòng đạt đến giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa, đầu ra phát điện dòng thứ hai được tăng một lượng tương ứng với tổng năng lượng điện, mà thu được bằng cách cộng một lượng tương ứng với năng lượng điện dư âm đối với giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa cho năng lượng điện tương ứng với chênh lệch giữa năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa và năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa. Ví dụ, khi thiết bị biến trở được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, có chức năng điều chỉnh điện được tạo ra trong khi thay đổi giá trị điện trở theo bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12.

Hơn nữa, khi thiết bị lưu trữ điện (pin lưu trữ) được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, có chức năng điều chỉnh điện được tạo ra trong khi lặp lại việc sạc và xả pin lưu trữ theo bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12.

Fig.2 thể hiện đầu ra kết hợp từ thiết bị phát điện tập trung 10 theo sự thay đổi thời gian trong ví dụ trong đó đầu ra kết hợp thu được từ bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12 được giảm và được tăng bằng cách sử dụng thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 trên Fig.1. Trên hình vẽ, trục hoành của biểu đồ biểu thị thời gian, và trục tung biểu thị đầu ra kết hợp. Đơn vị là tùy ý. Trong ví dụ này, đối với công suất liên kết 22, giá trị thiết lập thứ nhất 23 thiết lập cho đầu ra kết hợp là 95%, và giá trị thiết lập thứ hai 24 thiết lập cho đầu ra kết hợp là 10%. Như được thể hiện rõ từ hình vẽ, khi đầu ra kết hợp 21 vượt quá giá trị thiết lập thứ nhất 23, đầu ra kết hợp được giảm bởi thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13.

Mặt khác, khi đầu ra kết hợp 21 thấp hơn giá trị thiết lập thứ hai 24, đầu ra kết hợp 21 được tăng lên bởi thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13. Trong các khoảng thời gian từ thời điểm T1 đến thời điểm T2 và từ thời điểm T3 đến thời điểm T4, đầu ra kết hợp 21 được điều khiển để tăng lên tổng một lượng tương ứng với năng lượng điện dư âm và năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa.

Ở đây, mặc dù thiết bị lưu trữ điện (pin lưu trữ) được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, nhưng các tác giả sáng chế xác nhận rằng việc phát điện được điều chỉnh trong khi lặp lại việc sạc và xả pin lưu trữ theo bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12. Ngoài ra, bất kỳ thiết bị bánh đà, thiết bị lưu trữ điện siêu dẫn SMES, thiết bị cuộn cảm và thiết bị tụ điện hai lớp có thể được sử dụng, trong khi vẫn đạt được hiệu quả tương tự. Hơn nữa, khi thiết bị biến trở chỉ hoạt động với giá trị thiết lập thứ nhất như được mô tả bên dưới, có thể dẫn đến việc giảm thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, nhưng trong trường hợp này, các tác giả sáng chế xác nhận rằng vẫn có thể đạt được hiệu quả tương tự. Cụ thể, điều này sẽ được mô tả trong khi mô tả với tham chiếu đến Fig.4.

Fig.3(a) và Fig.3(b) là các sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị phát điện tập trung theo phương án. Fig.3(a) thể hiện ví dụ trong đó thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 được bố trí giữa bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12, và bộ phận đầu ra của mỗi thiết bị phát điện thứ nhất 11 hoặc thiết bị phát điện thứ hai 12. Fig.3(b) thể hiện ví dụ trong đó thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 17 được bố trí giữa thiết bị phát điện thứ nhất 11 và bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12, và thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 được bố trí giữa thiết bị phát điện thứ hai 12 và bộ phận kết hợp đầu ra 14 của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12. Dù sử dụng thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện nào trong hai thiết bị này, mục đích của sáng chế có thể đạt được, nhưng đặc biệt trong trường hợp của Fig.3(b), do có nhiều thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 được lắp đặt, chi phí ban đầu sẽ tăng lên.

Fig.4 thể hiện đầu ra kết hợp 41 theo sự thay đổi thời gian trong trường hợp mà thiết bị biến trở được áp dụng như một thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 trong thiết bị phát điện tập trung 10. Trong ví dụ này, đối với công suất liên kết 22, giá trị thiết lập thứ nhất 23 thiết lập cho đầu ra kết hợp là 95%. Giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa thiết lập tới giá trị bằng giá trị thiết lập thứ nhất 23 của điện năng tối đa, và chỉ thực hiện quy trình cho lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương. Như được thể hiện rõ từ hình vẽ, khi đầu ra kết hợp 41 vượt quá giá trị thiết lập thứ nhất 23, đầu ra kết hợp được giảm bởi thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13. Như đã mô tả ở trên, bất kỳ thiết bị lưu trữ điện, thiết bị bánh đà, thiết bị lưu trữ điện siêu dẫn SMES, thiết bị cuộn cảm và thiết bị tụ điện hai lớp có thể được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, trong khi vẫn đạt được hiệu quả tương tự, nhưng khả năng đáp ứng với các thay đổi trong đầu ra kết hợp là tuyệt vời với thiết bị biến trở, trong trường hợp đầu ra kết hợp 41 hầu như không bao giờ vượt quá công suất liên kết.

Fig.5 thể hiện ví dụ về thiết bị phát điện tập trung 10 được thêm bộ phận điều khiển đầu ra kết hợp 57 của các thiết bị phát điện thứ nhất và thứ hai, và chức năng xác định điều khiển đầu ra 58 cho điện được tạo ra. Trên Fig.5, các đường nét liền đậm có mũi tên biểu thị các đường điện và các hướng mà dòng điện chạy qua, và các đường nét liền mảnh có mũi tên biểu thị các đường truyền để điều khiển hoặc thông tin và các hướng truyền của chúng. Hơn nữa, biến tần, biến áp và các thiết bị tương tự, chuyển đổi dòng điện trực tiếp thành dòng điện xoay chiều được lắp một cách thích hợp ở giữa các đường điện (các đường nét liền đậm có mũi tên), mặc dù các thiết bị này không được thể hiện trong hình minh họa.

