



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0020476

(51)⁷ H02J 3/46, 3/00, 3/32, 13/00

(13) B

(21) 1-2014-03941

(22) 22.04.2013

(86) PCT/JP2013/061708 22.04.2013

(87) WO2013/179809A1 05.12.2013

(30) 2012-120610 28.05.2012 JP

(45) 25.02.2019 371

(43) 25.03.2015 324

(73) HITACHI, LTD. (JP)

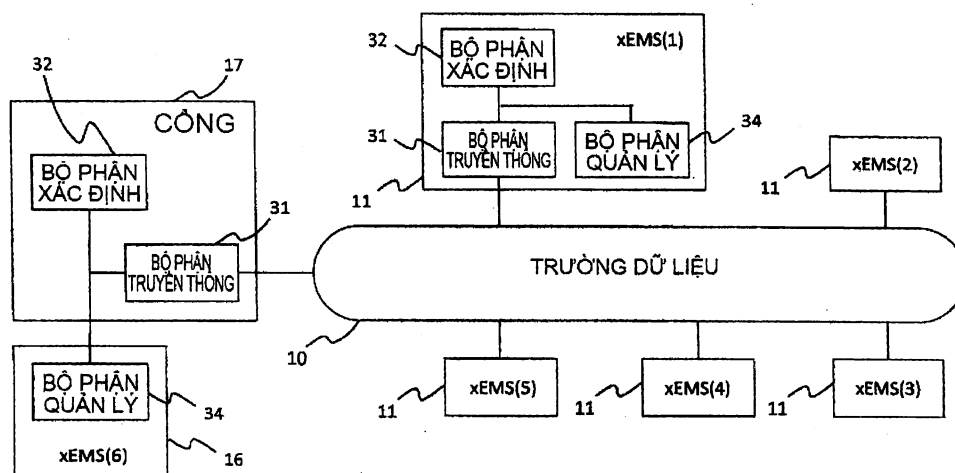
6-6, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8280, Japan

(72) TAMURA Akira (JP), YOSHIOKA Masahiro (JP)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ CÔNG SUẤT

(57) Theo sáng chế, nguồn điện được bố trí ở nhiều hạng mục thiết bị được sử dụng một cách hiệu quả. Sáng chế đề xuất thiết bị quản lý công suất có bộ phận truyền thông và bộ phận đánh giá. Bộ phận truyền thông truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ nhất thể hiện giá trị được dự đoán của sự cân bằng cung cấp và yêu cầu của công suất điện đối với hạng mục thiết bị thứ nhất được nối với hệ thống công suất điện có nguồn điện và, khi thông điệp yêu cầu điều tiết công suất được nhận từ thiết bị quản lý công suất khác mà truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ hai thể hiện giá trị được dự đoán của sự cân bằng cung cấp và yêu cầu của công suất điện của hạng mục thiết bị thứ hai được nối với hệ thống công suất điện, nhận dữ liệu dự đoán thứ hai từ mạng truyền thông. Bộ phận đánh giá đánh giá liệu có thể điều tiết công suất hay không trên cơ sở dữ liệu dự đoán thứ nhất và dữ liệu dự đoán thứ hai. Nếu đánh giá được là có thể điều tiết công suất, thì bộ phận truyền thông truyền thông điệp chấp thuận yêu cầu này đến thiết bị quản lý công suất khác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để quản lý công suất điện trong cơ sở.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, việc nghiên cứu và phát triển lưới thông minh và/hoặc thông tin bước đầu về vi lưới và các kỹ thuật truyền thông được tiến hành một cách tích cực. Ở đây, sự phát triển kỹ thuật kiểu được chứng minh thực tế được dự định để đạt được việc giảm phát thải cacbon và hoạt động công suất tiết kiệm được tiến hành chủ yếu. Hơn nữa, về phía khách hàng, như các nhà máy, các tòa nhà, và các căn nhà, các phương pháp quản lý năng lượng hiệu quả hơn sử dụng các nguồn công suất phân tán, như năng lượng tự nhiên, như phát công suất quang điện, và các ắc quy nạp lại được đang trong quá trình nghiên cứu. Trong các phương pháp quản lý năng lượng này, ví dụ dựa trên tình trạng của các khách hàng, các nguồn công suất phân tán được điều khiển thông qua việc truyền thông làm cân bằng các phụ tải và/hoặc hoán đổi công suất điện.

Ví dụ, đã biết kỹ thuật trong đó khi các vi lưới được nối với nhau qua mạng và công suất điện được cấp theo yêu cầu từ khách hàng, trạng thái công suất được so sánh giữa vi lưới của chính nó và một vi lưới khác và giao tác công suất với một vi lưới khác được điều khiển tùy thuộc vào kết quả so sánh. Hơn nữa, ví dụ, có kỹ thuật đã biết (ví dụ, các tài liệu sáng chế 1, 2), trong đó điện áp tại điểm liên kết hệ thống của mỗi khách hàng có nguồn công suất phân tán được đo, khách hàng, trong đó điện áp tại điểm liên kết hệ thống lệch khỏi giá trị điện áp quy định hoặc gần như lệch khỏi đó, được tìm thấy, mức ưu tiên của khách hàng được xác định dựa vào thông tin khách hàng, và việc điều chỉnh đầu ra được thực hiện đối với khách hàng có mức ưu tiên thấp hơn.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2011-229268

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2006-149061

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Với kỹ thuật trong đó khách hàng yêu cầu công suất điện sử dụng sự xác nhận người sử dụng, thì không thể tự hoán đổi công suất điện theo sự tăng hoặc giảm theo yêu cầu, như sự thay đổi lên xuống phụ tải. Hơn nữa, theo kỹ thuật trong đó thiết bị quản lý hệ thống điều khiển các nguồn công suất phân tán của các khách hàng, thông tin liên quan đến các khách hàng cần được quản lý tập trung.

Giải quyết vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, thiết bị quản lý công suất theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ phận truyền thông và bộ phận xác định. Bộ phận truyền thông truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ nhất có nguồn cấp điện và liên kết với hệ thống điện. Nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ một thiết bị quản lý công suất khác mà truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ hai liên kết với hệ thống điện, bộ phận truyền thông nhận dữ liệu dự đoán thứ hai từ mạng truyền thông. Bộ phận xác định xác định dựa trên dữ liệu dự đoán thứ nhất và dữ liệu dự đoán thứ hai liệu có thể hoán đổi công suất hay không. Khi điều được xác định là có thể hoán đổi công suất, thì bộ phận truyền thông truyền đến một thiết bị quản lý công suất khác thông điệp cho phép yêu cầu này.

Hiệu quả của sáng chế

Các nguồn cấp điện được bố trí trong các cơ sở có thể được sử dụng một cách hiệu quả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 minh họa cấu hình của hệ thống quản lý năng lượng phân tán.

FIG.2 minh họa dữ liệu quản lý của xEMS(1) trong vùng dữ liệu chung.

FIG.3 minh họa dữ liệu quản lý của xEMS(2) trong vùng dữ liệu chung.

FIG.4 minh họa việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý.

FIG.5 minh họa cấu hình của các nhà máy được quản lý bởi các hệ thống quản lý năng lượng phân tán.

FIG.6 minh họa mối quan hệ giữa công suất dự đoán và công suất mục tiêu.

FIG.7 minh họa việc xử lý yêu cầu hợp tác.

FIG.8 minh họa một ví dụ cụ thể về hoạt động của các hệ thống quản lý năng lượng phân tán.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, hệ thống quản lý năng lượng phân tán được mô tả mà là một ví dụ ứng dụng của hệ thống điều khiển công suất theo một khía cạnh của sáng chế.

FIG.1 minh họa cấu hình của hệ thống quản lý năng lượng phân tán. Hệ thống quản lý năng lượng phân tán này bao gồm trường dữ liệu 10, các hệ thống quản lý năng lượng 11, cổng 17, và hệ thống quản lý năng lượng 16. Mỗi hệ thống quản lý năng lượng 11 và hệ thống quản lý năng lượng 16 là hệ thống con của mạng phân tán tự động. Các hệ thống quản lý năng lượng 11 được nối trực tiếp với trường dữ liệu 10. Hệ thống quản lý năng lượng 16 được nối với trường dữ liệu 10 qua cổng 17.

Trên các hình vẽ và phần mô tả sau đây, mỗi hệ thống quản lý năng lượng 11 có thể được gọi là xEMS (x hệ thống quản lý năng lượng). Ví dụ, khi cơ sở mục tiêu mà là cơ sở sẽ được quản lý bởi xEMS là nhà máy, tòa nhà, hoặc căn nhà, xEMS được gọi là hệ thống quản lý năng lượng nhà máy, hệ thống quản lý năng lượng tòa nhà, hoặc hệ thống quản lý năng lượng gia đình tùy thuộc vào cơ sở mục tiêu tương ứng. Hơn nữa, cơ sở mục tiêu bao gồm phụ tải mà tiêu thụ công suất điện và nguồn cấp điện mà cấp công suất điện. Do nguồn cấp điện này được phân tán cắt qua các hệ thống con, nên nó cũng được gọi là nguồn công suất phân tán.

