



(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)



1-0042273

(51)⁷ H02J 3/46

(13) B

(21) 1-2019-01208

(22) 08/03/2019

(30) 2018-045866 13/03/2018 JP

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/09/2019 378A

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

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

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

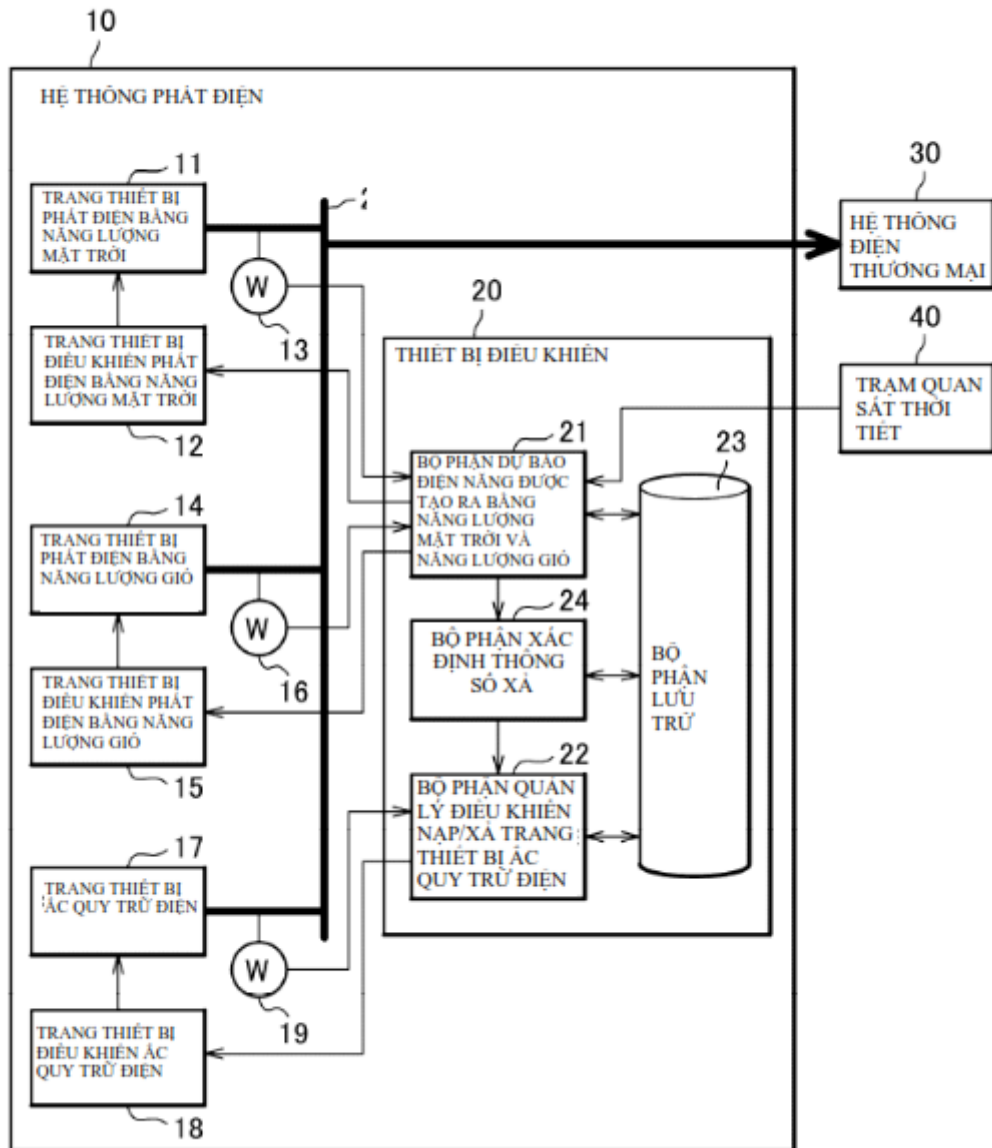
(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) HỆ THỐNG PHÁT ĐIỆN, THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU
KHIỂN HỆ THỐNG PHÁT ĐIỆN

(21) 1-2019-01208

(57) Sáng chế đề xuất đề cập đến hệ thống phát điện, thiết bị điều khiển và phương pháp điều khiển hệ thống phát điện. Hệ thống phát điện được cung cấp có khả năng thực hiện kết nối hệ thống mà không có điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại. Hệ thống phát điện 10 gồm có: trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14, trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được tạo kết cấu để tích trữ điện năng, và thiết bị điều khiển 20 được tạo kết cấu để truyền lệnh để điều khiển các thiết bị mà điều khiển thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo được dự báo vượt quá công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại, dựa trên tổng giá trị năng lượng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió mà thu được bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14, và giá trị điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 tại thời điểm hiện thời, thiết bị điều khiển 20 thay đổi ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 để thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết, để điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết được hấp thụ tại thời điểm khi công suất liên kết được dự báo là vượt quá.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống phát điện mà sử dụng năng lượng có thể tái tạo được, thiết bị điều khiển và phương pháp điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp phát điện tiêu biểu chuyển đổi năng lượng có thể tái tạo được tồn tại trong tự nhiên thành điện năng mà không sử dụng các năng lượng hóa thạch mà có thể bị cạn kiệt, phát điện bằng năng lượng mặt trời và phát điện bằng năng lượng gió có thể được đề cập đến. Các phương pháp được sử dụng để giải quyết các vấn đề môi trường là nóng lên toàn cầu đang trở nên phổ biến trên toàn thế giới do việc phát điện sử dụng năng lượng có thể tái tạo được hầu như không tạo ra cacbon đioxit là nguyên nhân chính dẫn đến việc nóng lên toàn cầu.

Điện năng được tạo ra bằng thiết bị phát điện sử dụng năng lượng có thể tái tạo được thường được liên kết với hệ thống điện thương mại. Tuy nhiên, vấn đề xảy ra ngày nay ở một số vùng ở Nhật bản là việc liên kết với các thiết bị phát điện không thể được thiết lập do thiếu không gian trống trong công suất liên kết hệ thống.

Do đó, hệ thống phát điện kết hợp phát điện bằng năng lượng mặt trời và phát điện bằng năng lượng gió đã được phát triển trong đó các đặc tính phát điện của việc phát điện bằng năng lượng mặt trời (Các điều kiện thời tiết, giờ chiếu sáng và tương tự) được tận dụng, việc phát điện bằng năng lượng gió được bổ sung trong công suất liên kết của việc phát điện bằng năng lượng mặt trời đã có, và điện năng được tạo ra bằng việc phát điện bằng năng lượng gió được điều

khiển.

Bằng sáng chế Nhật Bản số 6108510 (Tài liệu sáng chế 1) đề xuất "hệ thống phát điện lai trong đó thiết bị điều khiển phát điện lai gồm bộ phận dự báo điện năng được tạo ra được tạo kết cấu để dự báo năng lượng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất, và bộ thiết lập giá trị giới hạn được tạo kết cấu để tính toán giá trị giới hạn của năng lượng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai và để thiết lập giá trị giới hạn được tính toán trong thiết bị điều khiển trang thiết bị phát điện thứ hai dựa trên giá trị điện năng thu được bằng việc trừ giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất được dự báo bằng bộ dự báo điện năng được tạo ra khỏi công suất liên kết mà là thiết lập trước của giới hạn trên của điện năng cho hệ thống điện thương mại".

Khi nhà cung cấp phát điện liên kết thiết bị phát điện lai với hệ thống điện thương mại, điện năng được tạo ra cực đại (ở đây được gọi là công suất liên kết) của thiết bị phát điện lai được xác định trước. Thiết bị phát điện lai không thể cung cấp điện năng mà vượt quá công suất liên kết tới hệ thống điện thương mại.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả hệ thống phát điện lai mà trong đó trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió được bổ sung vào trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời, và tốc độ sử dụng trang thiết bị có thể được cải thiện mà điện năng được tạo ra không vượt quá công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại. Tuy nhiên, điện năng được tạo từ việc phát điện bằng năng lượng gió bị chặn đối với nhiều múi giờ (nhiều lần). Để giảm chặn điện năng được tạo ra từ việc phát điện bằng năng lượng gió, cần giảm lượng điện năng đưa vào được tạo ra bằng phát điện bằng năng lượng gió vào việc phát điện

bằng năng lượng mặt trời (công suất liên kết của việc phát điện bằng năng lượng mặt trời). Khi lượng điện năng đưa vào được giảm, mặc dù điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió được hạn chế, vẫn đề có thể xảy ra là tổng giá trị điện năng được tạo ra thỉnh thoảng vượt quá công suất liên kết do biến thiên điện năng được tạo ra đột ngột của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề trên, sáng chế cung cấp hệ thống phát điện có khả năng thực hiện liên kết hệ thống mà điện năng được tạo ra không vượt quá công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại, thiết bị điều khiển và phương pháp điều khiển.

Để giải quyết vấn đề trên, hệ thống phát điện theo sáng chế gồm có: trang thiết bị phát điện thứ nhất được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất; trang thiết bị phát điện thứ hai được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai; trang thiết bị ắc quy trữ điện được tạo kết cấu để trữ điện; và thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển trang thiết bị phát điện thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện, trong đó thiết bị điều khiển xác định giá trị đích của công suất ắc quy của ắc quy trữ điện có khả năng hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá từ công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại tại thời điểm (ví dụ, thời điểm t_4 trên FIG.4 và thời điểm $t_0 + T$ trên FIG.7) khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo vượt quá công suất liên kết, dựa trên tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai mà thu được bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai, công

suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời, và công suất liên kết.

Trong hệ thống phát điện, khi tổng giá trị điện năng được tạo ra dự báo được dự báo vượt quá công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại, dựa trên tổng giá trị năng lượng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai mà thu được bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai, và giá trị điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời, ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện được thay đổi để thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết, để trang thiết bị ắc quy trữ điện hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá tại thời điểm khi công suất liên kết được dự báo là vượt quá. Ở đây, thời gian xả là thời gian bắt đầu xả và thời gian bắt đầu xả. Các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được mô tả theo các phương án sau đây.

Mặc dù một khía cạnh của trang thiết bị phát điện thứ nhất có thể là trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời bằng năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng, và một khía cạnh của trang thiết bị phát điện thứ hai có thể là trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió là nguồn năng lượng, sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Theo sáng chế, liên kết hệ thống có thể được thực hiện mà không có tổng giá trị điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện vượt quá công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại. Ngoài ra, trang thiết bị ắc quy trữ điện có thể hấp thụ điện năng vượt quá từ công suất liên kết do sự biến thiên điện năng

được tạo ra đột ngột của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống phát điện theo phương án của Fig.