Chức năng xác định điều khiển đầu ra 58 cho điện được tạo có tính đến hiệu quả kinh tế, và xác định xem có nên điều khiển để tạo ra điện ở thời điểm hiện tại chỉ với thiết bị phát điện thứ nhất 11, hay chỉ với thiết bị phát điện thứ hai 12, hay chỉ với thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, hay kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị trong số đó. Đặc biệt, chức năng này có hiệu quả khi giá bán thay đổi tùy theo loại thiết bị phát điện. Ngoài ra, chức năng này có hiệu quả thay đổi thiết bị để điều khiển đầu ra của nó theo thời tiết, mùa, và vùng thời gian cũng như hiệu quả kinh tế, và có hiệu quả bao gồm các mục như vậy trong các điều kiện xác định.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện các quy trình trong trường hợp xác định giá trị thiết lập thứ nhất và giá trị thiết lập thứ hai. Khi vị trí lắp đặt của thiết bị phát điện tập trung 10 được xác định dựa trên lợi nhuận của dự án, các nghiên cứu và phân tích đặc điểm được tiến hành trên điều kiện địa hình và điều kiện gió, lượng bức xạ mặt trời, và các điều kiện tương tự của vị trí lắp đặt, và sau đó giá trị thiết lập thứ nhất và giá trị thiết lập thứ hai được xác định.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về đầu ra kết hợp của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12, được tạo ra bởi thiết bị phát điện tập trung 10, theo sự thay đổi thời gian. Trên hình vẽ, trục hoành của biểu đồ biểu thị thời gian, và trục tung biểu thị đầu ra kết hợp. Đơn vị là tùy ý. Trong ví dụ này, giá trị thiết lập thứ nhất 23 thiết lập tới cùng giá trị với công suất liên kết 22. Fig.7(a) thể hiện trường hợp trong đó thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12 được phép phát điện tự do, và thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 không được vận hành. Fig.7(b) thể hiện trường hợp trong đó điều khiển đầu ra được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 khi đầu ra kết hợp của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12 đạt đến công suất liên kết. Fig.7(c) thể hiện trường hợp trong đó đầu ra được điều khiển bằng cách điều khiển độ cao cối xay gió của thiết bị phát điện gió nhất định là thiết bị phát điện thứ hai 12 khi đầu ra kết hợp của thiết bị phát điện thứ nhất 11 và thiết bị phát điện thứ hai 12 đạt 97% công suất liên kết 22 (giá trị thiết lập thứ nhất 23). Fig.7(d) thể hiện trường hợp kết hợp Fig.7(b) và Fig.7(c) được kết hợp, trong đó, khi đạt 97% công suất liên kết 22 (giá trị thiết lập thứ nhất), đầu ra được điều khiển bằng cách điều khiển độ cao cối xay gió của thiết bị phát điện gió là thiết bị phát điện thứ hai 12, và khi đạt tới công suất liên kết 22 (giá trị thiết lập thứ nhất 23), điều khiển đầu ra được thực hiện bằng cách vận hành thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13. Trong ví dụ này, thiết bị biến trở được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13.

Thời tiết trong ngày đo là bầu trời trong xanh, sau đó bầu trời nhiều mây, có nắng và sau đó lại phủ đầy mây, do đó dẫn đến sự thay đổi lớn của đầu ra phát điện kết hợp ở một số phần. Kết quả là, trên Fig.7(a), đầu ra kết hợp 71 vượt quá công suất liên kết 22. Trên Fig.7(b), đầu ra kết hợp 72 chỉ vượt quá công suất liên kết 22 một chút, nhưng trong lần kiểm tra sau, các tác giả sáng chế thấy rằng khi đầu ra kết hợp đạt tới

khoảng 95% công suất liên kết, có thể điều khiển để không vượt quá công suất liên kết 22 bằng cách vận hành các thiết bị biến trở và thay đổi điện trở. Trên Fig.7(c), đầu ra kết hợp 73 không vượt quá công suất liên kết 22, nhưng chênh lệch giữa công suất liên kết 22 và đầu ra kết hợp 73 có nghĩa là tổn thất cơ hội phát điện, và mặc dù không đáng kể, nhưng không cần thiết kiểm soát đầu ra đang được thực hiện. Mặt khác, trên Fig.7(d), đầu ra kết hợp 74 không vượt quá công suất liên kết 22 và tổn thất cơ hội phát điện cũng giảm. Cụ thể, các tác giả sáng chế thấy rằng tổn thất cơ hội phát điện có thể giảm xuống 50% hoặc ít hơn so với Fig.7(c).

Trên Fig.8, đồng hồ đo công suất 87 được lắp cho thiết bị phát điện thứ nhất 11, đồng hồ đo công suất 88 được lắp cho thiết bị phát điện thứ hai 12 và đồng hồ đo công suất 89 được lắp cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13, nhưng số lượng các đồng hồ đo công suất này có thể tăng hoặc giảm khi cần thiết. Ngoài ra, vị trí lắp đặt cũng không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, khi đơn giá của giá bán thay đổi tùy thuộc vào các thiết bị phát điện, cần phải thiết lập để có thể làm rõ thiết bị phát điện nào cho năng lượng điện đầu ra bao nhiêu.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc vận hành được lập kế hoạch đối với thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13. Đường dạng sóng được thể hiện trong bản vẽ biểu thị kế hoạch vận hành 91 của thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13. Trong ví dụ này, thiết bị biến trở được sử dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13. Như được thể hiện rõ trên Fig.9, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 bị dừng và không được vận hành trong suốt vùng thời gian mà thiết bị phát điện thứ nhất 11 không phát điện, chẳng hạn như từ đêm đến sáng sớm, trong khi thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 được vận hành trong suốt vùng thời gian mà thiết bị phát điện quang phát điện. Sự khác biệt này có thể được thực hiện theo thời tiết cũng như vùng thời gian. Tức là, vào ngày mưa, và các ngày tương tự, mà không thể vượt quá công suất liên kết, không có vấn đề gì với việc thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 bị ngừng hoạt động. Ngoài ra, khi nhiều thiết bị biến trở được lắp đặt, theo thời tiết, và tương tự, chỉ có một số thiết bị cần thiết có thể được chuẩn bị để vận hành thay vì vận hành tất cả các thiết bị biến trở. Hơn nữa, có thể vận hành hiệu quả thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 bằng cách sử dụng dự báo lượng bức xạ mặt trời và dự báo điều kiện gió.

Trong ví dụ này, dự đoán lượng bức xạ mặt trời và điều kiện gió bao gồm dự đoán lượng bức xạ mặt trời, điều kiện gió và các điều kiện tương tự cho khoảng thời gian định trước từ thời điểm hiện tại dựa trên thông tin thu được từ trạm khí tượng và tương tự, và sau đó dự đoán đầu ra kết hợp dựa trên kết quả dự đoán. Ở đây, trạm khí tượng đề cập đến một trung tâm cung cấp thông tin khí tượng cung cấp dữ liệu khí tượng quan sát được tại các vệ tinh khí tượng, các trạm thời tiết, các trung tâm thời tiết và các điểm quan sát khí tượng khác. Trạm khí tượng có thể được lắp đặt riêng trong vùng lân cận của thiết bị phát điện thứ nhất 11 hoặc thiết bị phát điện thứ hai 12. Trong trường hợp này, do dữ liệu như lượng bức xạ mặt trời, áp suất khí quyển, nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tương đối và tốc độ gió quan sát được ở vùng lân cận có thể được sử dụng, độ chính xác dự đoán tương đối dễ dàng được nâng cao. Hiển nhiên là khi lắp đặt một trạm khí tượng riêng, việc tối ưu hóa vị trí lắp đặt trước có hiệu quả trong việc cải thiện độ chính xác dự đoán của đầu ra kết hợp.