Trường dữ liệu 10 là mạng truyền thông đối với mạng phân tán tự động và luân chuyển dữ liệu quản lý được xuất ra từ mỗi xEMS. Mỗi xEMS có thể truyền dữ liệu quản lý đến trường dữ liệu 10 bằng cách phát rộng. Trong trường hợp này, mỗi xEMS có thể nhận dữ liệu quản lý cần thiết. Hơn nữa, máy chủ bên trong trường dữ liệu 10 có thể lưu trữ dữ liệu quản lý được truyền từ mỗi xEMS. Trong trường hợp này, máy chủ bên trong trường dữ liệu 10 có thể truyền dữ liệu quản lý, mà được yêu cầu bởi mỗi xEMS, đến nơi gửi yêu cầu.

Số hệ thống con lần lượt được gắn vào các hệ thống quản lý năng lượng 11,

sao cho mỗi hệ thống quản lý năng lượng 11 được gọi là xEMS(1), ..., xEMS(5). Hơn nữa, số hệ thống con cũng được gắn vào hệ thống quản lý năng lượng 16, sao cho hệ thống quản lý năng lượng 16 được gọi là xEMS(6). Cần lưu ý rằng không có giới hạn về số lượng hệ thống con.

Hệ thống quản lý năng lượng 11 bao gồm bộ phận truyền thông 31, bộ phận xác định 32, và bộ phận quản lý 34. Bộ phận truyền thông 31 truyền dữ liệu quản lý của chính nó đến trường dữ liệu 10, và nhận dữ liệu quản lý của một xEMS khác từ trường dữ liệu 10. Bộ phận xác định 32 thực hiện việc xác định đối với việc quản lý công suất, dựa trên dữ liệu quản lý. Đối với mỗi xEMS, khoảng thời gian mục tiêu mà là khoảng thời gian quản lý được thiết lập từ trước. Khoảng thời gian mục tiêu là một ngày trên ngày làm việc của nhà máy chẳng hạn. Hơn nữa, bộ phận xác định 32 dự đoán việc tiêu thụ công suất và công suất cấp điện của cơ sở mục tiêu trong khoảng thời gian mục tiêu. Việc tiêu thụ công suất của cơ sở mục tiêu là việc tiêu thụ bởi phụ tải, việc nạp ắc quy nạp lại được, và loại tương tự bên trong cơ sở mục tiêu. Công suất cấp điện của cơ sở mục tiêu đến từ việc phát công suất bởi máy phát điện, việc xả ắc quy nạp lại được, và loại tương tự bên trong cơ sở mục tiêu. Bộ phận quản lý 34 quản lý công suất điện của cơ sở mục tiêu. Ví dụ, bộ phận quản lý 34 điều khiển việc tiêu thụ công suất và công suất cấp điện bên trong cơ sở bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi công suất, phụ tải, bộ ngắt điện, và loại tương tự bên trong cơ sở.

Hệ thống quản lý năng lượng 16 bao gồm bộ phận quản lý 34 giống như hệ thống quản lý năng lượng 11. Cổng 17 bao gồm bộ phận truyền thông 31 và bộ phận xác định 32 giống như hệ thống quản lý năng lượng 11. Ngay cả hệ thống con có bộ phận truyền thông 31 hoặc bộ phận xác định 32 không giống hệ thống quản lý năng lượng 16 có thể nối đến trường dữ liệu 10 qua cổng 17.

Mỗi xEMS là máy tính có bộ vi xử lý và bộ nhớ. Trong trường hợp này, chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ khiến cho bộ vi xử lý có chức năng như là xEMS.

FIG.2 minh họa dữ liệu quản lý của xEMS(1) trong vùng dữ liệu chung. Trạng thái này là trạng thái xEMS(1) chưa thiết lập mối quan hệ hợp tác với một xEMS

khác.

Trường dữ liệu 10 tạo ra vùng dữ liệu chung D1. Vùng dữ liệu chung D1 bao gồm các vùng dữ liệu quản lý D11, D12, D13, D14, D15, và D16, mỗi vùng tương ứng với mỗi xEMS trong số các xEMS từ xEMS(1) đến xEMS(6). Vùng dữ liệu quản lý lưu trữ dữ liệu quản lý của xEMS tương ứng, sao cho trường dữ liệu 10 quản lý toàn bộ dữ liệu quản lý. Khi mỗi xEMS truyền dữ liệu quản lý đến vùng dữ liệu quản lý của chính nó và cần dữ liệu quản lý của một xEMS khác, mỗi xEMS chọn vùng dữ liệu quản lý tương ứng và nhận dữ liệu quản lý bên trong vùng dữ liệu quản lý được chọn.

Ở đây, dữ liệu quản lý 110 của xEMS(1) được lưu trữ trong vùng dữ liệu quản lý D11 được mô tả. Dữ liệu quản lý 110 bao gồm thông tin công suất dự đoán 111, thông tin công suất mục tiêu 112, và thông tin xác định 113. Tất cả dữ liệu quản lý có cùng khuôn dữ liệu.

Thông tin công suất dự đoán 111 chỉ báo công suất dự đoán của xEMS(1). Thông tin công suất mục tiêu 112 chỉ báo công suất mục tiêu của xEMS(1).

Công suất mục tiêu được thiết lập từ trước đối với mỗi xEMS. Công suất mục tiêu chỉ báo giới hạn trên của công suất được mua từ hệ thống điện thương mại. Bộ phận xác định 32 tính toán công suất dự đoán mà là giá trị dự đoán của công suất được mua trong khoảng thời gian mục tiêu, dựa trên việc tiêu thụ công suất và công suất cấp điện của cơ sở mục tiêu trong khoảng thời gian mục tiêu. Công suất được mua là công suất điện đạt được bằng cách trừ công suất cấp điện của cơ sở mục tiêu từ việc tiêu thụ công suất của cơ sở mục tiêu. Công suất được mua cần phải nhỏ hơn công suất mục tiêu. Công suất dự đoán và công suất mục tiêu có thể được thể hiện ở dạng công suất điện hoặc có thể được thể hiện ở dạng điện năng. Hơn nữa, công suất dự đoán chỉ báo giá trị dự đoán đối với mọi khoảng thời gian định trước trong khoảng thời gian mục tiêu. Khoảng thời gian này là một giờ chẳng hạn.

Thông tin xác định 113 chỉ báo kết quả xác định của việc liệu tất cả các công suất dự đoán trong khoảng thời gian mục tiêu có bằng hoặc nhỏ hơn công suất mục tiêu hay không. Khi tất cả các công suất dự đoán trong khoảng thời gian mục tiêu

là bằng hoặc nhỏ hơn công suất mục tiêu, thì thông tin xác định 113 chỉ báo "OK." Khi một công suất dự đoán bất kỳ trong khoảng thời gian mục tiêu vượt quá công suất mục tiêu, thì thông tin xác định 113 chỉ báo "NG."

Dữ liệu quản lý 110 của xEMS(1) luân chuyển trong trường dữ liệu 10 theo cách này, sao cho từ xEMS(2) đến xEMS(6) có thể đạt được dữ liệu quản lý 110 của xEMS(1).

FIG.3 minh họa dữ liệu quản lý của xEMS(2) trong vùng dữ liệu chung. Trạng thái này là trạng thái xEMS(2) có mối quan hệ hợp tác với xEMS(1). Trong mối quan hệ hợp tác này, xEMS(2) cấp công suất điện cho xEMS(1) đáp lại yêu cầu từ xEMS(1). Điều này có nghĩa là, công suất điện được cấp đến phụ tải của cơ sở mục tiêu của xEMS(1) từ nguồn cấp điện của cơ sở mục tiêu của xEMS(2). Dữ liệu quản lý 120 của xEMS(2) có cùng khuôn với dữ liệu quản lý 110, và bao gồm thông tin công suất dự đoán 121, thông tin công suất mục tiêu 122, và thông tin xác định 123. Thông tin công suất dự đoán 121 chỉ báo công suất dự đoán của xEMS(1) ngoài công suất dự đoán của xEMS(2). Thông tin công suất mục tiêu 122 chỉ báo công suất mục tiêu của xEMS(1) ngoài công suất mục tiêu của xEMS(2).

Khi thiết lập mối quan hệ hợp tác đáp lại yêu cầu từ xEMS(1), bộ phận xác định 32 của xEMS(2) đạt được dữ liệu quản lý 110 của xEMS(1) từ vùng dữ liệu quản lý D11 của trường dữ liệu 10, và tạo ra dữ liệu quản lý 120 của xEMS(2) dựa trên dữ liệu quản lý 110. Tiếp theo, bộ phận truyền thông 31 của xEMS(2) truyền dữ liệu quản lý 120 được tạo ra đến vùng dữ liệu quản lý D12 của trường dữ liệu 10.