FIG.2 là sơ đồ thể hiện trong đó tổng giá trị điện năng được tạo ra của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió và được điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện không vượt quá công suất liên kết.

FIG.3 là sơ đồ thể hiện trong đó tổng giá trị điện năng được tạo ra của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị bằng năng lượng gió và được điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện vượt quá công suất liên kết.

FIG.4 là sơ đồ thể hiện việc điều khiển để chặn điện năng được tạo ra vượt quá từ công suất liên kết trong tổng giá trị điện năng được tạo ra của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió và điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện được thể hiện trên FIG.3.

FIG.5 là sơ đồ về việc điều khiển để chặn điện năng được tạo ra vượt quá từ công suất liên kết trong tổng giá trị điện năng được tạo ra của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió và điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện với thời gian xả sớm hơn so với thời gian xả trên FIG.4.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện quy trình tính toán tốc độ xả.

FIG.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó tốc độ xả được thay đổi dựa trên công suất ắc quy tại thời điểm t_0 khi tổng giá trị điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết.

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc điều khiển khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió được dự báo không vượt quá công suất liên kết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự viện dẫn đến các hình vẽ đi kèm. Trên các hình vẽ, các phần tử giống nhau được biểu thị bằng các số tham chiếu giống nhau, và các phần mô tả dư thừa của chúng sẽ được bỏ qua.

FIG.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống phát điện 10 theo một phương án. FIG.1 thể hiện sơ đồ kết cấu của hệ thống phát điện mà sử dụng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 như là trang thiết bị phát điện thứ nhất được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất và sử dụng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 như là trang thiết bị phát điện thứ hai được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai, hai trang thiết bị phát điện này là khác nhau. Như được thể hiện trên FIG.1, hệ thống phát điện 10 gồm có trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, trang thiết bị điều khiển phát điện bằng năng lượng mặt trời 12, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14, trang thiết bị điều khiển phát điện bằng năng lượng gió 15, trang thiết bị ắc quy trữ điện 17, trang thiết bị điều khiển ắc quy

trữ điện 18 và thiết bị điều khiển 20. Trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 lần lượt được cung cấp với các đồng hồ đo điện 13, 16, 19 được sử dụng để đo điện năng được tạo ra. Tại một điểm trong đó trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được liên kết được gọi là điểm liên kết 29.

Hai trang thiết bị phát điện khác nhau được xác định là trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 là trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 là trang thiết bị phát điện thứ hai trong mô tả sau đây. Tuy nhiên, tổ hợp không giới hạn ở trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió. Ví dụ, tổ hợp gồm nhiều trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời, tổ hợp gồm nhiều trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió, tổ hợp gồm nhiều trang thiết bị phát điện bằng thủy lực với các trang thiết bị phát điện ở trên có thể được sử dụng.

Trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 có thể thực hiện điều khiển nạp/xả trên các trang thiết bị phát điện dựa trên tổng giá trị điện năng được tạo ra của các trang thiết bị phát điện. Trong số hai trang thiết bị phát điện khác nhau, ít nhất một trang thiết bị phát điện gồm có bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra có khả năng hạn chế điện năng được tạo ra từ đó. Bộ phận hạn chế điện năng tạo ra được cung cấp trong trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 theo phương án của sáng chế, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đây. Cụ thể, bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra có thể là bộ phận được tạo kết cấu để hạn chế điện năng được tạo ra bằng cách điều khiển góc nghiêng của cánh quạt

tuabin gió và điều khiển dòng điện kích thích của máy phát trong phát điện bằng năng lượng gió, hoặc bộ phận được tạo kết cấu để hạn chế điện năng được tạo ra bằng việc điều khiển điều tiết năng lượng trong phát điện bằng năng lượng mặt trời.

Thiết bị điều khiển 20 gồm có bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 được tạo kết cấu để dự báo năng lượng được tạo ra bằng mỗi trang thiết bị phát điện của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 sao cho công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại 30 không vượt quá và bộ phận xác định thông số xả 24 (xem FIG.6) được tạo kết cấu để xác định thông số xả (thời gian xả và tốc độ xả) của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17, và bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện 22 được tạo kết cấu để tính toán điện năng có thể nạp/xả và tính toán công suất ắc quy trong tương lai theo lệnh điều khiển nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 và công suất ắc quy tại thời điểm hiện thời. Thiết bị điều khiển 20 còn gồm có bộ phận lưu trữ 23 (bộ phận lưu trữ dữ liệu) được tạo kết cấu để để lưu trữ dữ liệu được sử dụng bằng bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 dựa trên trạm quan sát thời tiết 40, và dữ liệu ví dụ giá trị điện năng được tạo ra được dự báo theo dữ liệu ở trên và giá trị lệnh nạp/xả đã cho từ bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện 22 cho trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 18. Bộ phận xác định thông số xả 24 được cung cấp riêng biệt với bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 22 để làm rõ các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế theo FIG.1. Tuy nhiên, bộ phận xác định thông số xả 24 có thể được cung cấp trong bộ phận quản lý điều khiển xả/nạp trang thiết bị ắc quy trữ điện 22. Ở đây, công

suất ắc quy được sử dụng trong sáng chế biểu thị lượng xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Thời gian xả là thời gian bắt đầu xả và thời gian kết thúc xả.

Trên FIG.1, đường nét liền in đậm với mũi tên biểu thị hướng đường dây điện và dòng chảy điện và đường nét liền mảnh với các mũi tên biểu thị hướng của các đường truyền điều khiển hoặc thống và hướng truyền dẫn của chúng. Giữa đường truyền điện năng (đường nét in đậm với mũi tên) được cung cấp một cách thích hợp với bộ chuyển đổi, bộ biến đổi hoặc tương tự mà chuyển đổi điện dòng điện một chiều thành dòng điện xoay chiều. Tuy nhiên, minh họa về chúng ở đây được bỏ qua

(Đặc tính kỹ thuật của hệ thống phát điện)

Hệ thống phát điện 10 theo phương án của sáng chế phát điện bằng quy trình sau:

(1) dự báo điện năng được tạo ra trong tương lai của hai trang thiết bị phát điện khác nhau dựa trên dữ liệu và thời tiết trong quá khứ;

(2) xác định liệu tổng giá trị điện năng được tạo ra của hai trang thiết bị phát điện khác nhau có vượt quá công suất liên kết hay không sử dụng giá trị điện năng được tạo ra được dự đoán theo (1), và tính toán năng lượng có thể nạp được công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời;

(3) khi công suất liên kết được dự báo là vượt quá, thực hiện xả trong khi thay đổi thời gian xả và tốc độ xả trước khi công suất liên kết bị vượt quá, để hấp thu điện năng được tạo ra vượt quá khi công suất liên kết bị vượt quá;

4) tạo ra điện năng được tạo ra của hai trang thiết bị phát điện khác nhau tới giá trị cực đại khi tổng giá trị điện năng được tạo ra của hai trang thiết bị phát điện khác nhau và trang thiết bị ắc quy trữ điện không vượt quá công suất liên kết theo (3); và

(5) khi năng lượng được tạo ra vượt quá công suất liên kết vượt quá năng lượng có thể nạp được của công suất ắc quy thậm chí trong việc điều khiển (3), bằng trang thiết bị phát điện gồm có bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra, chỉ hạn chế điện năng được tạo ra của điện năng được tạo ra vượt quá mà không thể được hấp thụ.

(Hiệu quả của hệ thống phát điện)

(a) Bằng việc cung cấp trang thiết bị ắc quy trữ điện cho hai trang thiết bị phát điện khác nhau, giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của hai trang thiết bị phát điện khác nhau được tính toán, điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời được tính toán, và việc điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết được thực hiện bằng việc thay đổi thời gian xả và tốc độ xả để tổng giá trị điện năng được tạo ra của hai trang thiết bị phát điện khác nhau không vượt quá công suất liên kết, để trang thiết bị ắc quy trữ điện có thể hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá từ công suất liên kết. Do đó, tổng giá trị điện năng được tạo ra của hai trang thiết bị phát điện khác nhau không vượt quá công suất liên kết. (b) Trong phương án của sáng chế, điện năng được tạo ra trong tương lai của các trang thiết bị phát điện được dự báo bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của hai trang thiết bị phát điện khác nhau dựa trên dữ liệu trong quá khứ, thông tin thời tiết và tương tự.

(c) Khi điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết không thể được hấp thụ thậm chí bằng việc xả sau khi thay đổi thời gian xả và tốc độ xả, trang thiết bị phát điện gồm có bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra có thể hạn chế điện năng được tạo ra. (d) Ở đây, thậm chí khi trang thiết bị phát điện quá tải trong số hai trang thiết bị phát điện, điện năng được tạo ra vượt quá công

suất liên kết có thể được hấp thụ bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện bằng việc sử dụng phương pháp điều khiển thực hiện xả không vượt quá công suất liên kết bằng việc thay đổi thời gian xả và tốc độ xả.

Thiết bị điều khiển 20 được thể hiện trên FIG.1 sẽ được mô tả chi tiết (Thiết bị điều khiển)

Thiết bị điều khiển 20 có vai trò điều chỉnh điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 sao cho công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại thiết lập trước 30 không bị vượt quá, và cung cấp điện năng cho hệ thống điện thương mại 30. Để thực hiện một cách hợp lý việc điều chỉnh này, thiết bị điều khiển 20 được cung cấp với bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21. Trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 có chức năng điều chỉnh điện năng được tạo ra bằng cách điều khiển góc của cánh quạt tuabin gió (sau đây gọi là cánh quạt) (điều khiển độ nghiêng) và điều khiển dòng điện kích thích của máy phát, theo lệnh từ trang thiết bị điều khiển phát điện bằng năng lượng gió 15. Trong những năm gần đây, thời gian phản hồi của việc điều khiển cánh quạt tuabin gió đang được làm ngắn lại và hiện tại thời gian phản hồi được tính bằng phút, thậm chí bằng giây.

(Dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời)

Bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 dự báo lượng bức xạ năng lượng mặt trời giữa thời điểm hiện thời và thời điểm được định trước dựa trên thông tin thu được từ trạm quan sát thời tiết 40 cho mỗi khoảng thời gian nhất định (ví dụ, 30 phút), và dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 dựa trên kết quả dự báo.

Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng như là các phương pháp dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời trong bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21. Nhưng dữ liệu có thể được sử dụng, ví dụ, bất kỳ một trong số dự báo lượng bức xạ năng lượng mặt trời nào sử dụng hình ảnh đám mây thu được từ vệ tinh thời tiết, dự báo lượng bức xạ năng lượng mặt trời dựa trên dự báo thời tiết, dự báo lượng bức xạ năng lượng mặt trời sử dụng dữ liệu phát điện trong quá khứ bằng thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, dự báo lượng bức xạ năng lượng mặt trời bằng máy học và dự báo được tổ hợp bằng các phương pháp trên. Trong các dự báo ở trên về điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời, ngoài lượng bức xạ năng lượng mặt trời, việc cải thiện độ chính xác dự báo bằng việc sử dụng một hoặc nhiều dữ liệu được lựa chọn từ áp suất khí quyển, nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tương đối, tốc độ gió, lượng thay đổi theo thời gian của dự báo ở trên một cách tổ hợp là hiệu quả.

Theo phương án của sáng, dữ liệu ví dụ như lượng bức xạ năng lượng mặt trời mà có vai trò như cơ sở được sử dụng để dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời như được mô tả ở trên được thu từ trạm quan sát thời tiết 40. Do đó, trạm quan sát thời tiết 40 đề cập tới trung tâm cung cấp thông tin thời tiết mà cung cấp dữ liệu thời tiết được quan sát bằng vệ tinh thời tiết, trạm khí tượng, trạm đo đạc thời tiết và các điểm quan sát thời tiết khác.

Trạm quan sát thời tiết 40 có thể được cung cấp một cách độc lập trong vùng lân cận của trang thiết bị phát điện năng lượng mặt trời 11. Trong trường hợp này, độ chính xác dự báo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời có thể được cải thiện do dữ liệu ví dụ lượng bức xạ năng lượng mặt trời, áp suất khí quyển, nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tương đối và tốc độ gió được quan

sát trong vùng lân cận của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 1 có thể được sử dụng. Hiển nhiên rằng việc tối ưu hóa địa điểm cài đặt trước khi thiết lập trạm quan sát thời tiết độc lập 40 là hiệu quả trong việc cải thiện độ chính xác dự báo cho điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời.

Ở đây, ngoài trang thiết bị quan sát thời tiết, trạm quan sát thời tiết độc lập 40 có thể gồm có hệ thống được sử dụng để thu dữ liệu vệ tinh thời tiết, máy ảnh ống kính mắt cá để thu các hình ảnh đẳng hướng và tương tự. Ngoài ra, trạm có thể chỉ gồm có một trang thiết bị khác ngoài trang thiết bị quan sát thời tiết. Do máy ảnh ống kính mắt cá có thể thu được hình ảnh mà thể hiện một cách trực tiếp mối tương quan về vị trí của mặt trời và các đám mây trên bầu trời, lượng bức xạ năng lượng mặt trời theo giây hoặc theo phút có thể được dự báo với độ chính xác cao bằng cách phân tích hình ảnh.

Thiết bị điều khiển 20 theo phương án của sáng chế gồm có bộ phận lưu trữ 23 được sử dụng để lưu trữ dữ liệu khác nhau thu được từ trạm quan sát thời tiết 40, cụ thể là dữ liệu được sử dụng để dự báo bằng bộ phận dự báo điện năng tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 kết hợp với ngày và thời gian, kết quả dự báo, điện năng được tạo ra thực sự và tương tự. Trong khi dữ liệu này được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23, bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 có thể sử dụng kết quả dự báo và điện năng được tạo ra thực sự dưới các điều kiện thời tiết tương tự ở ngày và thời gian tương tự trong quá khứ trong quy trình dự báo tiếp theo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời. Kết quả là bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 có thể hiệu chỉnh giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời được dự báo tại thời điểm xem xét các giá trị thực trong quá

khứ và các giá trị theo thống kê của chúng, từ đó cải thiện độ chính xác của việc dự báo.

Cần xem xét rằng dữ liệu quan sát thời tiết và dữ liệu dự báo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời luôn luôn có lỗi trong bất kỳ phương pháp dự báo nào được mô tả ở trên. Khi xu hướng và tương quan của các lỗi trong dữ liệu đã biết, các lỗi này có thể được dự báo và việc hiệu chỉnh có thể được thực hiện, ví dụ, bằng việc áp dụng phương pháp ví dụ như hiệu chỉnh hai cực. Bằng việc hiệu chỉnh giá trị được dự báo khi xem xét lỗi này, dự kiến là cải thiện độ chính xác của giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời.

(Dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng gió)

Bộ phận dự báo năng lượng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 không chỉ dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 mà còn dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 dựa trên dữ liệu khác nhau thu được từ trạm quan sát thời tiết 40. Dữ liệu khác nhau thu được từ trạm quan sát thời tiết 40, cụ thể là dữ liệu được sử dụng cho việc dự báo bằng bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21, được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23 kết hợp với ngày và thời gian, kết quả dự báo, điện năng được tạo ra thực sự và tương tự. Kết quả là, khi dự báo tiếp theo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và điện năng được tạo ra bằng năng lượng gió, kết quả dự báo và điện năng được tạo ra thực sự dưới các điều kiện thời tiết tương tự ở ngày tương tự và thời gian tương tự trong quá khứ có thể được sử dụng, và độ chính xác dự báo dự kiến sẽ cải thiện.

Tám phát điện bằng năng lượng mặt trời có thể được sử dụng trong trang

thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 được tạo kết cấu bằng các phần tử phát điện loại silic oxit đa tinh thể, phần tử phát điện loại silic oxit tinh thể, phần tử phát điện loại màng film mỏng hoặc tương tự. Tuy nhiên, loại phần tử không bị giới hạn cụ thể.

Ắc quy trữ điện của trang thiết bị ắc quy trữ điện, ắc quy chì, ắc quy ion liti, ắc quy muối lưu huỳnh, ắc quy niken hiđro, ắc quy sạc dòng vanadium (flow redox), ắc quy nhiên liệu, ắc quy tụ điện hoặc tương tự có thể được sử dụng. Các trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 18 điều khiển nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 theo lệnh từ thiết bị điều khiển 20. Tại thời điểm này, việc điều khiển nạp/xả được thực hiện để thu được giá trị đích của công suất ắc quy được thiết lập trước trong trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Ở đây, giá trị đích của công suất ắc quy không đồng nhất do giá trị này thay đổi dựa vào loại ắc quy trữ điện, mùa, múi giờ, giá trị được khuyến nghị cho ắc quy trữ điện hoặc tương tự. Ngoài ra, giá trị đích của công suất ắc quy không bị hạn chế tới giá trị cố định và luôn được thiết lập theo cách biến thiên tới giá trị tối ưu. Trong trường hợp ắc quy lưu trữ, cần thiết xem xét sự suy giảm của ắc quy và tương tự, và cần thực hiện điều khiển cụ thể ví dụ quản lý số lượng chu kỳ của ắc quy trữ điện và tốc độ nạp (trạng thái nạp (SOC - state of charge)). Tuy nhiên, mô tả về việc điều khiển sẽ được bỏ qua.

Với kết cấu ở trên, khi tổng giá trị năng lượng được tạo ra được dự báo của giá trị được dự báo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và giá trị được dự báo của điện năng được tạo ra bằng năng lượng gió được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 vượt quá công suất liên kết, điện năng được tạo ra được dự báo là vượt quá có thể được hấp thụ và tích trữ trong

trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Khi năng lượng điện được cấp là không đủ, điện năng không đủ có thể được bù bằng năng lượng được xả từ trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Tức là, trong hệ thống phát điện 10 theo phương án của sáng chế, dự kiến rằng điện năng được tạo ra có thể nằm trong liên kết hệ thống mà không vượt quá công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại, và sự biến thiên theo thời gian của điện năng được tạo ra có thể được ngăn chặn.

FIG.2 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và được điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 không vượt quá công suất liên kết. Tham chiếu tới FIG.1 khi thích hợp. Ở đây, thiết bị điều khiển 20 thực hiện điều khiển tạo ra tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, năng lượng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 không vượt quá công suất liên kết 53 đối với hệ thống điện thương mại. Khi tổng giá trị điện năng được tạo ra 51 của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 nhỏ hơn công suất liên kết 53, thiết bị điều khiển 20 thực hiện việc nạp không vượt quá công suất liên kết 53. Khi tổng giá trị điện năng được tạo ra 51 của năng lượng liên được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 vượt quá công suất liên kết 53, trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá 54 của tổng giá trị điện năng được tạo ra 51 của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng

được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 từ công suất liên kết 53. Kết quả là, thiết bị điều khiển 20 có thể điều khiển tổng giá trị điện năng được tạo ra của điện năng 52 của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 vượt quá công suất liên kết 533.

Tiếp theo, phương pháp điều khiển trên FIG.2 sẽ được mô tả với sự viện dẫn đến FIG.3.

FIG.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ trong đó tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và được điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 vượt quá công suất liên kết. Tham chiếu tới FIG.1 và FIG.2 khi phù hợp. Việc điều khiển nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được thực hiện lần lượt từ tổng giá trị điện năng được tạo ra 51A của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 tại thời điểm hiện thời trên FIG.3. Tổng giá trị điện năng được tạo ra 51A của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 nhỏ hơn công suất liên kết 53 trước thời điểm t_2 . Do đó, thiết bị điều khiển 20 thực hiện xả sao cho tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 không vượt quá công suất liên kết 53.

Khi tổng giá trị điện năng được tạo ra 51A của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 tăng vượt quá công suất liên kết 53 tại thời điểm t_2 , trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 bắt đầu hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 43. Tuy nhiên, khi công suất ắc quy 55A đạt đến giá trị giới hạn trên của công suất ắc quy 56 tại thời điểm t_4 , việc hấp thụ không được thực hiện nữa. Ngoài ra, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 không thể được điều khiển do độ trễ trong việc phản hồi của bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 do tổng giá trị điện năng được tạo ra 51 của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và điện năng được tạo ra bằng năng lượng gió tăng lên. Tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 vượt quá công suất liên kết 53, bằng điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 53.

Ở đây, giá trị giới hạn trên của công suất ắc quy 56 và giá trị giới hạn dưới của công suất ắc quy 57 được xác định bằng các giá trị giới hạn trên và giới hạn dưới của công suất ắc quy được khuyến nghị cho ắc quy trữ điện để được sử dụng, do đó không được cố định.

FIG.4 là sơ đồ thể hiện việc điều khiển để chặn điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 53 trong tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện sử dụng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được thể hiện

trên FIG.3. Tham chiếu tới FIG.1 tới FIG.3 khi phù hợp. Ở đây, tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 không nên vượt quá công suất liên kết 53.