Ngoài các thiết bị quan sát khí tượng, trạm khí tượng riêng được mô tả ở trên cũng có thể bao gồm máy ảnh mắt cá hoặc các loại tương tự để chụp ảnh toàn bộ bầu trời, hoặc có thể chỉ bao gồm máy ảnh mắt cá. Hình ảnh đại diện trực tiếp cho mối quan hệ vị trí giữa vị trí của mặt trời và vị trí của các đám mây trên toàn bộ bầu trời có thể thu được bằng máy ảnh mắt cá, do đó có thể dự đoán chính xác lượng bức xạ mặt trời vài giây hoặc vài phút trước bằng cách phân tích các hình ảnh.

Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để dự đoán đầu ra kết hợp. Ví dụ, phương pháp dự đoán, chẳng hạn như bất kỳ dự đoán nào về lượng bức xạ mặt trời sử dụng hình ảnh đám mây từ vệ tinh khí tượng, dự đoán lượng bức xạ mặt trời dựa trên dự báo thời tiết, dự đoán lượng bức xạ mặt trời sử dụng dữ liệu phát điện trước đó, và sự kết hợp nhất định của các dự đoán này, có thể được sử dụng. Việc kết hợp một hoặc nhiều phần dữ liệu được chọn từ áp suất khí quyển, nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tương đối, tốc độ gió và các thay đổi thời gian của chúng và sử dụng dữ liệu được kết hợp này có hiệu quả trong việc tăng cường độ chính xác dự đoán. Tương tự như vậy, đối với phương pháp dự đoán điều kiện gió, ví dụ, phương pháp dự đoán, chẳng hạn như dự đoán điều kiện gió sử dụng hình ảnh đám mây từ vệ tinh khí tượng, dự đoán điều kiện gió dựa trên dự báo thời tiết, dự đoán điều kiện gió sử dụng dữ liệu phát điện trước đó và các phương pháp tương tự, có thể được sử dụng.

Fig.10 thể hiện ví dụ kết cấu trong đó thiết bị biến trở được áp dụng cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 để sử dụng nhiệt tiêu thụ điện năng. Trong ví dụ này, việc cung cấp cho thiết bị sử dụng nhiệt 107 được cung cấp bằng đường riêng mà không đi qua trạm 15. Như ví dụ về việc sử dụng nhiệt, nhiều khả năng khác nhau có thể được xem xét, chẳng hạn như, cung cấp cho nhà vinyl, cung cấp cho nhà máy sản xuất nước đá, cung cấp cho bộ trao đổi nhiệt phá băng, và các loại tương tự, nhưng không bị giới hạn cụ thể.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện việc sử dụng nhiệt của năng lượng điện dư của đầu ra kết hợp vượt quá công suất liên kết 22 (giá trị thiết lập thứ nhất 23), khi thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 và điều khiển độ cao của cối xay gió được kết hợp sử dụng. Đây là ví dụ về việc sử dụng nhiệt phần gạch chéo giữa đầu ra kết hợp 111 khi không sử dụng điều khiển và đầu ra kết hợp 112 khi thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện 13 và điều khiển độ cao của cối xay gió được sử dụng kết hợp.

Theo phương án hiện tại, có thể lắp đặt thiết bị phát điện tập trung mà điều khiển nhiều thiết bị phát điện tập trung, trong đó thiết bị phát điện tập trung có khả năng tạo ra đầu ra phát điện kết hợp đối với công suất liên kết với hiệu quả cao. Ngoài ra, điều này cho phép lắp đặt nhà máy điện với gánh nặng kinh tế ít hơn so với việc sở hữu thiết bị phát điện riêng lẻ. Hơn nữa, các nhà máy điện mới có thể được đưa vào ngay cả ở những khu vực hiện không có hoặc chỉ có một lượng nhỏ công suất khả dụng.

Các phương án khác

Sáng chế không bị giới hạn trong các phương án và các điều chỉnh được mô tả ở trên, và còn bao gồm nhiều điều chỉnh khác. Ví dụ, các phương án và các điều chỉnh được mô tả ở trên được mô tả chi tiết để giải thích sáng chế để giúp hiểu sáng chế một cách dễ dàng, và không nhất thiết giới hạn ở những kết cấu được mô tả ở trên. Ngoài ra, có thể thay thế phần kết cấu của một phương án hoặc điều chỉnh bằng kết cấu của phương án hoặc điều chỉnh khác, hoặc cũng có thể thêm kết cấu của một phương án hoặc điều chỉnh vào kết cấu của một phương án hoặc điều chỉnh khác. Hơn nữa, cũng có thể thêm, xóa, và thay thế kết cấu có trong các phương án và các điều chỉnh khác đối với một phần kết cấu của từng phương án và điều chỉnh.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể cung cấp thiết bị phát điện tập trung có khả năng liên kết lưới điện mà năng lượng điện được tạo ra không vượt quá khả năng liên kết đối với lưới điện thương mại, và phương pháp sử dụng năng lượng điện dư sử dụng thiết bị này.

Giải thích các số tham chiếu

- 10: thiết bị phát điện tập trung
- 11: thiết bị phát điện thứ nhất
- 12: thiết bị phát điện thứ hai
- 13, 17: thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện
- 14: bộ phận kết hợp đầu ra của thiết bị phát điện thứ nhất và thiết bị phát điện thứ hai
- 15: trạm biến áp
- 16: lưới điện thương mại
- 21: đầu ra kết hợp
- 22: công suất liên kết
- 23: giá trị thiết lập thứ nhất
- 24: giá trị thiết lập thứ hai
- 41: đầu ra kết hợp
- 57: bộ phận điều khiển đầu ra kết hợp của thiết bị phát điện thứ nhất và thứ hai
- 58: chức năng xác định điều khiển đầu ra của đầu ra kết hợp
- 71, 72, 73, 74: đầu ra kết hợp
- 87, 88, 89: đồng hồ đo công suất
- 91: kế hoạch vận hành của thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện
- 107: thiết bị sử dụng nhiệt