Dưới đây, việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý được mô tả, mà là việc xử lý đối với mỗi xEMS để xuất ra dữ liệu quản lý đến trường dữ liệu 10. Ở đây, giả sử cơ sở mục tiêu là nhà máy. Hơn nữa, ở đây, việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý bởi xEMS(1) được minh họa. xEMS khác thực hiện thao tác tương tự.

FIG.4 minh họa việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý. Mỗi xEMS thực hiện việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý vào thời gian quy định hàng ngày. Ví dụ, mỗi xEMS thực hiện việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý vào lúc 8:00 sáng trước hoạt động của nhà máy hàng ngày.

Đầu tiên, ở S1, xEMS(1) đạt được thông tin sơ bộ và tạo ra thông tin công suất mục tiêu 112 dựa trên thông tin sơ bộ đạt được. Thông tin sơ bộ bao gồm công suất mục tiêu, thông tin thời tiết, thông tin kế hoạch sản xuất, và thông tin đặc tính. Thông tin kế hoạch sản xuất chỉ báo kế hoạch sản xuất của nhà máy mục tiêu chẳng hạn. Thông tin đặc tính chỉ báo các đặc tính, như tiêu thụ công suất và công suất cấp điện, trong nhà máy mục tiêu. Thông tin sơ bộ có thể được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ bên trong xEMS hoặc có thể được nhận qua mạng truyền thông từ máy chủ bên ngoài xEMS.

Tiếp theo, ở S2, dựa trên thông tin sơ bộ, xEMS(1) dự đoán việc tiêu thụ công suất và công suất cấp điện bên trong nhà máy mục tiêu, và thiết lập kế hoạch hoạt động của nhà máy mục tiêu trong khoảng thời gian mục tiêu. Kế hoạch hoạt động chỉ báo hoạt động của phụ tải và nguồn cấp điện bên trong nhà máy mục tiêu.

Tiếp theo, ở S3, xEMS(1) tính toán công suất dự đoán dựa trên kế hoạch hoạt động, và tạo ra thông tin công suất dự đoán 111 dựa trên công suất dự đoán được tính.

Tiếp theo, ở S4, xEMS(1) xác định liệu công suất dự đoán có bằng hoặc nhỏ hơn công suất mục tiêu hay không.

Khi xác định được là công suất dự đoán là bằng hoặc nhỏ hơn công suất mục tiêu (S4, ĐÚNG), thì ở S5 xEMS(1) ghi "OK" vào thông tin xác định 113, nhờ đó khiến cho việc xử lý chuyển sang S7. Cần lưu ý rằng xEMS(1) có thể ghi "OK" vào thông tin xác định 113 khi giá trị đạt được bằng cách cộng dung sai định trước vào công suất dự đoán là bằng hoặc nhỏ hơn công suất mục tiêu.

Khi xác định được là công suất dự đoán không bằng hoặc không nhỏ hơn công suất mục tiêu (S4, SAI), thì ở S6 xEMS(1) ghi "NG" vào thông tin xác định 113, nhờ đó khiến cho việc xử lý chuyển sang S7.

Ở S7, xEMS tạo ra dữ liệu quản lý 110 bao gồm thông tin công suất dự đoán 111, thông tin công suất mục tiêu 112, và thông tin xác định 113, và xuất ra dữ liệu quản lý tạo thành đến vùng dữ liệu quản lý của chính nó D11 trong trường dữ liệu 10.

Trên đây là việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý.

Dưới đây, một ví dụ cụ thể về cấu hình của hệ thống quản lý năng lượng phân tán khi các cơ sở mục tiêu là các nhà máy được mô tả.

FIG.5 minh họa cấu hình của các nhà máy được quản lý bởi hệ thống quản lý năng lượng phân tán. Trong ví dụ này, cơ sở yêu cầu là nhà máy 21 và xEMS là nhà máy hệ thống quản lý năng lượng (FEMS) 11. Hệ thống điện thương mại 60 cấp công suất điện cho hệ thống điện nhà máy 62 qua máy biến áp 61. Hệ thống điện nhà máy 62 cấp công suất điện cho các nhà máy 21. Điều này có nghĩa là, các nhà máy 21 được liên kết với hệ thống điện nhà máy 62. Hệ thống điện nhà máy 62 có thể cấp công suất điện đến hệ thống điện áp thấp 64 qua máy biến áp 63.

Nhà máy 21 bao gồm FEMS 11, phụ tải 41, PCS (power conditioning system – hệ thống điều hòa công suất) 42, nguồn công suất phân tán, oát kế 51, bộ ngắt điện 52, và máy biến áp 53. Ví dụ, nguồn công suất phân tán là PV (photovoltaic power generation - phát công suất quang điện) 42, ắc quy nạp lại được 43, hoặc loại tương tự. Trên các hình vẽ và phân mô tả sau đây, một nhà máy trong số hai nhà máy 21 được gọi là nhà máy (1) và nhà máy còn lại được gọi là nhà máy (2). Hơn nữa, FEMS 11 mà quản lý nhà máy (1) được gọi là FEMS(1) và FEMS 11 mà quản lý nhà máy (2) được gọi là FEMS(2).

Oát kế 51 đo điện năng được mua từ hệ thống điện thương mại 60 đến nhà máy 21 và bán điện năng từ nhà máy 21 đến hệ thống điện thương mại 60, và truyền các kết quả đo đến FEMS 11. Bộ ngắt điện 52 ngắt một phần dây để đáp lại lệnh từ FEMS 11. Phụ tải 41 tiêu thụ công suất điện đến từ hệ thống điện nhà máy 62 và PCS 42. Máy biến áp 53 chuyển đổi điện áp giữa hệ thống điện nhà máy 62 và PCS 42. PCS 42 chuyển đổi công suất DC được xuất ra từ nguồn công suất phân tán thành công suất AC. Hơn nữa, PCS 42 có thể chuyển mạch việc nạp/xả ắc quy nạp lại được 43. FEMS 11 điều khiển PCS 42 dựa trên kế hoạch hoạt động.

FEMS 11 được nối với trường dữ liệu 10. FEMS(1) ghi dữ liệu quản lý 110 vào vùng dữ liệu quản lý D11 trong vùng dữ liệu chung D1. FEMS(2) ghi dữ liệu quản lý 120 vào vùng dữ liệu quản lý D12 trong vùng dữ liệu chung D1. Hơn nữa, FEMS(1) có thể đọc dữ liệu quản lý 120 từ vùng dữ liệu quản lý D12 của FEMS(2). Tương tự, FEMS(2) có thể đọc dữ liệu quản lý 110 từ vùng dữ liệu quản

lý D11 của FEMS(1).

Dưới đây, một ví dụ cụ thể về công suất dự đoán và công suất mục tiêu trong FEMS(1) và FEMS(2) được mô tả.

FIG.6 minh họa mối quan hệ giữa công suất dự đoán và công suất mục tiêu. Đồ thị này minh họa kết quả so sánh 213 giữa công suất dự đoán 211 và công suất mục tiêu 212 trong FEMS(1), và kết quả so sánh 223 giữa công suất dự đoán 221 và công suất mục tiêu 222 trong FEMS 120. Hơn nữa, đồ thị này minh họa kết quả so sánh 233 giữa tổng công suất dự đoán 231 mà là tổng của công suất dự đoán của FEMS(1) và công suất dự đoán của FEMS(2) và tổng công suất mục tiêu 232 mà là tổng của công suất mục tiêu của FEMS(1) và công suất mục tiêu của FEMS(2). Điều này có nghĩa là, khi FEMS(1) và FEMS(2) có mối quan hệ hợp tác với nhau, tổng công suất dự đoán 231 là tổng của công suất dự đoán 211 và công suất dự đoán 221, và tổng công suất mục tiêu 232 là tổng của công suất mục tiêu 212 và công suất mục tiêu 222. Hơn nữa, công suất dự đoán 211, công suất dự đoán 221, và tổng công suất dự đoán 231, mỗi loại chỉ báo sự thay đổi theo thời gian đối với mọi khoảng thời gian trong khoảng thời gian mục tiêu.

Theo kết quả so sánh 213 của FEMS(1), có thời khoảng trong đó công suất dự đoán 211 vượt quá công suất mục tiêu 212. Theo kết quả so sánh 223 của FEMS(2), công suất dự đoán 221 có khả năng đạt đến công suất mục tiêu 222.

Hơn nữa, theo tổng kết quả so sánh 233, tổng công suất dự đoán 231 không vượt quá tổng công suất mục tiêu 232. Do đó, FEMS(1) và FEMS(2) thiết lập mối quan hệ hợp tác với nhau và FEMS(2) cấp một phần của công suất cấp điện trong nhà máy (2) cho nhà máy (1), sao cho sự thiếu hụt công suất cấp điện trong nhà máy (1) có thể được giải quyết.

Dưới đây, việc xử lý yêu cầu hợp tác được mô tả, trong đó xEMS nào đó yêu cầu một xEMS khác hợp tác (hoán đổi công suất) khi xEMS nào đó dự đoán sự thiếu hụt công suất mục tiêu.