Tại thời điểm t_1 , bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 tính toán mỗi giá trị điện năng được tạo ra được dự báo trong số điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió, ví dụ, sau T phút. Bộ phận xác định thông số xả 24 xác định để tăng tốc độ xả khi công suất ắc quy lớn, tức là khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo 51B, được dự báo tại thời điểm T_4 , của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 được dự báo vượt qua công suất liên kết 53, dựa trên tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo 51B của các giá trị điện năng được tạo ra được dự báo và điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy 55 tại thời điểm hiện thời. Trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 xả qua bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện 22 và trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 18 dựa trên tốc độ xả đã xác định. Theo đó, bằng viyet thiết lập công suất ắc quy 55B thấp hơn công suất ắc quy 55A trên FIG.3 trước thời điểm t_4 khi công suất liên kết 53 bị vượt quá, và đạt giá trị đích của công suất ắc quy 58 tại thời điểm t_4 (thời gian để dự báo), điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 53 có thể được hấp thụ bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Bằng việc sử dụng điều khiển hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 53 bằng trang thiết bị

ắc quy trữ điện 17 trước sau khi điện năng được tạo ra vượt quá 54A được dự báo, điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 53 do sự tăng lên của tổng giá trị năng lượng được tạo ra 51A của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 có thể được ngăn chặn.

Giá trị đích của công suất ắc quy đích 58 theo phương án là ví dụ về giá trị đích (lượng nạp được yêu cầu cho trang thiết bị ắc quy trữ điện 17) trong việc xem xét điện năng được tạo ra được dự báo trước và sau khi bắt đầu nạp, trước khi bắt đầu nạp (thời điểm t_4 là thời điểm để dự báo hoặc thời điểm $t_0 + T$ được mô tả dưới đây trên FIG.7), giả sử khi giá trị điện năng được tạo ra trong tương lai được dự báo vượt quá công suất liên kết 53 và nạp trang thiết bị ắc quy trữ điện 17.

FIG.5 là sơ đồ về việc thực hiện điều khiển để ngăn chặn điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết 53 trong tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện sử dụng năng lượng gió 14 và điện năng nạp/ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 với thời gian xả sớm hơn so với thời gian xả trên FIG.4. Tham chiếu tới FIG.1 tới FIG.4 khi phù hợp. Khi được so sánh với FIG.4, tại thời điểm t_0 ($t_0 < t_1$), bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 tính toán mỗi giá trị điện năng được tạo ra được dự báo trong số điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14, ví dụ, sau TL phút ($T < TL$). Bộ phận xác định thông số xả 24 xác định để tăng tốc độ xả khi công suất ắc quy lớn, tức là khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự

báo 51B, được dự báo tại thời điểm T_4 , của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 vượt quá công suất liên kết 53, dựa trên tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo 51B của các giá trị điện năng được tạo ra được dự báo và điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy 55C tại thời điểm hiện thời. Trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 xả qua bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện 22 và trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 18 dựa trên tốc độ xả đã xác định.

Trong trường hợp của FIG.5, việc xả được thực hiện tại thời điểm xả, thời gian t_0 , sớm hơn thời gian t_1 khi việc xả được bắt đầu trên FIG.4, để điện năng được tạo ra vượt quá 54A từ công suất liên kết tại thời điểm t_4 có thể được hấp thụ.

FIG.6 là lưu đồ thể hiện quy trình tính toán tốc độ xả. Tham chiếu tới FIG.1 khi thích hợp. Trước tiên, bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 32 thu giá trị điện năng PPV_0 của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và giá trị điện năng PWF_0 của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 tại thời điểm hiện thời t_0 từ đồng hồ đo điện 13 và 16 (bước S10).

Bộ phận xác định thông số xả 24 thu công suất ắc quy BAT_0 từ bộ phận trữ điện 23 tại thời điểm t_0 (bước S11). Sau đó, giá trị điện năng có thể nạp được $PBAT$ của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được tính toán dựa trên BAT_0 thu được trong bước S11 (bước S12). Bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 tính toán giá trị điện năng được dự báo PPV_f của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và giá trị điện năng được dự báo PPV_f của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 sau

T phút (step S13). Đơn vị của công suất ắc quy BAT_0 là %, và đơn vị của giá trị điện năng có thể nạp được PBAT là kW.

Bộ phận xác định thông số xả 24 xác định liệu tổng giá trị điện năng được tạo ra ($PPV_f + PWF_f$) của PPV_f và PWF_f được tính toán từ bước S13 có lớn hơn công suất liên kết PL (step S14) hay không. Nếu tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo ($PPV_f + PWF_f$) lớn hơn công suất liên kết PL (bước S14: Có), quy trình tiếp tục tới bước S15. Nếu tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo ($PPV_f + PWF_f$) nhỏ hơn hoặc bằng công suất liên kết PL (bước S14: Không), quy trình quay lại bước S10 và bước S11.

Trên bước S15, bộ phận xác định thông số xả 24 xác định liệu điện năng được tạo ra vượt quá $((PPL_f + PWF_f) - PL)$ có lớn hơn giá trị điện năng có thể nạp được PBAT hay không. Nếu tổng giá trị điện năng được tạo ra $((PPV_f + PWF_f) - PL)$ lớn hơn giá trị điện năng có thể nạp được PBAT (bước S15: Có), quy trình tiếp tục tới bước S16. Nếu điện năng được tạo ra vượt quá $((PPV_f + PWF_f) - PL)$ nhỏ hơn hoặc bằng với giá trị điện năng có thể nạp được PBAT, quy trình quay lại bước S10 và bước S11.

Trên bước S16, bộ phận xác định thông số xả 24 tính toán tốc độ xả dựa trên lượng công suất ắc quy BAT_0 thu được trên bước S11. Ví dụ, nếu công suất ắc quy BAT_0 lớn, tốc độ xả tăng và nếu công suất ắc quy BAT_0 nhỏ, tốc độ xả giảm. Ở đây, sự thay đổi tốc độ xả dựa trên BAT_0 được thực hiện bằng việc thay đổi tốc độ xả của mỗi ô trong ắc quy trữ điện được sử dụng trong trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 và thay đổi tốc độ xả bằng thiết bị lọc điện (power conditioner - PCS). Việc thay đổi tốc độ xả không đồng nhất do tốc độ xả luôn thay đổi phụ thuộc vào quy mô của trang thiết bị phát điện, công suất ắc quy và công suất PCS của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17, loại ắc quy trữ điện và tương tự.

FIG.7 thể hiện ví dụ trong đó tốc độ xả được thay đổi do công suất ắc quy tại thời điểm t_0 khi điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết. FIG.7 thể hiện ví dụ trong đó khi tổng giá trị điện năng được tạo ra ($PPV_f + PWF_f$) của điện năng được tạo ra tại thời điểm $t_0 + T$ tức là thời gian để dự báo vượt quá công suất liên kết PL, giá trị đích của công suất ắc quy 58 của ắc quy trữ điện tại thời điểm $t_0 + T$ được xác định, và tốc độ xả được thay đổi. Khi công suất ắc quy tại thời điểm t_0 lớn (ví dụ, 50% đến 100%), điện năng có thể nạp được tăng dựa trên công suất ắc quy tại thời điểm $t_0 + T$, sao cho việc xả được thực hiện bằng cách tăng tốc độ xả. Ngoài ra, khi công suất ắc quy tại thời điểm t_0 là nhỏ (ví dụ, 0% đến 50%), điện năng có thể nạp được là đủ đối với công suất ắc quy, sao cho việc xả được thực hiện mà không thay đổi tốc độ xả nhiều.

Tại thời điểm này, phạm vi của công suất ắc quy mà xác định tốc độ xả là không đồng nhất do phạm vi thay đổi dựa trên loại ắc quy trữ điện hoặc tương tự, và phạm vi của công suất ắc quy tối ưu có thể được thay đổi lần lượt dựa trên dữ liệu trong quá khứ được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 23.

FIG.8 là sơ đồ thể hiện ví dụ về việc điều khiển khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự đoán 51B của điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị bằng năng lượng gió 14 được dự báo không vượt quá công suất liên kết 53.

Giá trị đích của công suất ắc quy 58 được thiết lập trước trong trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 và nạp/xả tạo ra tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 không vượt quá

công suất liên kết 53 được tạo ra để thu giá trị đích. Khi thực hiện việc điều khiển xả, dựa trên điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 1, điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và tổng giá trị năng lượng được tạo ra được dự báo 51B của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra bằng trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió, mà được dự báo bằng bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21 và sự biến thiên được dự báo của điện năng được tạo ra ở trên, ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả được thay đổi, để thực hiện việc xả không vượt quá công suất liên kết 53, từ đó thu được giá trị đích của công suất ắc quy 58.

Khi tổng giá trị điện năng được tạo ra và biến thiên điện năng được tạo ra như được thể hiện được dự báo tại thời điểm t_{1x} tới thời điểm T_{2x} trên FIG.8, việc xả không vượt quá công suất liên kết 53 được thực hiện bằng việc tăng tốc độ xả. Khi việc xả được thực hiện tại tốc độ xả ví dụ như tốc độ xả nằm giữa thời điểm t_{1x} và thời điểm t_{2x} trong trường hợp trong đó biến thiên năng lượng dòng điện được tạo ra tại thời điểm t_{2x} đến thời điểm t_{3x} được dự báo là mạnh hơn so với biến thiên năng lượng dòng điện được tạo ra tại thời điểm t_{1x} tới thời điểm t_{2x} , công suất liên kết 53 có thể bị vượt quá do sự biến thiên điện năng được tạo ra đột ngột của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14. Do đó, khi biến thiên điện năng được tạo ra mạnh được dự báo, việc xả không được thực hiện hoặc việc xả được thực hiện mà không có sự thay đổi tốc độ xả nhiều như được thể hiện trên hình vẽ, để đạt giá trị đích của công suất ắc quy 58, để tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng

được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và điện năng được nạp/xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 không vượt quá công suất liên kết 53.

Ở đây, thời gian xả và tốc độ xả được xác định dựa trên tổng giá trị năng lượng được tạo ra và sự biến thiên năng lượng được tạo ra không đồng nhất do thời gian xả và tốc độ xả được xác định dựa trên múi giờ trong đó biến thiên điện năng được tạo ra được dự báo mạnh, thời tiết và công suất ắc quy tại thời điểm xả. Trên FIG.8, tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo 51B của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 được dự báo không vượt quá công suất liên kết 53. Tuy nhiên, dựa trên biến thiên điện năng được tạo ra trong quá khứ của tổng giá trị điện năng được tạo ra, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14, và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và tổng giá trị điện năng được tạo ra của chúng tại thời điểm hiện thời, ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả được thay đổi để thực hiện việc xả không vượt quá công suất liên kết, để thu được giá trị đích của công suất ắc quy.