111, 112: đầu ra kết hợp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát điện tập trung có điện năng tối đa được giới hạn ở giá trị được xác định trước, thiết bị bao gồm:

thiết bị phát điện thứ nhất tạo ra năng lượng điện năng từ nguồn năng lượng thứ nhất; và

thiết bị phát điện thứ hai tạo ra năng lượng điện năng từ nguồn năng lượng thứ hai, trong đó

thiết bị phát điện tập trung còn bao gồm thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, và

khi đầu ra phát điện kết hợp dòng, là sự kết hợp của đầu ra phát điện dòng thứ nhất là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ nhất và đầu ra phát điện dòng thứ hai là đầu ra phát điện dòng của thiết bị phát điện thứ hai, đạt tới giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện giảm đầu ra phát điện dòng thứ hai một lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương so với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa; và khi đầu ra phát điện kết hợp dòng đạt đến giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa, thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện tăng đầu ra phát điện dòng thứ hai một lượng tương ứng với tổng năng lượng điện thu được bằng cách thêm một lượng tương ứng với năng lượng điện dư âm so với giá trị thiết lập thứ hai của điện năng tối đa cho năng lượng điện tương ứng với chênh lệch giữa năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ nhất của việc cấp điện tối đa và năng lượng điện tương ứng với giá trị thiết lập thứ hai của việc cấp điện tối đa.

2. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm 1, trong đó

thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện được bố trí giữa bộ phận kết hợp đầu ra của thiết bị phát điện thứ nhất và thiết bị phát điện thứ hai và bộ phận đầu ra của thiết bị phát điện thứ hai.

3. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó

thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện bao gồm một hoặc kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị trong số thiết bị lưu trữ điện, thiết bị biến trở, thiết bị bánh đà, thiết bị lưu trữ điện siêu dẫn SMES, thiết bị cuộn cảm, và thiết bị tụ điện hai lớp.

4. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm 1, trong đó

giá trị thiết lập thứ nhất của việc cấp điện tối đa và giá trị thiết lập thứ hai của việc cấp điện tối đa được xác định dựa trên các điều kiện môi trường xung quanh như địa hình, điều kiện gió và lượng bức xạ mặt trời ở nơi lắp đặt thiết bị phát điện tập trung.

5. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm 1, trong đó

khi chỉ có thiết bị biến trở được lắp cho thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, giá trị thiết lập thứ hai của việc cấp điện tối đa thiết lập tới giá trị bằng giá trị thiết lập thứ nhất của việc cấp điện tối đa, và chỉ một lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương được xử lý.

6. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó

thiết bị phát điện thứ nhất là thiết bị phát điện quang sử dụng ánh sáng mặt trời làm nguồn năng lượng hoặc thiết bị phát điện gió sử dụng năng lượng gió làm nguồn năng lượng, và thiết bị phát điện thứ hai là thiết bị phát điện gió hoặc thiết bị phát điện quang.

7. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó

đầu ra kết hợp được điều khiển bởi ít nhất một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị trong số các thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, và ít nhất một hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn hai trong số điều khiển điều khiển độ cao của lưỡi cối xay gió, điều khiển quay mỗi phút của máy phát điện, và điều khiển bộ điều hòa điện.

8. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó

trong thiết bị phát điện tập trung bao gồm thiết bị phát điện thứ nhất, thiết bị phát điện thứ hai, và thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, đồng hồ đo được lắp đặt ở bất kỳ một hoặc hai hoặc nhiều hơn hai thiết bị trong số các thiết bị này để đo năng lượng điện được tạo ra hoặc điện năng.

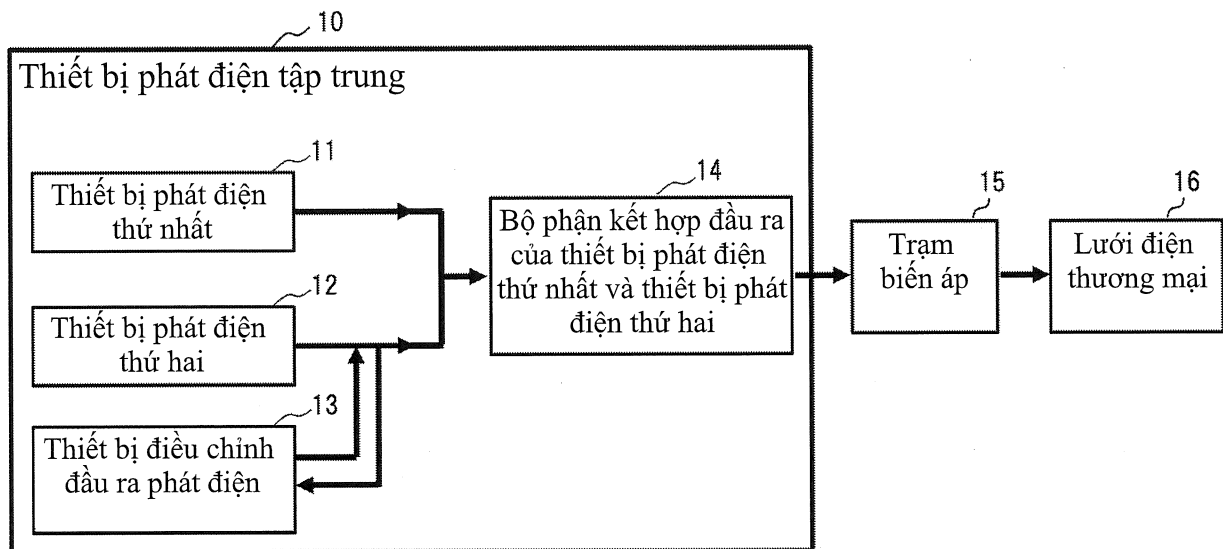
9. Thiết bị phát điện tập trung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó

thiết bị phát điện tập trung bao gồm thiết bị phát điện thứ nhất, thiết bị phát điện thứ hai, và thiết bị điều chỉnh đầu ra phát điện, thực hiện việc vận hành được lập kế hoạch phù hợp với thời tiết, thời gian, và mùa.