FIG.7 minh họa việc xử lý yêu cầu hợp tác. Ở đây, giả sử rằng hệ thống quản lý năng lượng phân tán có N xEMS. Hơn nữa, mỗi xEMS được chỉ định bởi xEMS(i) bằng cách sử dụng số hệ thống con i là số nguyên từ 1 đến N. xEMS(i)

thực hiện việc xử lý yêu cầu hợp tác khi thông tin xác định của xEMS(i) là "NG" do việc xử lý xuất ra dữ liệu quản lý.

Đầu tiên, ở S11, xEMS(i) thay thế giá trị của i vào biến số j.

Tiếp theo, ở S12, xEMS(i) xác định liệu có phải $j=N$ không.

Khi không phải $j=N$ (S12, SAI), tức là, khi có xEMS bất kỳ có số hệ thống con lớn hơn i, thì ở S13 xEMS(i) tính toán giá trị bằng cách cộng 1 (một) vào i và thay thế giá trị được tính vào i mới, và khiến cho việc xử lý chuyển sang S15.

Khi $j=N$ (S12, ĐÚNG), tức là, khi không có xEMS có số hệ thống con lớn hơn i, thì ở S14 xEMS(i) thay thế 1 (một) vào i, và khiến cho việc xử lý chuyển sang S15.

Ở S15, xEMS(i) xác định liệu xEMS(j) đã thiết lập mối quan hệ hợp tác với một xEMS khác hay chưa. Ở đây, xEMS(i) đạt được dữ liệu quản lý của xEMS(j) từ trường dữ liệu 10, và khi dữ liệu của một xEMS khác có trong dữ liệu quản lý của xEMS(j), thì xEMS(j) xác định rằng nó đã thiết lập mối quan hệ hợp tác với một xEMS khác.

Khi xác định được là xEMS(j) đã thiết lập mối quan hệ hợp tác với một xEMS khác (S15, ĐÚNG), thì xEMS(i) khiến cho việc xử lý chuyển sang S12.

Khi xác định được là xEMS(j) chưa thiết lập mối quan hệ hợp tác với một xEMS khác (S15, SAI), ở S16, xEMS(i) xác định liệu thông tin xác định của xEMS(j) có phải là "OK" hay không.

Khi thông tin xác định của xEMS(j) là "NG" (S16: SAI), tức là, khi công suất mục tiêu của xEMS(j) không có dung sai, thì xEMS(i) khiến cho việc xử lý chuyển sang S12.

Khi thông tin xác định của xEMS(j) là "OK" (S16: ĐÚNG), tức là, khi công suất mục tiêu của xEMS(j) có dung sai, thì ở S17, xEMS(i) truyền đến xEMS(j) thông điệp yêu cầu hợp tác, và hoàn tất lưu trình.

Trên đây là việc xử lý yêu cầu hợp tác.

Một khi xEMS(j) truyền đến xEMS(i) thông điệp cho phép hợp tác sau khi xEMS(i) truyền đến xEMS(j) thông điệp yêu cầu hợp tác, mối quan hệ hợp tác giữa xEMS(i) và xEMS(j) được thiết lập. Mặt khác, khi xEMS(j) truyền đến

xEMS(i) thông điệp từ chối hợp tác, thì mối quan hệ hợp tác giữa xEMS(i) và xEMS(j) sẽ không được thiết lập.

Nhờ việc xử lý yêu cầu hợp tác này, khi công suất mục tiêu của xEMS không đủ, xEMS có thể yêu cầu một xEMS khác để hoán đổi công suất.

Dưới đây, một ví dụ cụ thể về hoạt động của hệ thống quản lý năng lượng phân tán bao gồm việc xử lý yêu cầu hợp tác được mô tả.

FIG.8 minh họa một ví dụ cụ thể về hoạt động của hệ thống quản lý năng lượng phân tán. Sơ đồ trình tự này minh họa các hoạt động của xEMS(1), xEMS(2), xEMS(3), và trường dữ liệu 10.

Đầu tiên, ở S101, xEMS(1) xác định liệu công suất mục tiêu có đủ hay không. Tương tự ở S102, xEMS(2) xác định liệu công suất mục tiêu có đủ hay không. Tương tự ở S103, xEMS(3) xác định liệu công suất mục tiêu có đủ hay không. Ở đây, trường hợp được minh họa là công suất mục tiêu của xEMS(1) không đủ, công suất mục tiêu của xEMS(3) là đủ, và công suất mục tiêu của xEMS(2) là đủ. Điều này có nghĩa là, ở đây, trường hợp được minh họa là thông tin xác định của xEMS(1) là "NG", thông tin xác định của xEMS(2) là "OK", và thông tin xác định của xEMS(3) là "OK".

Tiếp theo, ở S111, xEMS(1) truyền thông điệp yêu cầu hợp tác đến xEMS(2) với số hệ thống con tiếp theo số hệ thống con của xEMS(1) thông qua việc xử lý yêu cầu hợp tác.

Tiếp theo, ở S112, xEMS(2) yêu cầu trường dữ liệu 10 về dữ liệu quản lý của nơi gửi yêu cầu xEMS(1). Tiếp theo, ở S113, xEMS(2) nhận dữ liệu quản lý của xEMS(1), bổ sung dữ liệu quản lý của xEMS(1) vào dữ liệu quản lý của chính nó để tạo ra dữ liệu quản lý của chính nó, và truyền dữ liệu này đến trường dữ liệu 10.

Tiếp theo, ở S114, xEMS(2) xác định liệu tổng công suất dự đoán của xEMS(1) và xEMS(2) có nằm trong phạm vi thích hợp hay không, dựa trên dữ liệu quản lý của xEMS(1) và xEMS(2). Ở đây, ví dụ, xEMS(2) xác định, khi tổng công suất dự đoán của xEMS(1) và xEMS(2) là bằng hoặc nhỏ hơn tổng công suất mục tiêu của xEMS(1) và xEMS(2), rằng tổng công suất dự đoán nằm trong phạm vi thích hợp. Cần lưu ý rằng, xEMS(2) có thể xác định, khi giá trị đạt được bằng cách

cộng dung sai định trước vào tổng công suất dự đoán là bằng hoặc nhỏ hơn tổng công suất mục tiêu, rằng tổng công suất dự đoán nằm trong phạm vi thích hợp.

Khi xác định được là tổng công suất dự đoán nằm trong phạm vi thích hợp (S114: ĐÚNG), thì ở S115, xEMS(2) truyền thông điệp cho phép hợp tác với xEMS(1). Tiếp theo, ở S116, xEMS(1) đã thiết lập mối quan hệ hợp tác với xEMS(2) và hoàn thành trình tự này.

Khi xác định được là tổng công suất dự đoán không nằm trong phạm vi thích hợp (S114: SAI), thì ở S117, xEMS(2) xóa dữ liệu quản lý của xEMS(1) trong dữ liệu quản lý của chính nó. Tiếp theo, ở S118, xEMS(2) truyền thông điệp từ chối hợp tác.

Tiếp theo, ở S121, nhờ nhận thông điệp từ chối hợp tác, xEMS(1) truyền đến xEMS(3) với số hệ thống con tiếp theo số hệ thống con của xEMS(2) thông điệp yêu cầu hợp tác thông qua việc xử lý yêu cầu hợp tác, và thực hiện việc xử lý giống như ở các bước từ S111 đến S118.

Tiếp theo, ở S122, xEMS(2) yêu cầu trường dữ liệu 10 về dữ liệu quản lý của nơi gửi yêu cầu xEMS(1). Tiếp theo, ở S123, xEMS(2) nhận dữ liệu quản lý của xEMS(1), bổ sung dữ liệu quản lý của xEMS(1) vào dữ liệu quản lý của chính nó để tạo ra dữ liệu quản lý của chính nó, và truyền dữ liệu này đến trường dữ liệu 10.

Tiếp theo, ở S124, xEMS(2) xác định liệu tổng công suất dự đoán của xEMS(1) và xEMS(2) có nằm trong phạm vi thích hợp hay không, dựa trên dữ liệu quản lý của xEMS(1) và xEMS(2). Ở đây, ví dụ, xEMS(2) xác định, khi tổng công suất dự đoán của xEMS(1) và xEMS(2) là bằng hoặc nhỏ hơn tổng công suất mục tiêu của xEMS(1) và xEMS(2), rằng tổng công suất dự đoán nằm trong phạm vi thích hợp.

Khi xác định được là tổng công suất dự đoán nằm trong phạm vi thích hợp (S124: ĐÚNG), thì ở S125, xEMS(2) truyền thông điệp cho phép hợp tác với xEMS(1). Tiếp theo, ở S126, xEMS(1) thiết lập mối quan hệ hợp tác với xEMS(2) và hoàn thành trình tự này.

Khi xác định được là tổng công suất dự đoán không nằm trong phạm vi thích hợp (S124: SAI), thì ở S127, xEMS(2) xóa dữ liệu quản lý của xEMS(1) trong dữ

liệu quản lý của chính nó. Tiếp theo, ở S128, xEMS(2) truyền thông điệp từ chối hợp tác.