Theo phương án của sáng chế, thậm chí khi ít nhất một trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai quá tải, như được thể hiện trên FIG.6, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện được dự báo, điện năng có thể nạp được của công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được xem xét, và thời gian xả và tốc độ xả được thay đổi để điện năng được tạo

ra vượt quá có thể được hấp thụ trước. Bằng cách này, lượng quá tải của điện năng được tạo ra được điều khiển tới mức có thể được hấp thụ bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện 17. Hơn nữa, điện năng được hấp thụ có thể được sử dụng như là điện năng được nạp và công suất liên kết không bị vượt quá.

Cũng trong phương pháp được thể hiện trên FIG.6, khi điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết 53 không thể được hấp thụ bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện 17, điện năng được tạo ra có thể không được hấp thụ thậm chí bằng điện năng có thể nạp được của công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được dự báo dựa trên năng lượng điện được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11 và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 được dự báo trước, và lệnh hạn chế của điện năng được tạo ra được gửi đến trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 gồm có bộ hạn chế điện năng được tạo ra, để điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 bị hạn chế và việc vượt quá công suất liên kết được ngăn chặn.

Mặc dù các mô tả ở trên mô tả phương pháp ưu tiên cho việc điều khiển bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 hơn là bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14, phương pháp ưu tiên cho các thiết bị sau đó cũng có thể được mô tả. Trong trường hợp này, hiệu quả để giảm lượng nạp/xả của ắc quy trữ điện và kéo dài tuổi thọ của ắc quy trữ điện. Cũng có phương pháp điều khiển đồng thời cả thiết bị trước và thiết bị sau.

Trong hệ thống phát điện 10 theo phương án của sáng chế, giá trị giới hạn trên của tổng giá trị điện năng được tạo ra 52 của điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11, điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14 và năng lượng được nạp/xả của

trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được thiết lập là công suất liên kết, nhưng không bị giới hạn ở đây. Giá trị có thể có giới hạn từ công suất liên kết (giá trị thấp hơn giới hạn từ công suất liên kết) có thể được thiết lập là giá trị giới hạn trên. Theo đó, hệ thống phát điện 10 có thể ngăn chặn điện năng vượt quá công suất liên kết PL khỏi được cấp cho hệ thống điện thương mại 30. Ngoài ra, hệ thống phát điện 10 là hiệu quả thậm chí khi giá trị được dự kiến ví dụ như giá trị được dự kiến bằng với lượng tương tự tại thời điểm tương tự, mà được thỏa thuận giữa nhà cung cấp phát điện và công ty điện lực, được thiết lập là giá trị đích, hoặc khi giá trị được sử dụng để cân bằng cung và cầu điện năng được thiết lập là giá trị đích.

Theo phương án của sáng chế, ít nhất một thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện được thay đổi so với điện năng được tạo ra vượt quá được dự báo, để thực hiện việc xả không vượt quá công suất liên kết. Tuy nhiên, công suất liên kết được xác nhận là không bị vượt quá thậm chí khi điện năng được tạo ra bị vượt quá được dự báo bằng cách tích lũy điện năng được tạo ra vượt quá và điều khiển xả cho phép việc hấp thụ được thực hiện.

Như được mô tả ở trên, trong hệ thống phát điện 10 theo phương án sáng chế, tổng giá trị điện năng được tạo ra của điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời PPV_0 và giá trị điện năng được tạo ra bằng năng lượng gió PPV_0 không vượt quá công suất liên kết PL.

Trong hệ thống phát điện 10 gồm có trang thiết bị phát điện thứ nhất (ví dụ, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời 11) được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất, và trang thiết bị phát điện thứ hai (ví dụ, trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió 14) được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai, và trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 được

tạo kết cấu để tích trữ điện năng, thiết bị điều khiển 20 theo phương án sáng chế là thiết bị điều khiển mà thực hiện việc điều khiển hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện khi tổng giá trị điện năng được tạo ra thu được bằng việc cộng điện năng được tạo ra được xuất ra bằng trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra được xuất ra bằng trang thiết bị phát điện thứ hai vượt quá công suất liên kết.

Thiết bị điều khiển 20 gồm có: bộ phận dự báo phát điện (ví dụ, bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió 21) được tạo kết cấu để tính toán giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ nhất của trang thiết bị phát điện thứ nhất và giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ hai của trang thiết bị phát điện thứ hai; bộ phận xác định thông số xả 24 được tạo kết cấu để dự báo điện năng được tạo ra vượt quá vượt quá công suất liên kết trước dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 tại thời điểm hiện thời, giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ nhất và giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ hai, và để xác định thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện để hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện 17; bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện 22 được tạo kết cấu để truyền giá trị lệnh xả gồm thời gian xả và tốc độ xả được xác định bằng bộ phận xác định thông số xả 24 và giá trị lệnh nạp được sử dụng để hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá cho trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 18 của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17; và bộ phận lưu trữ 23 được tạo kết cấu để lưu trữ dữ liệu của bất kỳ giá trị điện năng được tạo ra được dự báo nào bằng bộ phận dự báo phát điện, thời gian xả và tốc độ xả được xác định bằng bộ phận xác định thông số xả, giá trị lệnh nạp/xả được đưa ra từ bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện

22 tới trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện 18.

Phương pháp điều khiển theo phương án của sáng chế là phương pháp điều khiển được sử dụng để điều khiển trang thiết bị phát điện thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện của hệ thống phát điện gồm có trang thiết bị phát điện thứ nhất được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện được tạo kết cấu để tích trữ điện năng.

Cụ thể là, phương pháp điều khiển gồm có: tính toán giá trị điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 tại thời điểm hiện thời, và tổng giá trị điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai; khi tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo là vượt quá công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại, so với giá trị điện năng được tạo ra vượt quá của tổng giá trị điện năng được tạo ra từ công suất liên kết PL với giá trị điện năng có thể nạp được; và khi giá trị điện năng có thể nạp được không thể hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá, xác định giá trị đích của công suất ắc quy của ắc quy trữ điện tại thời điểm để dự đoán, sao cho điện năng được tạo ra vượt quá có thể được hấp thụ.

Ngoài ra, phương pháp điều khiển gồm có: thay đổi ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện 17, để thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết PL, sao cho trang thiết bị ắc quy trữ điện 17 hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá khi công suất liên kết PL được dự đoán là bị vượt quá.

[Các phương án khác]

Trong hệ thống phát điện 10 theo phương án được mô tả ở trên, năng

lượng có thể tái tạo được sử dụng cho việc phát điện là sự tổ hợp của năng lượng mặt trời và năng lượng gió. Tuy nhiên, sự tổ hợp không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, tổ hợp năng lượng mặt trời và thủy điện sông hoặc tổ hợp năng lượng mặt trời hoặc năng lượng sóng biển có thể được sử dụng.

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên và các biến thể và gồm có các biến thể khác nhau. Ví dụ, các phương án được mô tả ở trên có thể được mô tả cụ thể để tạo điều kiện hiểu sáng chế, nhưng sáng chế không nhất thiết bị giới hạn ở tất cả các kết cấu được mô tả ở trên. Một phần của kết cấu theo một phương án hoặc biến thể có thể được thay thế với kết cấu theo phương án hoặc biến thể khác, kết cấu theo phương án hoặc biến thể khác cũng có thể được bổ sung vào kết cấu của một phương án hoặc biến thể. Trong phần kết cấu theo mỗi phương án hoặc biến thể, kết cấu theo phương án hoặc biến thể khác có thể được bổ sung, loại bỏ hoặc thay thế.

Mô tả các số tham chiếu

10 hệ thống phát điện

11 trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời (trang thiết bị phát điện thứ nhất)

12 trang thiết bị điều khiển phát điện bằng năng lượng mặt trời

13, 16, 19 đồng hồ đo điện

14 trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió (trang thiết bị phát điện thứ hai)

15 trang thiết bị điều khiển phát điện bằng năng lượng gió

17 trang thiết bị ắc quy trữ điện

18 trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện

20 thiết bị điều khiển

21 bộ phận dự báo điện năng được tạo ra bằng năng lượng mặt trời và năng lượng gió (bộ phận dự báo phát điện)

22 bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện

23 bộ phận lưu trữ

24 bộ phận xác định thông số xả

30 hệ thống điện thương mại

40 trạm quan sát thời tiết

51, 51A tổng giá trị điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió

51, 51A tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió

52 tổng giá trị điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời và trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió

53 công suất liên kết

54, 54A điện năng được tạo ra vượt quá

55, 55A, 55B, 55C, 55D công suất ắc quy

56 giá trị giới hạn trên của công suất ắc quy

57 giá trị giới hạn dưới của công suất ắc quy

58 giá trị đích của công suất ắc quy

BAT₀ công suất ắc quy

PBAT giá trị điện năng có thể nạp được

PL công suất liên kết

PPV₀ giá trị điện năng tạo ra bằng năng lượng mặt trời

PPV_0 giá trị điện năng tạo ra bằng năng lượng mặt trời được dự báo

PPV_0 giá trị điện năng tạo ra bằng năng lượng gió được dự báo

PPV_0 giá trị điện năng tạo ra bằng năng lượng gió được dự báo

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống phát điện bao gồm:

trang thiết bị phát điện thứ nhất được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất;

trang thiết bị phát điện thứ hai được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai;

trang thiết bị ắc quy trữ điện được tạo kết cấu để tích trữ điện năng; và
thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển trang thiết bị phát điện thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện, trong đó

thiết bị điều khiển xác định giá trị đích của công suất ắc quy của ắc quy trữ điện có khả năng hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại tại thời điểm khi tổng giá trị điện năng được tạo ra dự báo được dự báo vượt quá công suất liên kết, dựa trên tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai mà thu được bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai, công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời, và công suất liên kết.

2. Hệ thống phát điện theo điểm 1, trong đó

thiết bị điều khiển thay đổi ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện dựa trên giá trị đích của công suất ắc quy.

3. Hệ thống phát điện theo điểm 1, trong đó

thiết bị điều khiển thay đổi ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện khi tổng giá trị điện năng được tạo ra dự báo

được dự báo vượt quá công suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại, dựa trên tổng giá trị điện năng tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai mà thu được bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai, và giá trị điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy tại thời điểm hiện thời của trang thiết bị ắc quy trữ điện.

4. Hệ thống phát điện theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó

thiết bị điều khiển thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết, sao cho trang thiết bị ắc quy trữ điện hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá tại thời điểm khi công suất liên kết được dự báo bị vượt quá.