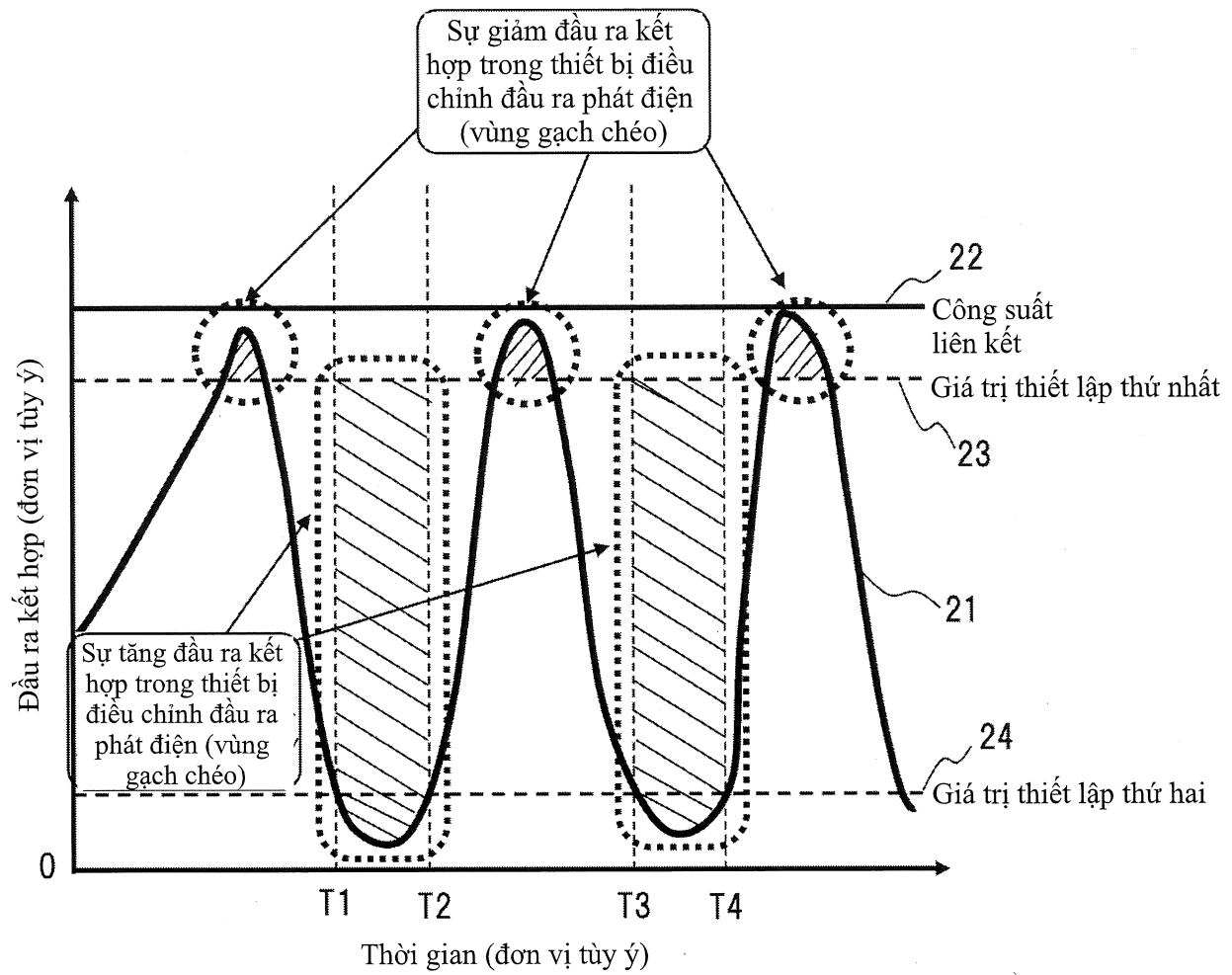
10. Phương pháp sử dụng năng lượng điện dư của thiết bị phát điện tập trung theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó

điện năng tối đa được giới hạn ở giá trị được xác định trước, và phương pháp bao gồm, khi đầu ra phát điện kết hợp dòng đạt đến giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa, chuyển đổi một lượng tương ứng với năng lượng điện dư dương so với giá trị thiết lập thứ nhất của điện năng tối đa thành nước nóng để sử dụng nhiệt.

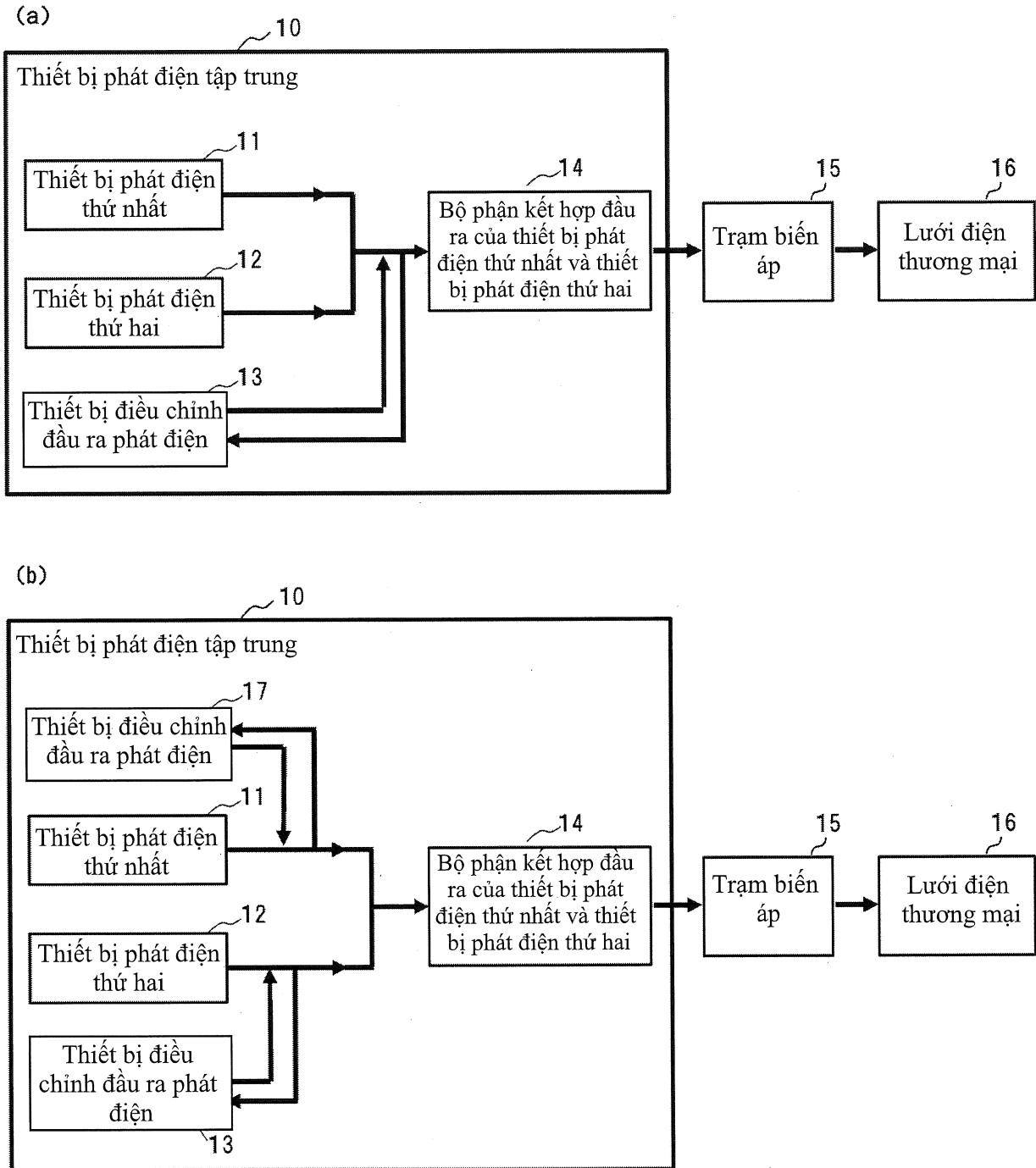
[Fig.1]