Nếu không có xEMS bất kỳ với số hệ thống con tiếp theo số hệ thống con của xEMS(2), việc xử lý tương tự như các bước từ S111 đến S118 sẽ được thực hiện.

Trên đây là một ví dụ cụ thể về hoạt động của hệ thống quản lý năng lượng phân tán.

Nhờ hoạt động này, xEMS đích yêu cầu có thể quản lý công suất điện của nơi gửi yêu cầu và đích yêu cầu nhờ sử dụng tổng công suất dự đoán của nơi gửi yêu cầu và công suất dự đoán của chính nó và tổng công suất mục tiêu của nơi gửi yêu cầu và công suất mục tiêu của chính nó.

Cần lưu ý rằng, xEMS có thể thay đổi công suất dự đoán mỗi một giờ. Khi công suất dự đoán vượt quá công suất mục tiêu do sự thay đổi này, xEMS thực hiện việc xử lý yêu cầu hợp tác và thực hiện lặp lại việc xử lý này cho đến khi kế hoạch hoạt động trong một ngày được hoàn tất.

Khi thông tin xác định của hệ thống con đích yêu cầu là "NG", khi hệ thống con đích yêu cầu đã thiết lập mối quan hệ hợp tác với một hệ thống con khác, hoặc khi xác định được thông qua yêu cầu hợp tác là tổng công suất mục tiêu không đủ, thì mối quan hệ hợp tác với hệ thống con đích yêu cầu sẽ không được thiết lập. Trong trường hợp này, nơi gửi yêu cầu hệ thống con lại yêu cầu hệ thống con số hệ thống con tiếp theo để hợp tác.

Cần lưu ý rằng, trong việc xử lý yêu cầu hợp tác, nơi gửi yêu cầu hệ thống con có thể xác định liệu tổng công suất dự đoán có bằng hoặc nhỏ hơn tổng công suất mục tiêu hay không. Trong trường hợp này, nơi gửi yêu cầu hệ thống con đạt được dữ liệu quản lý của hệ thống con đích yêu cầu từ trường dữ liệu 10.

Hệ thống con đích yêu cầu mà đã nhận yêu cầu hợp tác có thể thay đổi kế hoạch hoạt động của chính nó hoặc có thể ngắt một phần phụ tải chẳng hạn. Hơn nữa, trong hệ thống con đích yêu cầu mà đã thiết lập mối quan hệ hợp tác, bộ phận quản lý 34 có thể cấp công suất điện cho cơ sở mục tiêu của nơi gửi yêu cầu bằng cách điều khiển bộ chuyển đổi công suất và/hoặc bộ ngắt điện.

Hơn nữa, xEMS có thể yêu cầu nhiều xEMS khác hợp tác. Ví dụ, khi

xEMS(1) yêu cầu xEMS(2) và xEMS(3) hợp tác, mỗi quan hệ hợp tác giữa xEMS(1), xEMS(2), và xEMS(3) được thiết lập nếu tổng công suất dự đoán của xEMS(1), xEMS(2), và xEMS(3) là bằng hoặc nhỏ hơn tổng công suất mục tiêu của xEMS(1), xEMS(2), và xEMS(3).

Theo phương án nêu trên, hệ thống quản lý năng lượng phân tán có thể bù năng lượng giữa các hệ thống con tương ứng. Nói cách khác, do các hệ thống con có mối quan hệ hợp tác với nhau, nên ngay cả khi việc quản lý năng lượng bởi một hệ thống con trở thành khó khăn do sự gia tăng đột ngột về phụ tải hoặc loại tương tự, một hệ thống con này hợp tác với một hệ thống con khác có năng lượng dư và các hệ thống con này được coi như là một hệ thống con để cho phép việc quản lý năng lượng thành một khối. Vì vậy, các nguồn công suất phân tán, như phát công suất quang điện và các ắc quy nạp lại được, có thể được sử dụng một cách hiệu quả. Hơn nữa, phụ tải có thể được làm giảm bởi hệ thống con điều khiển phụ tải, như điều hòa không khí hoặc chiếu sáng. Hơn nữa, hệ thống quản lý năng lượng phân tán hoán đổi công suất điện giữa các hệ thống con, sao cho công suất điện được xả từ ắc quy nạp lại được và công suất điện được sinh ra bởi năng lượng tái sinh được có thể được sử dụng một cách hiệu quả, và lượng sử dụng của công suất điện từ hệ thống điện thương mại có thể được làm giảm.

Hơn nữa, theo phương án nêu trên, trong cơ sở cỡ lớn, như nhà máy, hoặc trong đơn vị địa phương, mỗi hệ thống con mà là khách hàng có thể, ngoài việc thực hiện việc quản lý năng lượng một mình, tự thực hiện hoán đổi công suất giữa các hệ thống con bằng cách hợp tác với các hệ thống con khác chẳng hạn khi phụ tải tăng lên. Hơn nữa, khi đạt được việc hoán đổi công suất như vậy, mỗi hệ thống con có thể hoán đổi công suất điện với các hệ thống con khác tùy thuộc vào các tình huống, và có thể thực hiện chức năng quản lý năng lượng theo kiểu tự phân tán mà không theo kiểu điều khiển tập trung. Vì vậy, mỗi hệ thống con không cần quản lý dữ liệu quản lý của tất cả các cơ sở.

Hơn nữa, FEMS có thể thực hiện, không phải là hợp tác năng lượng giữa các nhà máy bởi các FEMS, hợp tác năng lượng trên khắp một vùng bằng cách hợp tác với hệ thống quản lý năng lượng tòa nhà, hệ thống quản lý năng lượng gia đình,

hoặc loại tương tự. Theo cách này, các hệ thống con tương ứng được liên kết bởi mạng phân tán tự động, sao cho năng lượng có thể được hoán đổi lẫn nhau giữa các nhà máy, các tòa nhà, các cơ sở công cộng, và loại tương tự, mỗi cơ sở được bố trí ở nơi riêng biệt và theo đó, việc quản lý năng lượng trên khắp đơn vị địa phương được cho phép. Hệ thống quản lý năng lượng thông thường thực hiện việc quản lý năng lượng chỉ trong chính hệ thống đó, nhưng theo phương án nêu trên, công suất điện được phép sử dụng một cách hiệu quả trong nhà máy cỡ lớn và vùng xung quanh của nó.

Các kỹ thuật được mô tả trong phương án nêu trên có thể được biểu hiện như sau.

Biểu hiện 1

Thiết bị quản lý công suất bao gồm: thiết bị truyền thông để truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ nhất có nguồn cấp điện và liên kết với hệ thống điện, và để, nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ một thiết bị quản lý công suất khác mà truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ hai liên kết với hệ thống công suất điện, nhận dữ liệu dự đoán thứ hai từ mạng truyền thông; và bộ phận xác định để xác định dựa trên dữ liệu dự đoán thứ nhất và dữ liệu dự đoán thứ hai liệu có thể hoán đổi công suất hay không, trong đó khi xác định được là có thể hoán đổi công suất, bộ phận truyền thông truyền đến một thiết bị quản lý công suất khác thông điệp cho phép yêu cầu đó.

Biểu hiện 2

Hệ thống điều khiển công suất bao gồm: thiết bị quản lý công suất thứ nhất để truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ nhất có nguồn cấp điện và liên kết với hệ thống điện; và thiết bị quản lý công suất thứ hai để truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ hai liên kết với

hệ thống điện, trong đó thiết bị quản lý công suất thứ nhất, nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ thiết bị quản lý công suất thứ hai, nhận dữ liệu dự đoán thứ hai từ mạng truyền thông, xác định dựa trên dữ liệu dự đoán thứ nhất và dữ liệu dự đoán thứ hai liệu có thể hoán đổi công suất hay không, và khi xác định được là có thể hoán đổi công suất, thiết bị quản lý công suất thứ nhất truyền đến một thiết bị quản lý công suất khác thông điệp cho phép yêu cầu này.

Biểu hiện 3

Phương pháp quản lý công suất bao gồm các bước: truyền, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ nhất có nguồn cấp điện và liên kết với hệ thống điện; nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ thiết bị quản lý công suất thứ hai mà truyền đến mạng truyền thông dữ liệu dự đoán thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán của sự cân bằng yêu cầu và cung cấp của công suất điện của cơ sở thứ hai liên kết với hệ thống công suất điện, nhận, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, dữ liệu dự đoán thứ hai từ mạng truyền thông; và xác định, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, dựa trên dữ liệu dự đoán thứ nhất và dữ liệu dự đoán thứ hai, liệu có thể hoán đổi công suất hay không; và khi xác định được là có thể hoán đổi công suất, truyền, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, đến một thiết bị quản lý công suất khác thông điệp cho phép yêu cầu này.

Thuật ngữ trong các cách biểu hiện này được mô tả. Thiết bị quản lý công suất tương ứng với hệ thống quản lý năng lượng 11, hệ thống quản lý năng lượng 16, và cổng 17. Hệ thống điện tương ứng với hệ thống điện thương mại 61 và hệ thống điện nhà máy 62.