5. Hệ thống phát điện theo điểm 2 hoặc điểm 3, trong đó

ít nhất một trang thiết bị phát điện trong số trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai gồm có bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra, và

khi tổng giá trị điện năng được tạo ra thu được bằng việc cộng giá trị điện năng được tạo ra được xuất ra bởi trang thiết bị phát điện thứ nhất vào giá trị điện năng được tạo ra được xuất ra bởi trang thiết bị phát điện thứ hai vượt quá công suất liên kết mặc dù thiết bị điều khiển thực hiện điều khiển xả theo thời gian xả và tốc độ xả được thay đổi trước, và thực hiện điều khiển để hấp thụ điện năng được tạo vượt quá bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện, bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra của ít nhất một trong số trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai hạn chế điện năng được tạo ra.

6. Hệ thống phát điện theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó

trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai đều là trang thiết bị phát điện sử dụng năng lượng có thể tái tạo được là nguồn năng

lượng.

7. Hệ thống phát điện theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó

một trong số trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai là trang thiết bị phát điện bằng năng lượng mặt trời sử dụng năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng và trang thiết bị còn lại là trang thiết bị phát điện bằng năng lượng gió sử dụng năng lượng gió là nguồn năng lượng.

8. Hệ thống phát điện theo điểm 5, trong đó bộ phận hạn chế điện năng được tạo ra hạn chế điện năng được tạo ra bằng việc thực hiện ít nhất một trong số việc điều khiển góc nghiêng của cánh quạt tua bin gió và điều khiển dòng điện kích thích trong máy phát trong phát điện bằng năng lượng gió và điều khiển máy điều tiết năng lượng trong phát điện bằng năng lượng mặt trời.

9. Hệ thống phát điện theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó

khi tổng giá trị điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai không vượt quá công suất liên kết, dựa trên tổng giá trị điện năng được tạo ra, nhóm điện năng được tạo ra gồm điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai, và biến thiên điện năng được tạo ra của nhóm điện năng được tạo ra, ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả được thay đổi đến giá trị đích của công suất ắc quy được cung cấp trong trang thiết bị ắc quy trữ điện, để thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết.

10. Hệ thống phát điện theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó

khi giá trị đích có biên xác định trước từ công suất liên kết được thiết lập là giới hạn trên, thiết bị điều khiển thay đổi ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện để thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết.

11. Thiết bị điều khiển được tạo kết cấu để thực hiện điều khiển để hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện khi tổng giá trị điện năng được tạo ra thu được bằng việc cộng giá trị điện năng được tạo ra được xuất ra bởi trang thiết bị phát điện thứ nhất với giá trị điện năng được tạo ra được xuất ra bởi trang thiết bị phát điện thứ hai vượt quá công suất liên kết trong hệ thống phát điện gồm có trang thiết bị phát điện thứ nhất được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện được tạo kết cấu để tích trữ điện năng, thiết bị điều khiển bao gồm:

bộ phận dự báo phát điện được tạo kết cấu để tính toán giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ nhất của trang thiết bị phát điện thứ nhất và giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ hai của trang thiết bị phát điện thứ hai;

bộ phận xác định thông số xả được tạo kết cấu để dự báo điện năng được tạo ra vượt quá vượt quá công suất liên kết trước dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời, giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ nhất và giá trị điện năng được tạo ra được dự báo thứ hai và để xác định thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện để hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá bằng trang thiết bị ắc quy trữ điện;

bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện được tạo kết cấu để truyền giá trị lệnh xả của thời gian xả và tốc độ xả được xác định bằng bộ phận xác định thông số xả và giá trị lệnh xả được sử dụng để hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá tới trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện của trang thiết bị ắc quy trữ điện; và

bộ phận lưu trữ được tạo kết cấu để lưu trữ dữ liệu của bất kỳ giá trị điện

năng được tạo ra được dự báo nào được dự báo bằng bộ phận dự báo phát điện, thời gian xả và tốc độ xả được xác định bằng bộ phận xác định thông số xả, và giá trị lệnh nạp/xả từ bộ phận quản lý điều khiển nạp/xả trang thiết bị ắc quy trữ điện tới trang thiết bị điều khiển ắc quy trữ điện, trong đó

thiết bị điều khiển xác định giá trị đích của công suất ắc quy của ắc quy trữ điện có khả năng hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá từ công suất liên kết tại thời điểm khi tổng giá trị điện năng được tạo ra dự báo được dự báo vượt quá công suất liên kết, dựa trên tổng giá trị điện năng tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai mà thu được bằng việc dự báo điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ nhất và điện năng được tạo ra của trang thiết bị phát điện thứ hai, công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời, và công suất liên kết cho hệ thống điện thương mại.

12. Phương pháp điều khiển hệ thống phát điện để điều khiển trang thiết bị phát điện thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện của hệ thống phát điện gồm có trang thiết bị phát điện thứ nhất được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ nhất, trang thiết bị phát điện thứ hai được tạo kết cấu để phát điện bằng nguồn năng lượng thứ hai và trang thiết bị ắc quy trữ điện được tạo kết cấu để tích trữ điện năng, trong đó phương pháp điều khiển bao gồm:

tính toán giá trị điện năng có thể nạp được dựa trên công suất ắc quy của trang thiết bị ắc quy trữ điện tại thời điểm hiện thời, và tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo của trang thiết bị phát điện thứ nhất và trang thiết bị phát điện thứ hai;

khi tổng giá trị điện năng được tạo ra dự báo được dự báo vượt quá công

suất liên kết đối với hệ thống điện thương mại, so với điện năng được tạo ra vượt quá của tổng giá trị điện năng được tạo ra được dự báo từ công suất liên kết với giá trị điện năng có thể nạp được; và

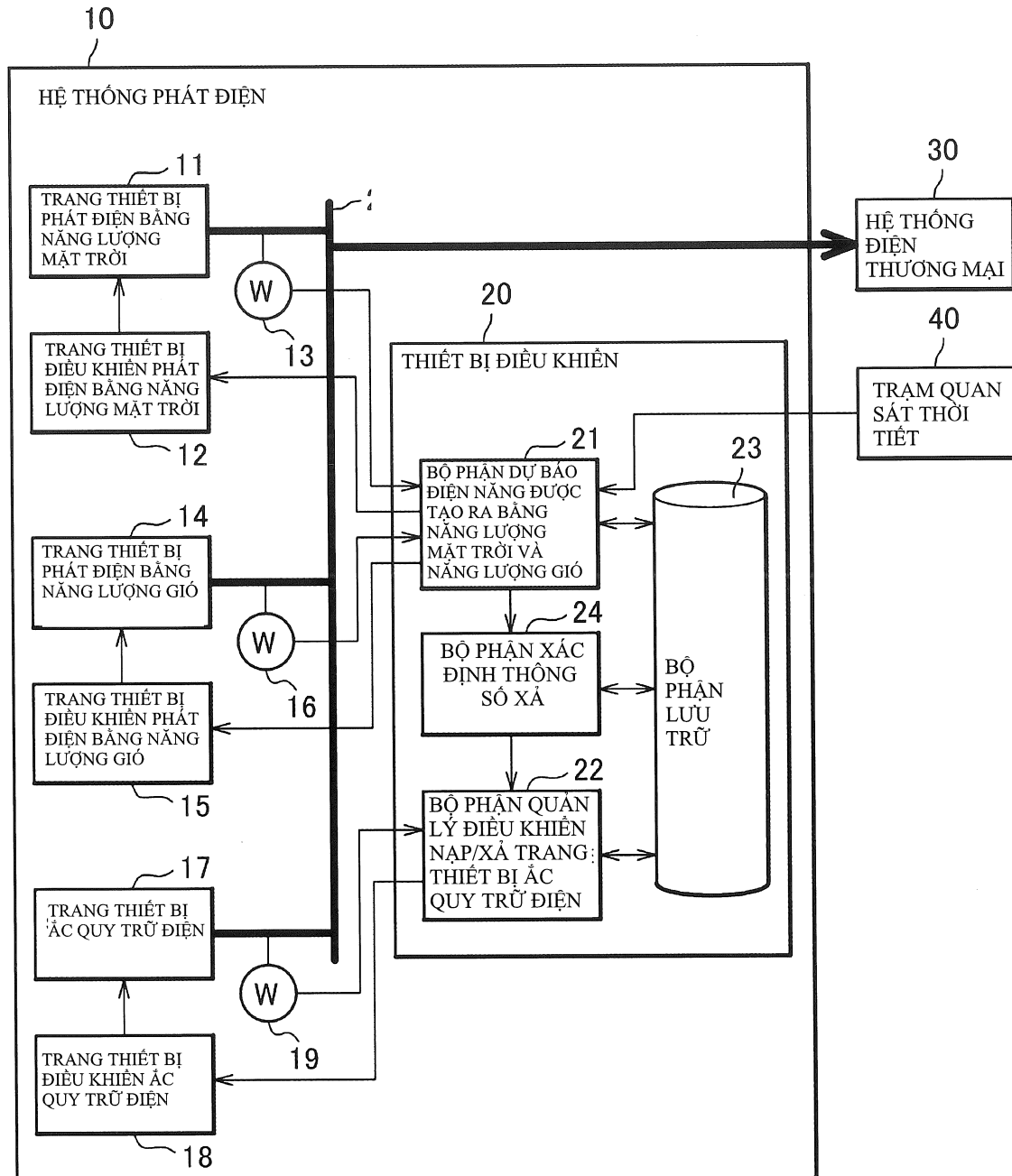
khi giá trị điện năng có thể nạp được không thể hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá, xác định giá trị đích của công suất ắc quy của ắc quy trữ điện có khả năng hấp thụ điện năng được tạo ra vượt quá từ công suất liên kết khi tổng giá trị điện năng được tạo ra dự báo được dự báo là vượt quá công suất liên kết, sao cho điện năng được tạo ra vượt quá được dự báo có thể được hấp thụ.

13. Phương pháp điều khiển theo điểm 12, trong đó

điện năng được tạo ra vượt quá tại thời điểm được dự báo được hấp thụ khi trang thiết bị ắc quy trữ điện vượt quá công suất liên kết bằng việc thay đổi ít nhất một trong số thời gian xả và tốc độ xả của trang thiết bị ắc quy trữ điện để thực hiện điều khiển xả không vượt quá công suất liên kết.