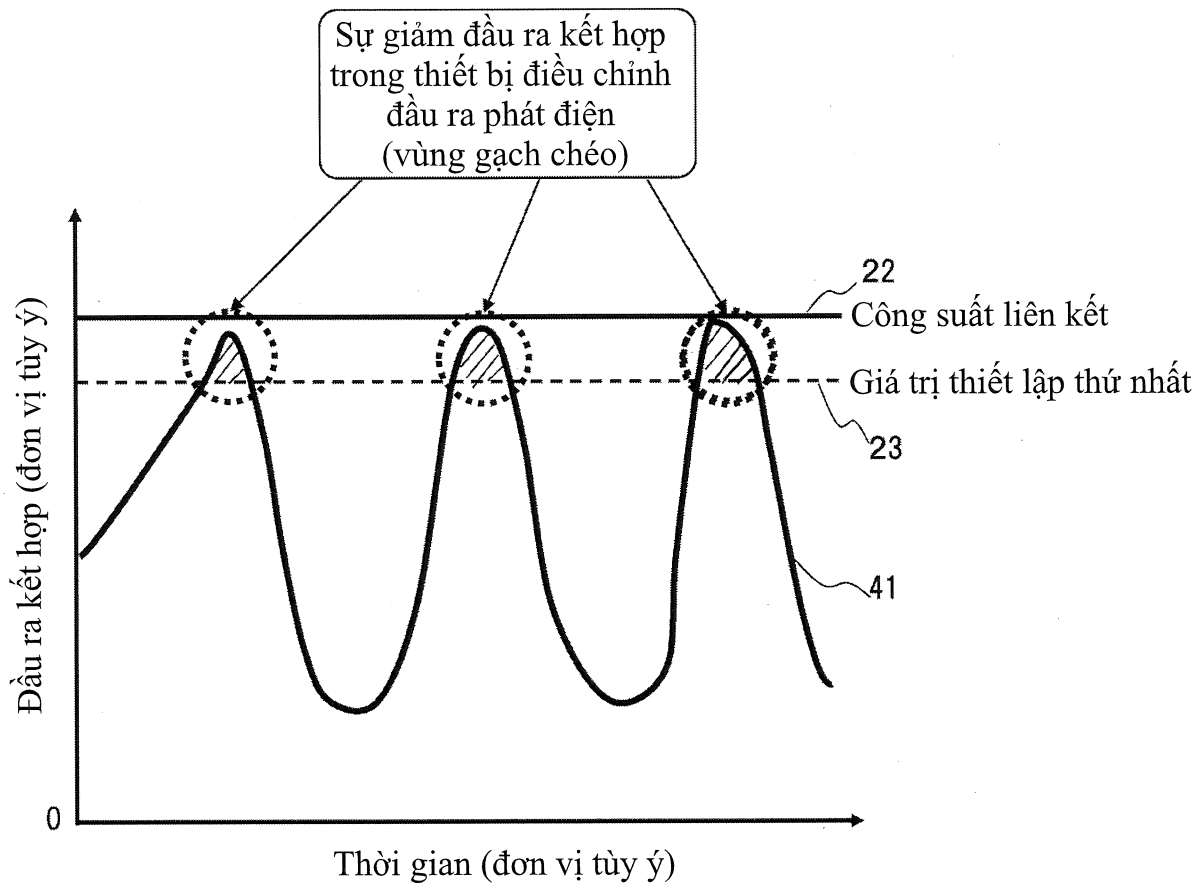
[Fig.2]



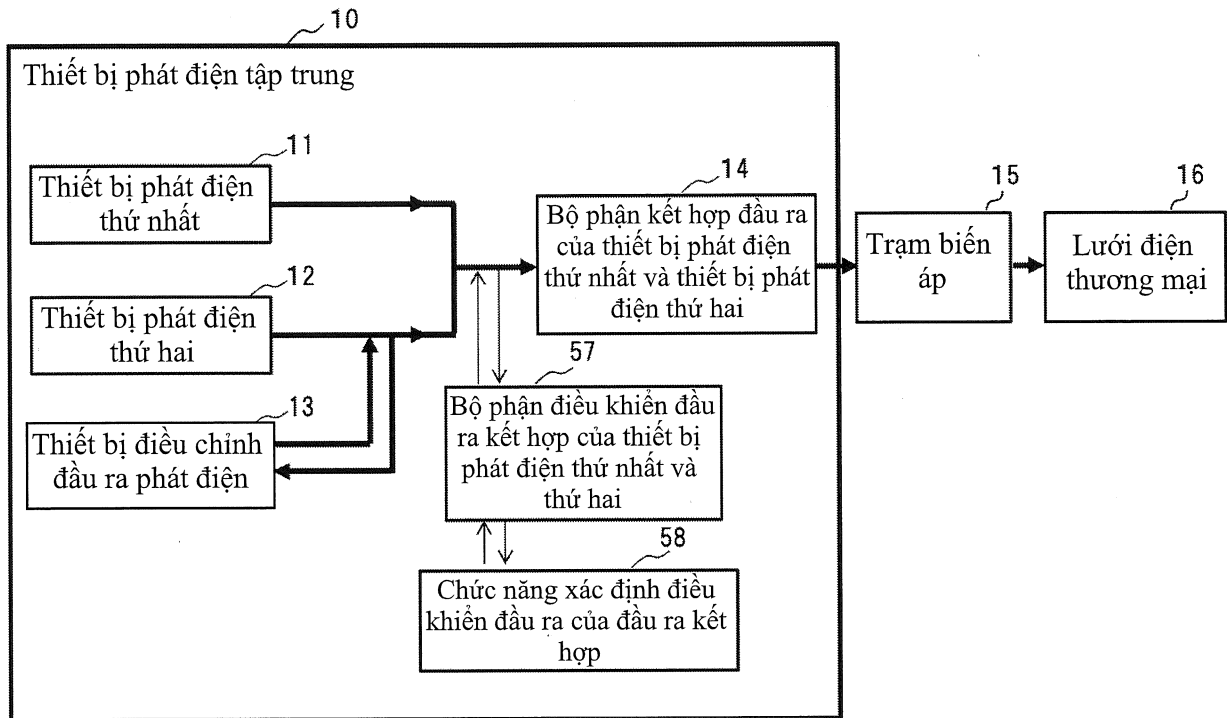
[Fig.3]