Các số chỉ dẫn

10: trường dữ liệu, 11, 16: hệ thống quản lý năng lượng, 17: cổng, 31: bộ phận truyền thông, 32: bộ phận xác định, 34: bộ phận quản lý, 110, 120: dữ liệu quản lý, D1: vùng dữ liệu chung, D11, D12: vùng dữ liệu quản lý

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị quản lý công suất để quản lý công suất điện của cơ sở thứ nhất có nguồn cấp điện và liên kết với hệ thống công suất điện bao gồm:

bộ phận truyền thông để truyền đến trường dữ liệu của hệ thống tự phân tán dữ liệu quản lý thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán và giá trị mục tiêu của công suất được mua từ hệ thống công suất điện bởi cơ sở thứ nhất, và để, nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ thiết bị quản lý công suất khác mà truyền đến trường dữ liệu dữ liệu quản lý thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán và giá trị mục tiêu của công suất được mua từ hệ thống công suất điện bởi cơ sở thứ hai liên kết với hệ thống công suất điện, nhận dữ liệu quản lý thứ hai từ trường dữ liệu; và

bộ phận xác định để xác định dựa trên dữ liệu quản lý thứ nhất và dữ liệu quản lý thứ hai liệu có thể hoán đổi công suất hay không, trong đó:

khi xác định được là có thể hoán đổi công suất, bộ phận truyền thông truyền đến thiết bị quản lý công suất khác thông điệp cho phép yêu cầu này.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị quản lý công suất khác xác định dựa trên dữ liệu quản lý thứ hai liệu yêu cầu này có cần thiết hay không, và truyền, khi xác định được là yêu cầu này là cần thiết, thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất đến thiết bị quản lý công suất.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận xác định tính toán giá trị dự đoán của công suất được mua của cơ sở thứ nhất bằng cách tính toán giá trị dự đoán của việc tiêu thụ công suất bởi cơ sở thứ nhất và giá trị dự đoán của công suất cấp điện bởi cơ sở thứ nhất và trừ giá trị dự đoán của công suất cấp điện của cơ sở thứ nhất từ giá trị dự đoán của việc tiêu thụ điện của cơ sở thứ nhất, và trong đó thiết bị quản lý công suất khác tính toán giá trị dự đoán của công suất được mua của cơ sở thứ hai bằng cách tính toán giá trị dự đoán của việc tiêu thụ công suất bởi cơ sở thứ hai và giá trị dự đoán của công suất cấp điện bởi cơ sở thứ hai và trừ giá trị dự đoán của công suất cấp điện của cơ sở thứ hai từ giá trị dự đoán của việc tiêu thụ công suất của cơ sở thứ hai.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ phận xác định tính toán tổng công suất dự đoán mà là tổng giá trị dự đoán của công suất được mua của cơ sở thứ nhất và giá trị dự đoán của công suất được mua của cơ sở thứ hai, dựa trên dữ liệu quản lý thứ nhất và dữ liệu quản lý thứ hai, và tính toán tổng công suất mục tiêu mà là tổng của giá trị mục tiêu của công suất được mua của cơ sở thứ nhất và giá trị mục tiêu của công suất được mua của cơ sở thứ hai, và xác định, khi tổng công suất dự đoán là bằng hoặc nhỏ hơn tổng công suất mục tiêu, rằng có thể hoán đổi công suất.

5. Thiết bị quản lý công suất theo điểm 1, trong đó :

trường dữ liệu phân phối các dữ liệu quản lý lần lượt được truyền từ các thiết bị quản lý công suất;

bộ phận xác định xác định dựa trên dữ liệu quản lý thứ nhất liệu yêu cầu thứ hai của sự hoán đổi công suất là cần thiết hay không, khi được xác định rằng yêu cầu thứ hai là cần thiết, thì dữ liệu quản lý bất kỳ trong số các dữ liệu quản lý được thu, và đích yêu cầu của yêu cầu thứ hai được lựa chọn từ các thiết bị quản lý công suất; và

bộ phận truyền thông truyền thông điệp của yêu cầu thứ hai đến đích yêu cầu.

6. Thiết bị quản lý công suất theo điểm 5, trong đó :

bộ phận xác định xác định rằng yêu cầu thứ hai là cần thiết khi giá trị dự đoán của công suất được mua của cơ sở thứ nhất vượt quá giá trị mục tiêu của công suất được mua của cơ sở thứ nhất.

7. Thiết bị quản lý công suất theo điểm 1, trong đó :

trường dữ liệu cung cấp vùng dữ liệu quản lý thứ nhất và vùng dữ liệu quản lý thứ hai;

bộ phận truyền thông truyền dữ liệu quản lý thứ nhất đến vùng dữ liệu quản lý thứ nhất;

thiết bị quản lý công suất khác truyền dữ liệu quản lý thứ hai đến

vùng dữ liệu quản lý thứ hai; và

bộ phận truyền thông, nhờ nhận được thông điệp của yêu cầu, thu dữ liệu quản lý thứ hai từ vùng dữ liệu quản lý thứ hai.

8. Hệ thống điều khiển công suất, bao gồm:

bộ phận quản lý công suất thứ nhất để truyền đến trường dữ liệu của hệ thống tự phân tán dữ liệu quản lý thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán và giá trị mục tiêu của công suất được mua từ hệ thống công suất điện bởi cơ sở thứ nhất có nguồn cấp điện và liên kết với hệ thống công suất điện; và

thiết bị quản lý công suất thứ hai mà truyền đến trường dữ liệu dữ liệu quản lý thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán và giá trị mục tiêu của công suất được mua từ hệ thống công suất điện bởi cơ sở thứ hai liên kết với hệ thống công suất điện, trong đó

thiết bị quản lý công suất thứ nhất, nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ thiết bị quản lý công suất thứ hai, nhận dữ liệu quản lý thứ hai từ trường dữ liệu, xác định dựa trên dữ liệu quản lý thứ nhất và dữ liệu quản lý thứ hai liệu có thể hoán đổi công suất hay không, và trong đó:

thiết bị quản lý công suất thứ nhất truyền, khi xác định được là có thể hoán đổi công suất, thông điệp cho phép yêu cầu này đến thiết bị quản lý công suất thứ hai.

9. Phương pháp quản lý công suất, bao gồm các bước:

truyền, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất để quản lý công suất điện của cơ sở thứ nhất có nguồn công suất và liên kết với hệ thống công suất điện, đến trường dữ liệu của hệ thống tự phân tán dữ liệu quản lý thứ nhất chỉ báo giá trị dự đoán và giá trị mục tiêu của công suất được mua từ hệ thống công suất điện bởi cơ sở thứ nhất;

nhờ nhận được thông điệp yêu cầu hoán đổi công suất từ thiết bị quản lý công suất thứ hai mà truyền đến trường dữ liệu dữ liệu quản lý thứ hai chỉ báo giá trị dự đoán và giá trị mục tiêu của công suất được mua từ hệ thống công suất

điện bởi cơ sở thứ hai liên kết với hệ thống công suất điện, nhận, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, dữ liệu quản lý thứ hai từ trường dữ liệu;

xác định, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, dựa trên dữ liệu quản lý thứ nhất và dữ liệu quản lý thứ hai liệu có thể hoán đổi công suất hay không; và

khi xác định được là có thể hoán đổi công suất, truyền, bởi thiết bị quản lý công suất thứ nhất, đến thiết bị quản lý công suất khác thông điệp cho phép yêu cầu này.