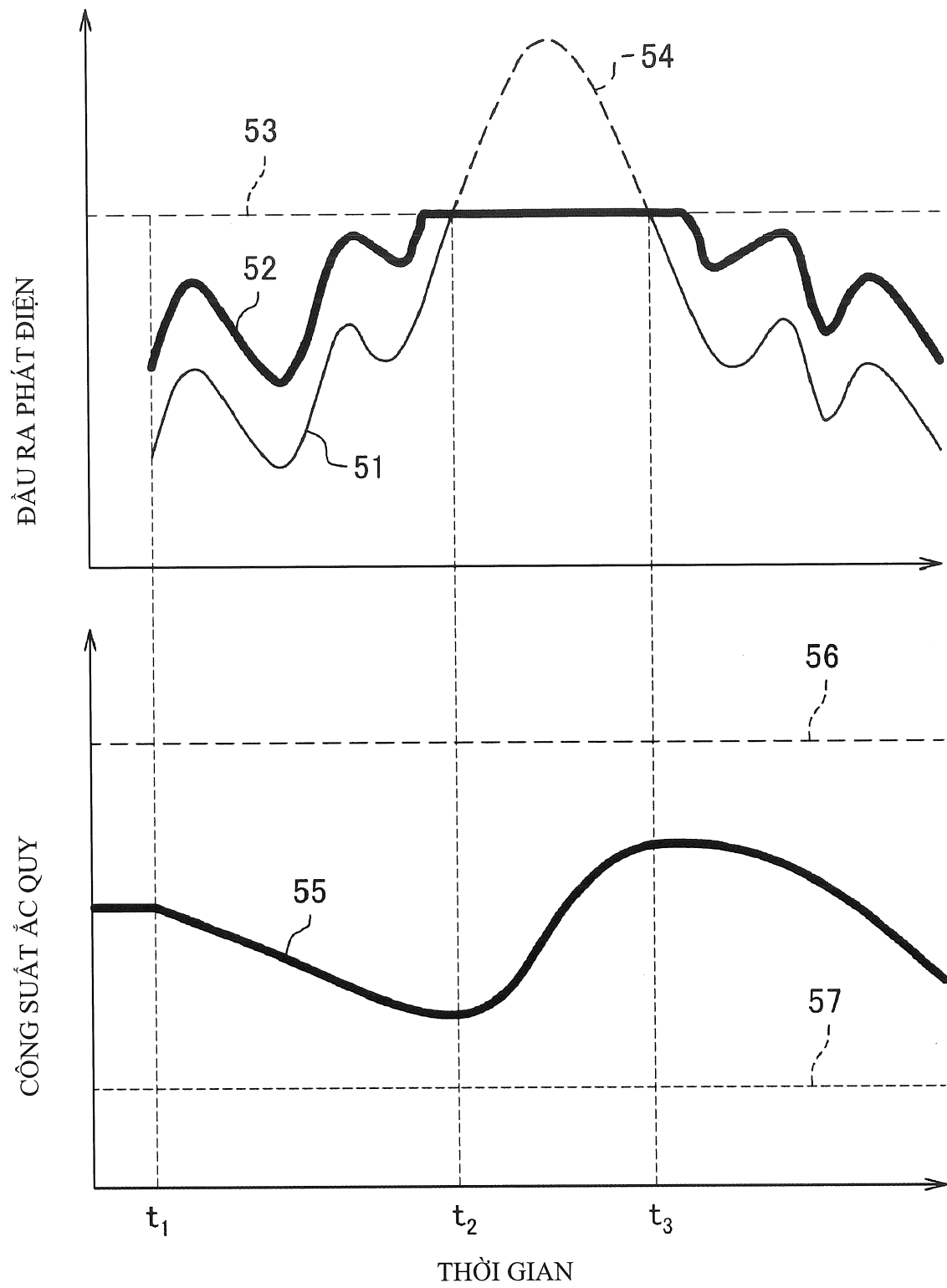
1/8

FIG. 1



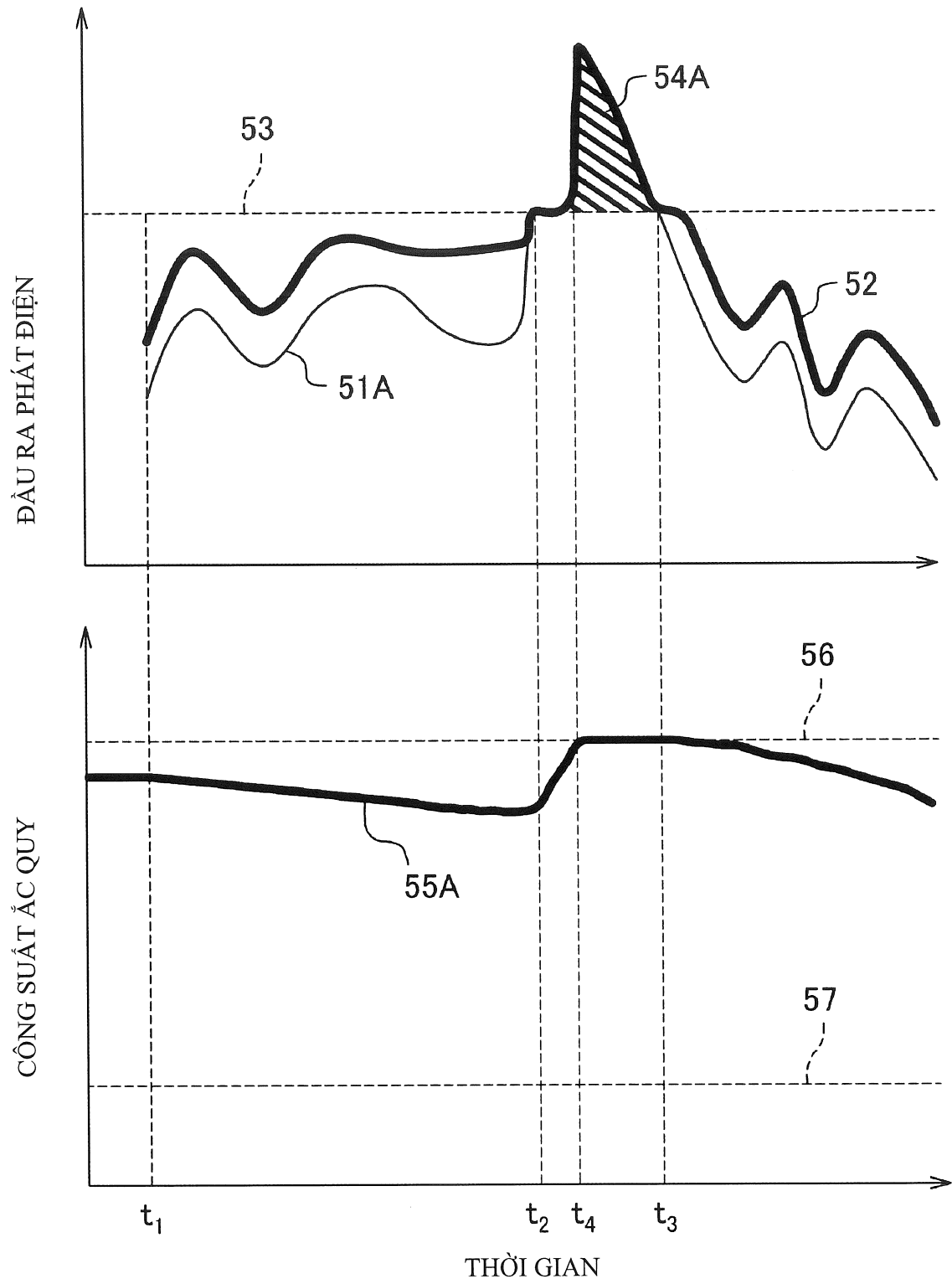
2/8

FIG. 2



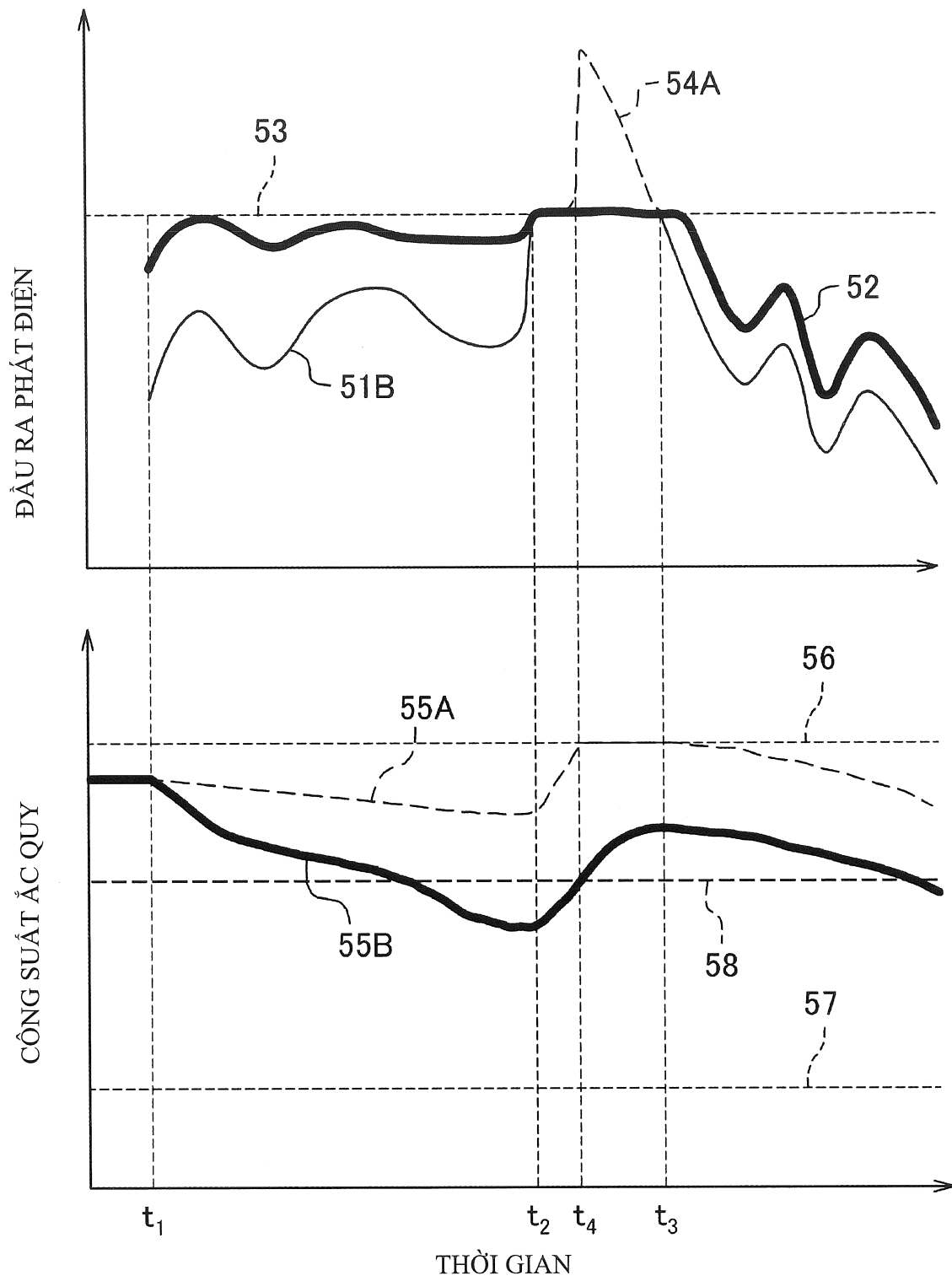
3/8

FIG. 3