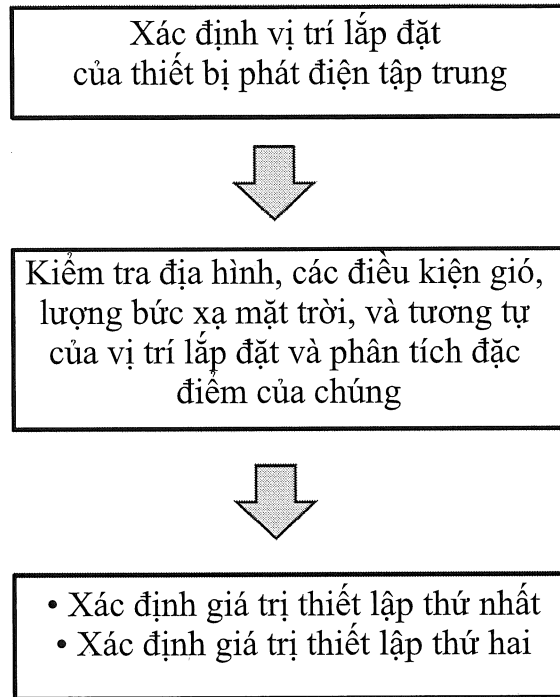
[Fig.4]



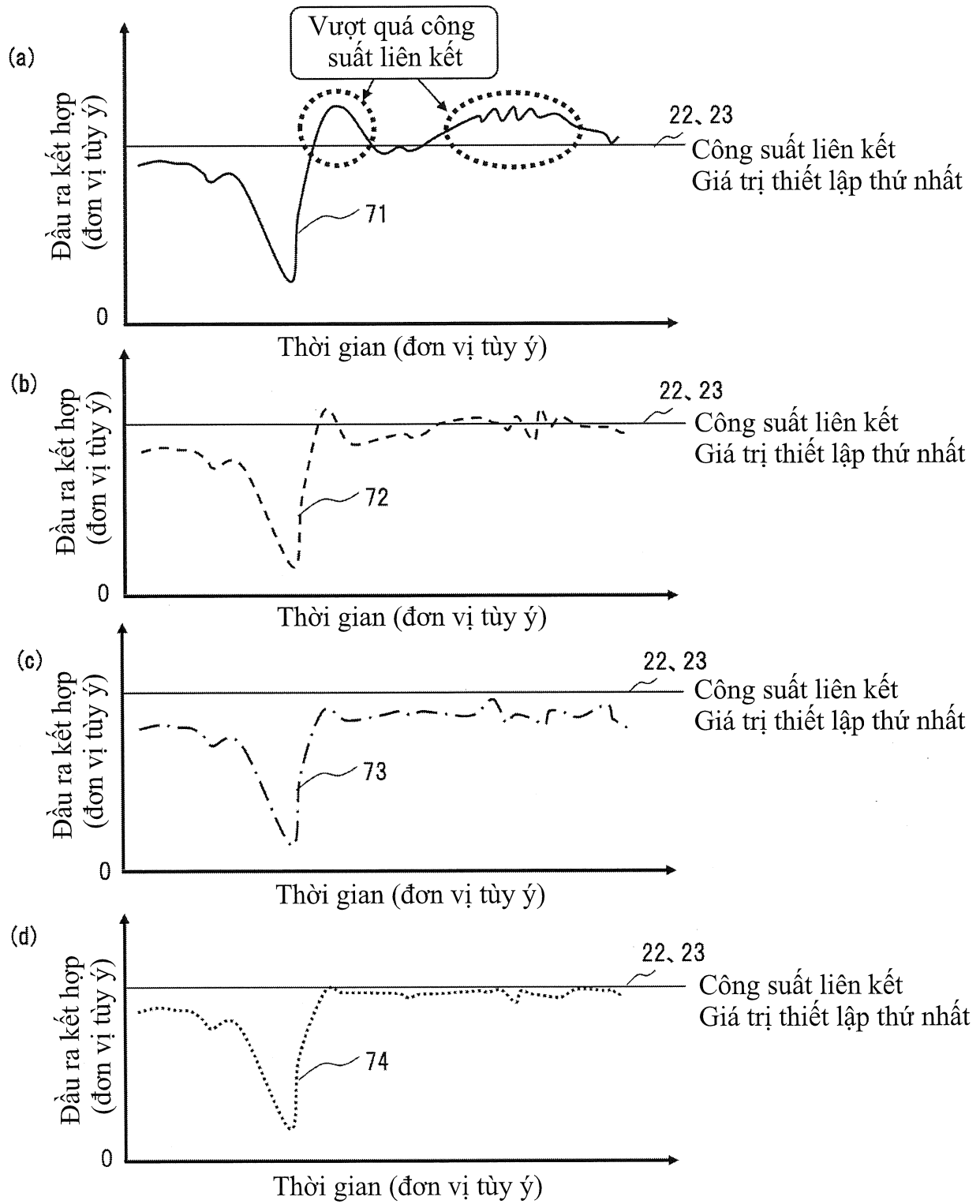
[Fig.5]