FIG. 1

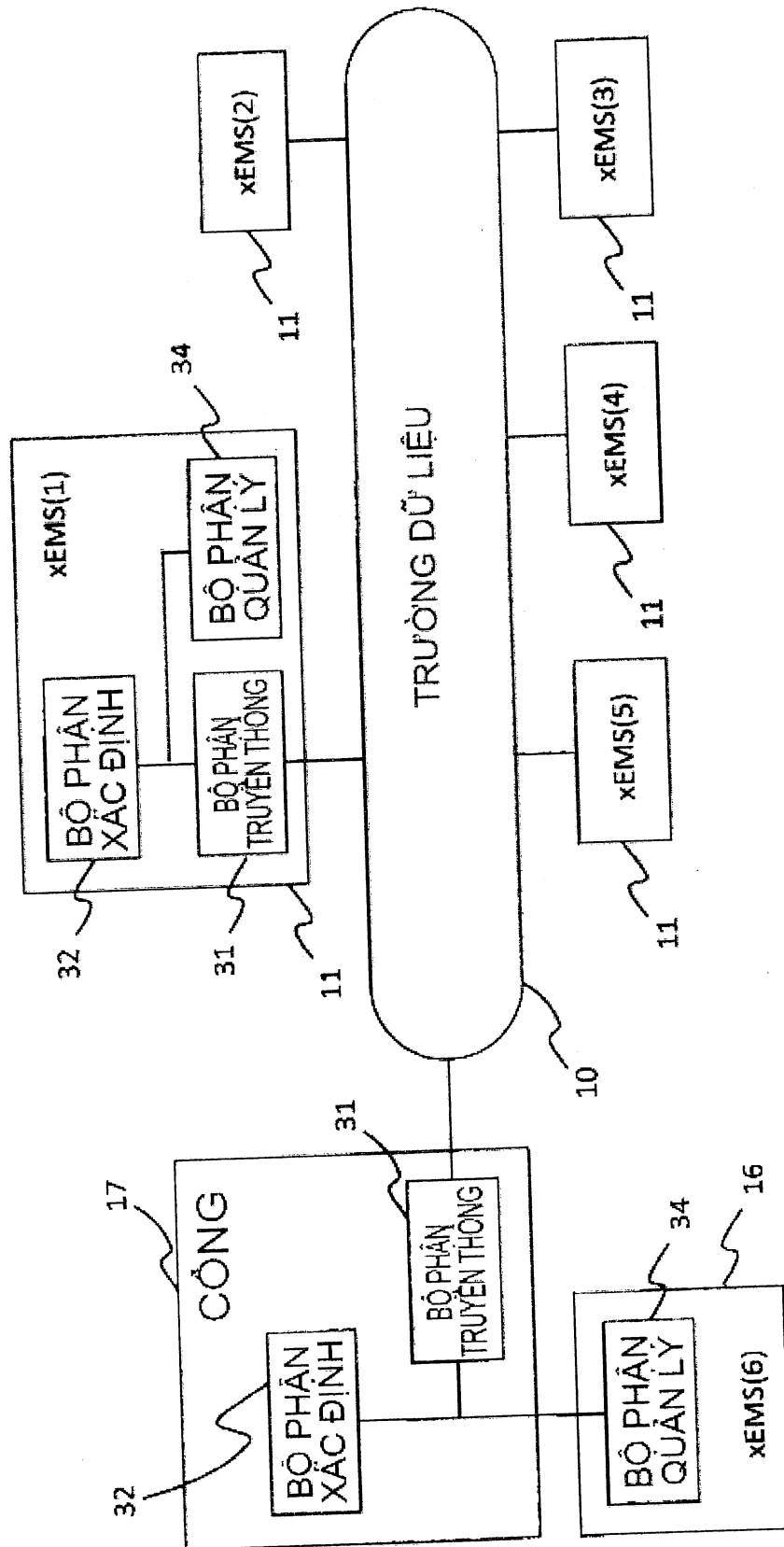


FIG. 2

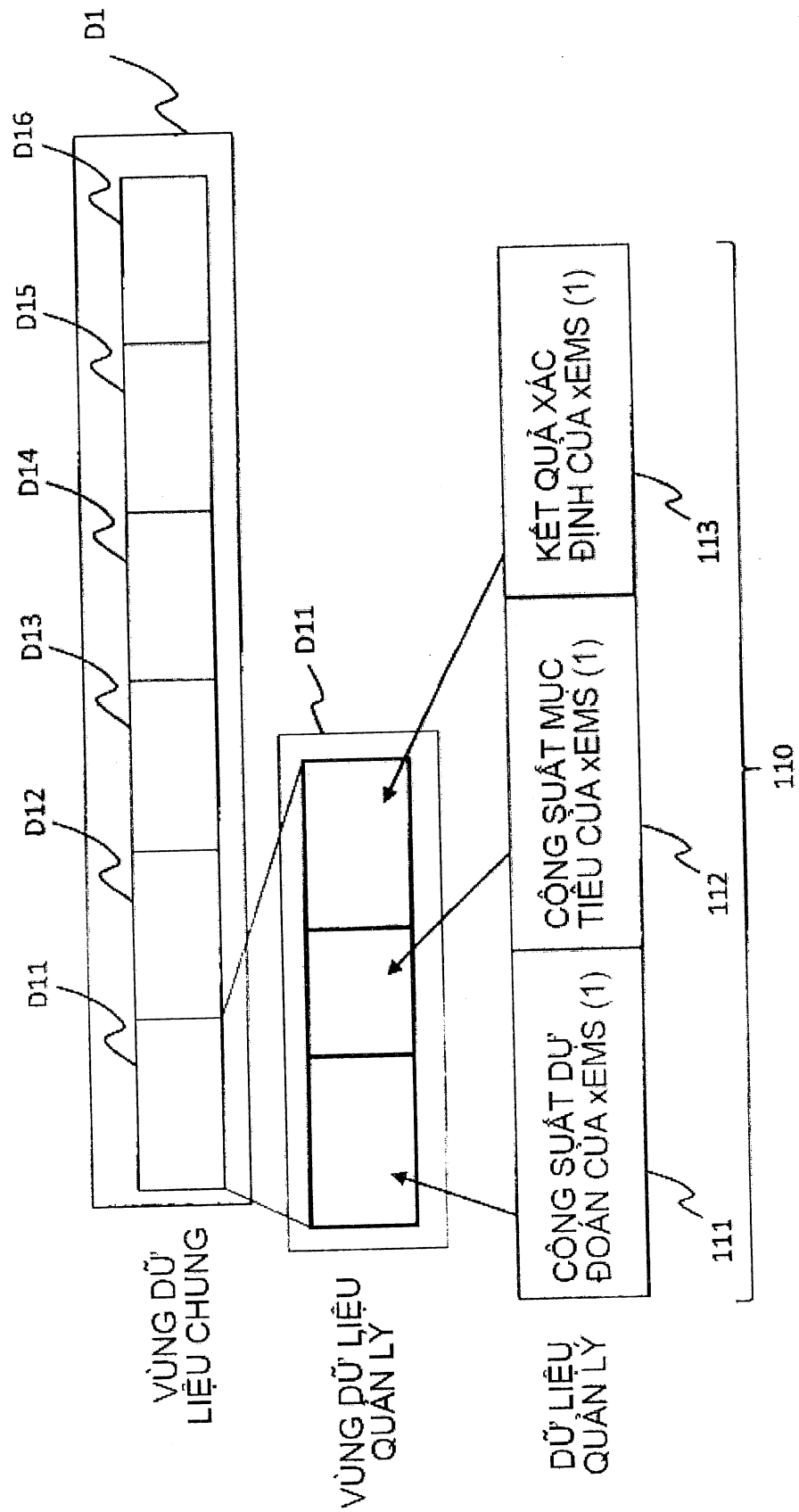


FIG. 3

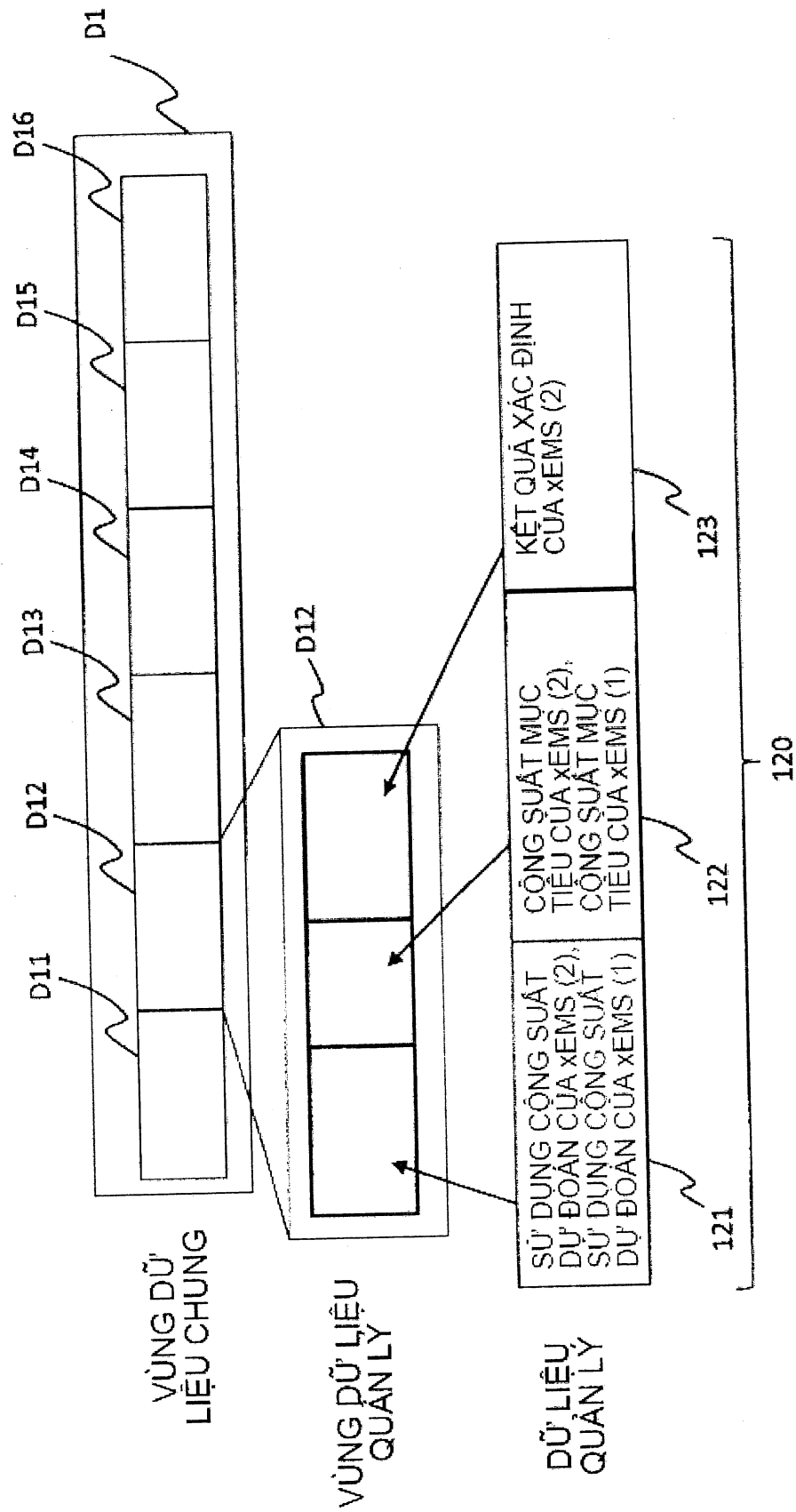