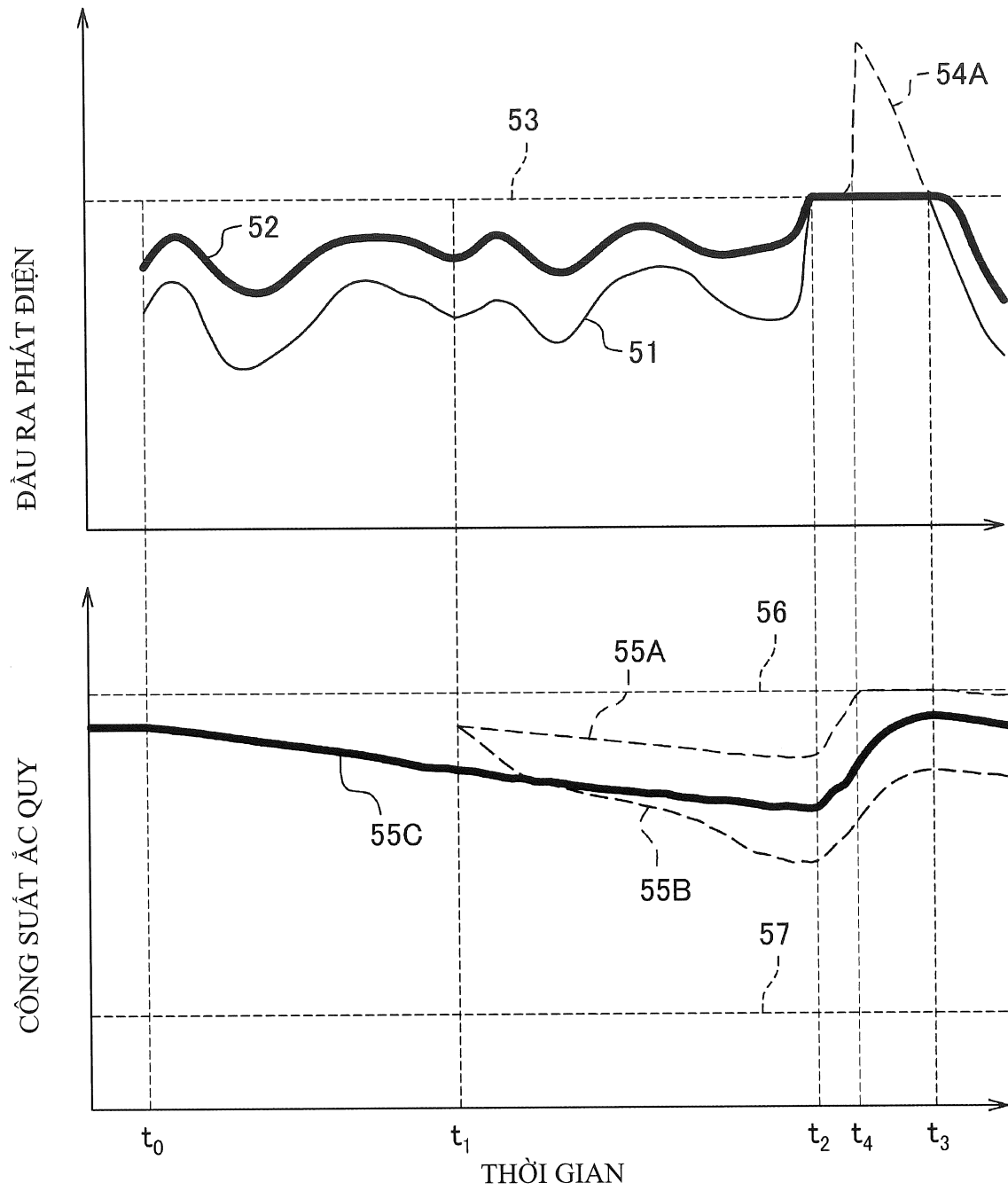
4/8

FIG. 4



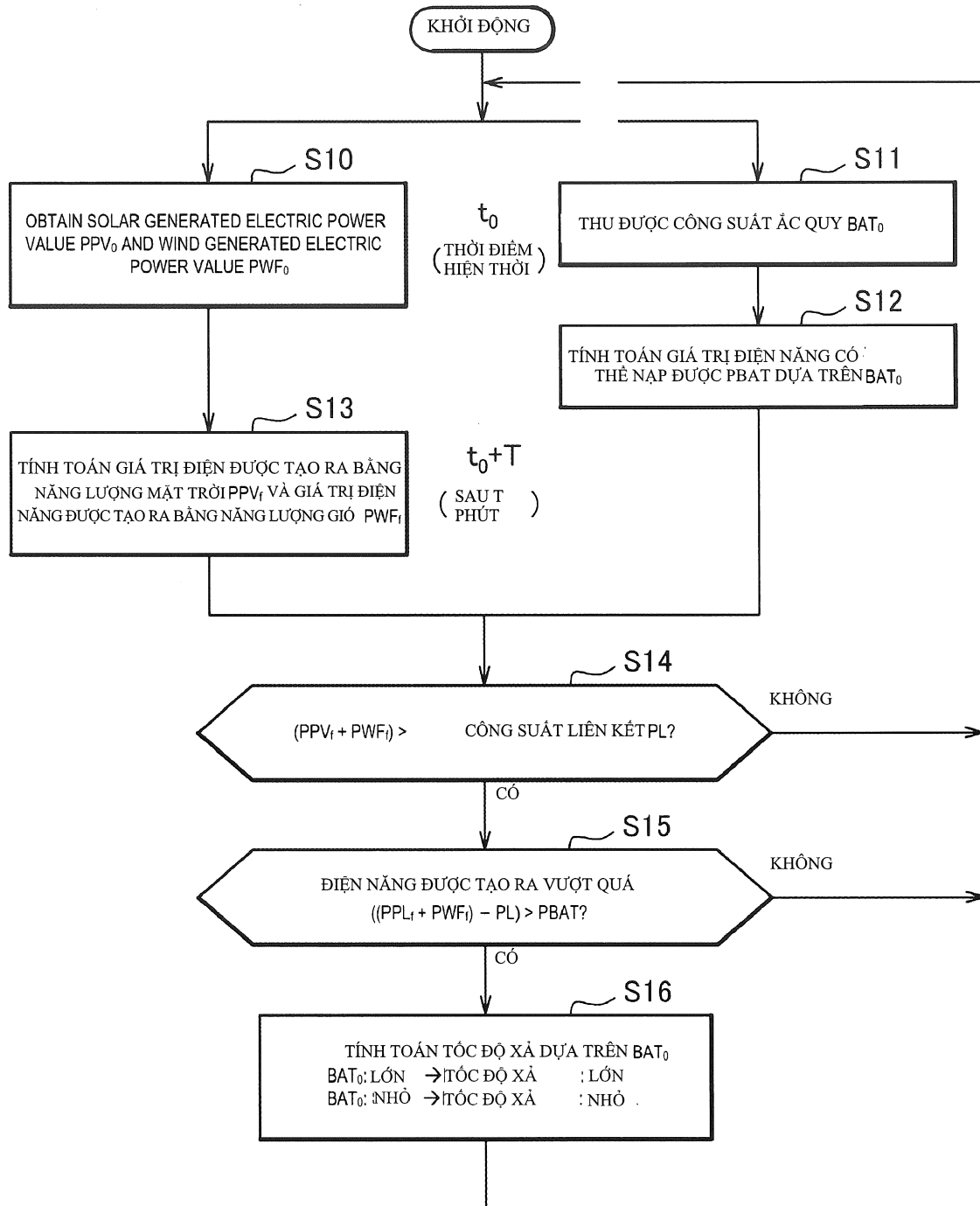
5/8

FIG. 5



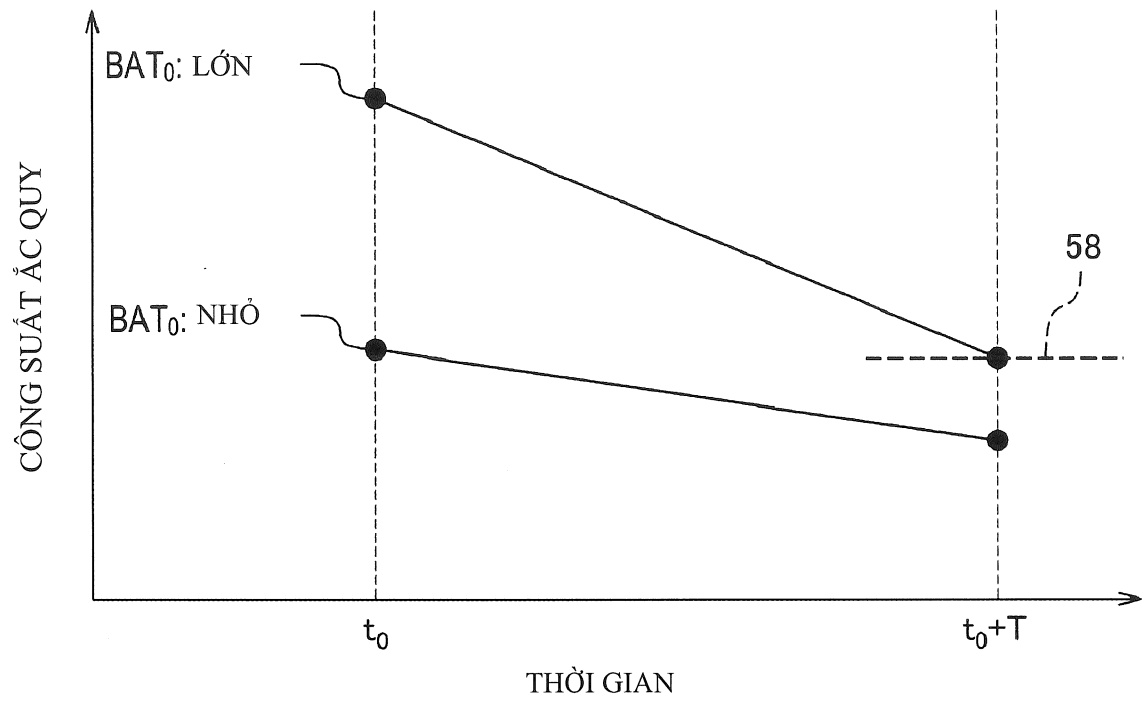
6/8

FIG. 6



7/8

FIG. 7



8/8

FIG. 8