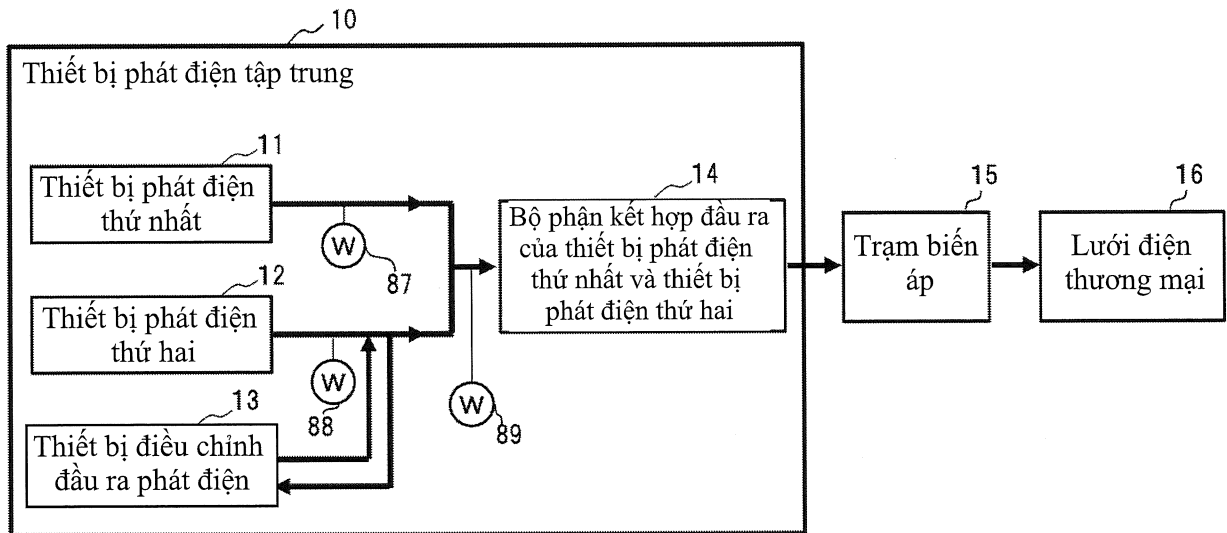
[Fig.6]



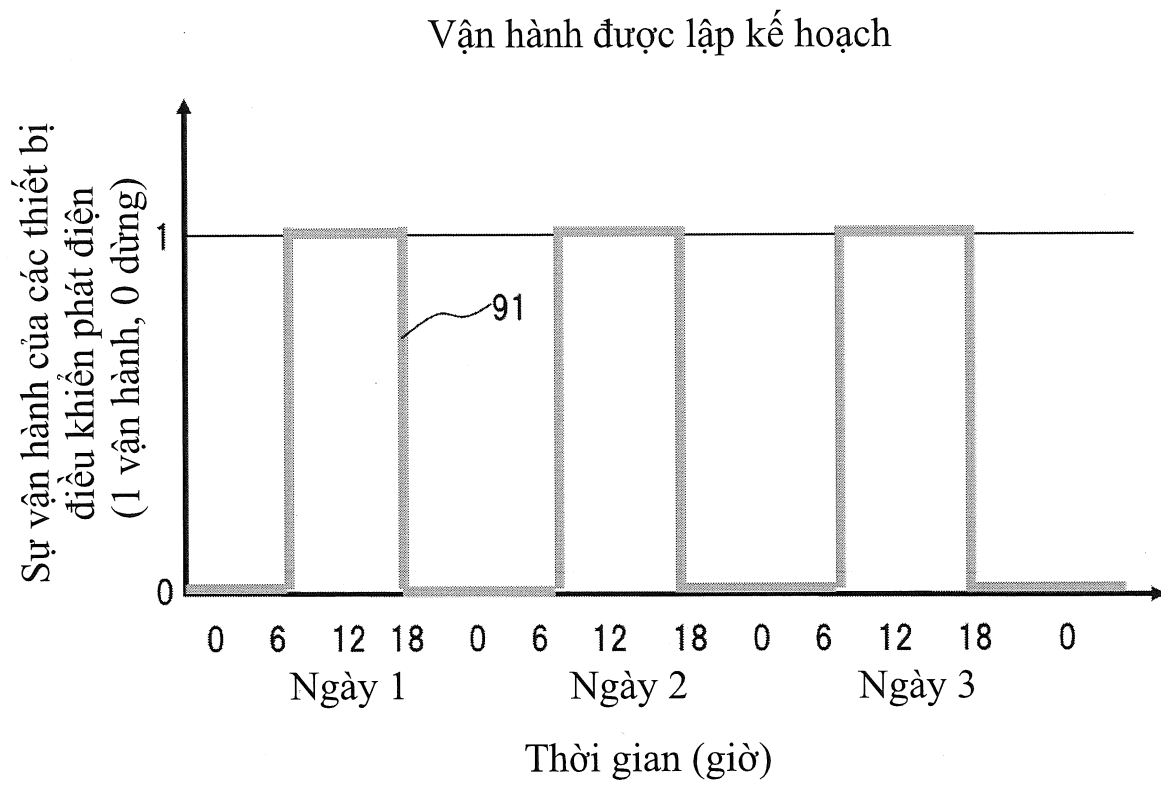
[Fig.7]



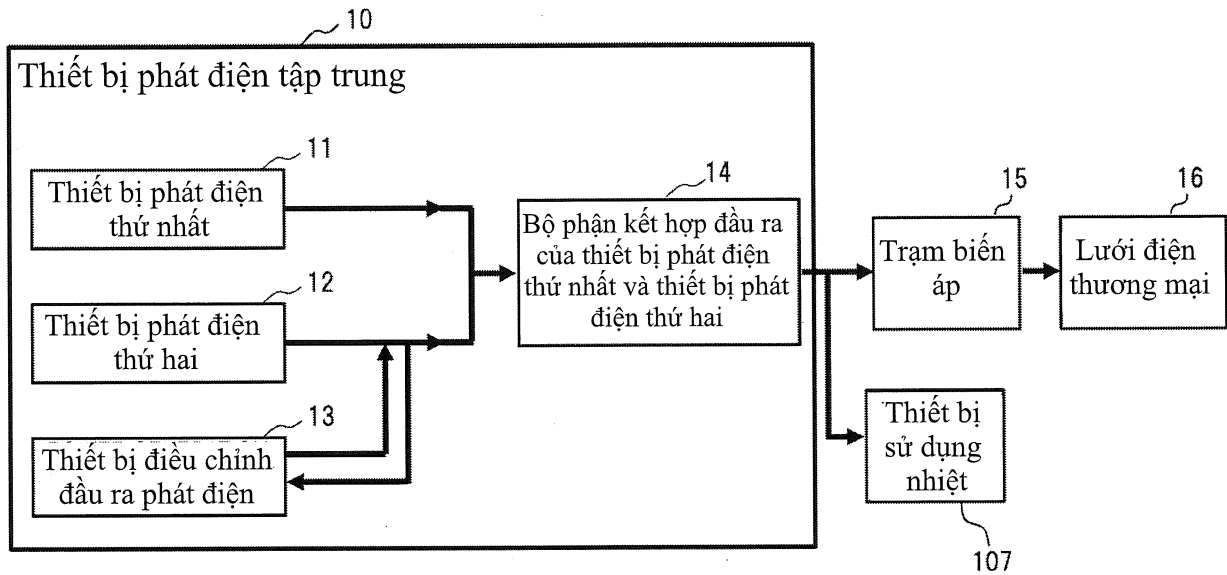
[Fig.8]



[Fig.9]



[Fig.10]



[Fig.11]