FIG. 4

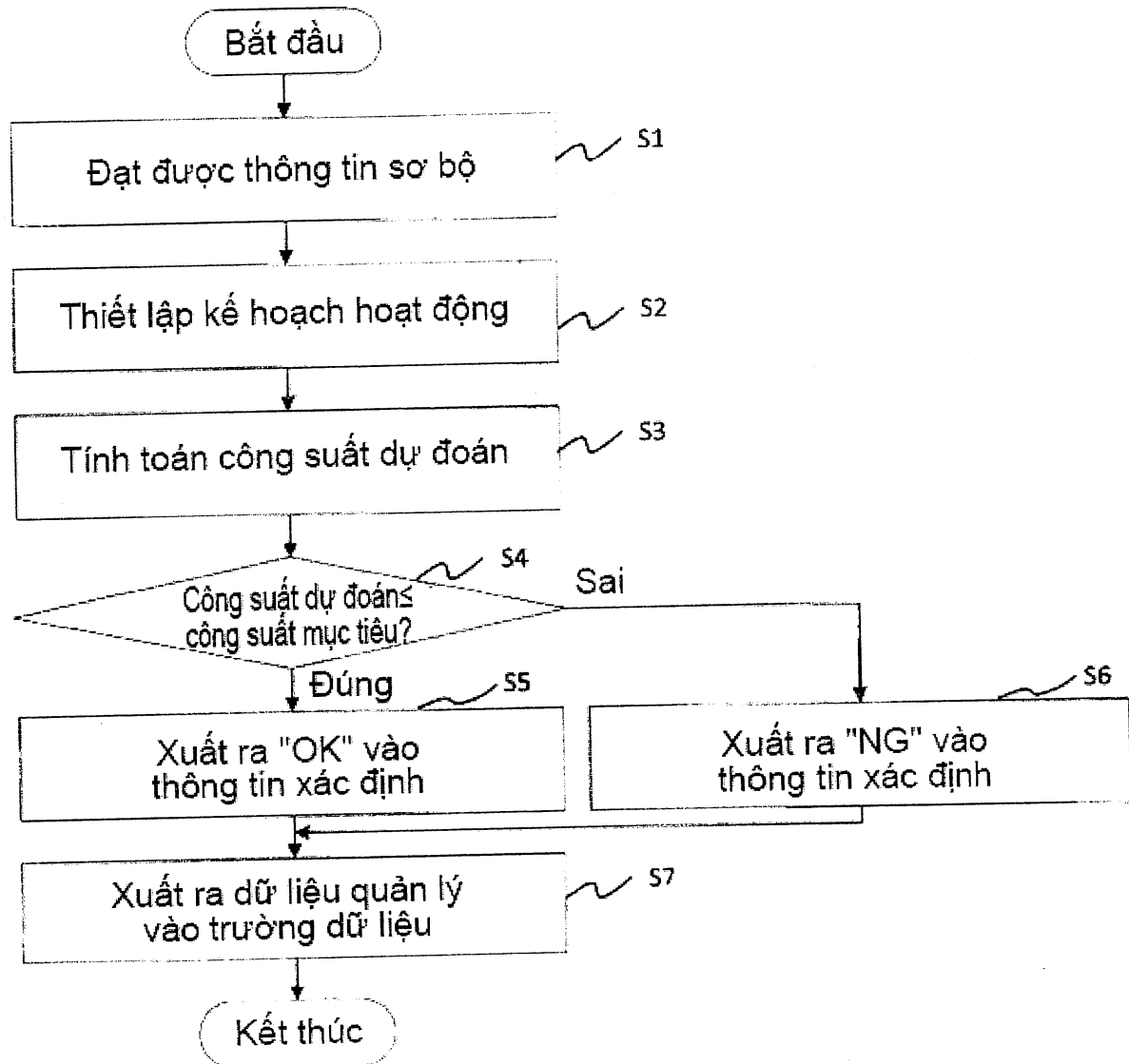


FIG. 6

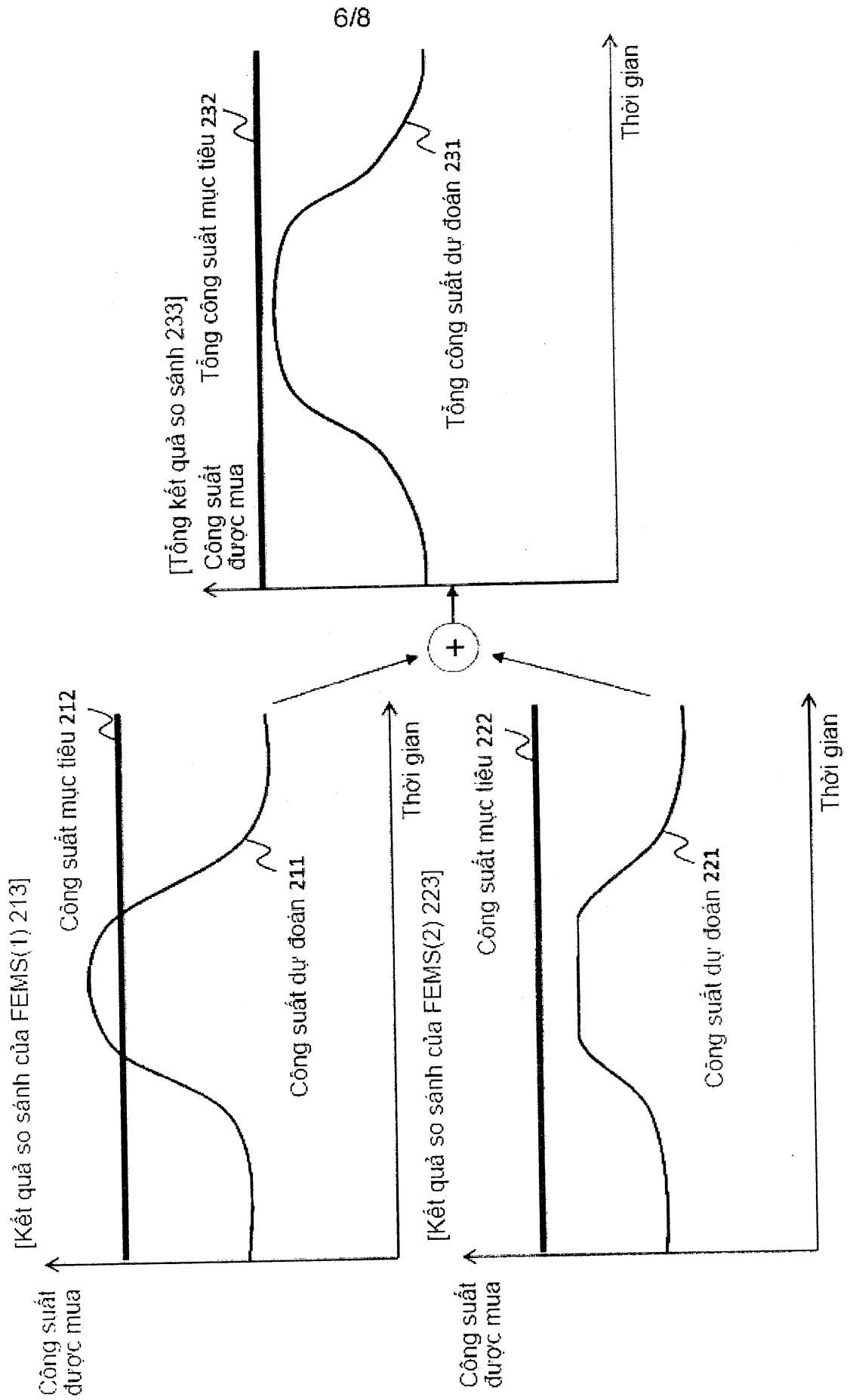


FIG. 7

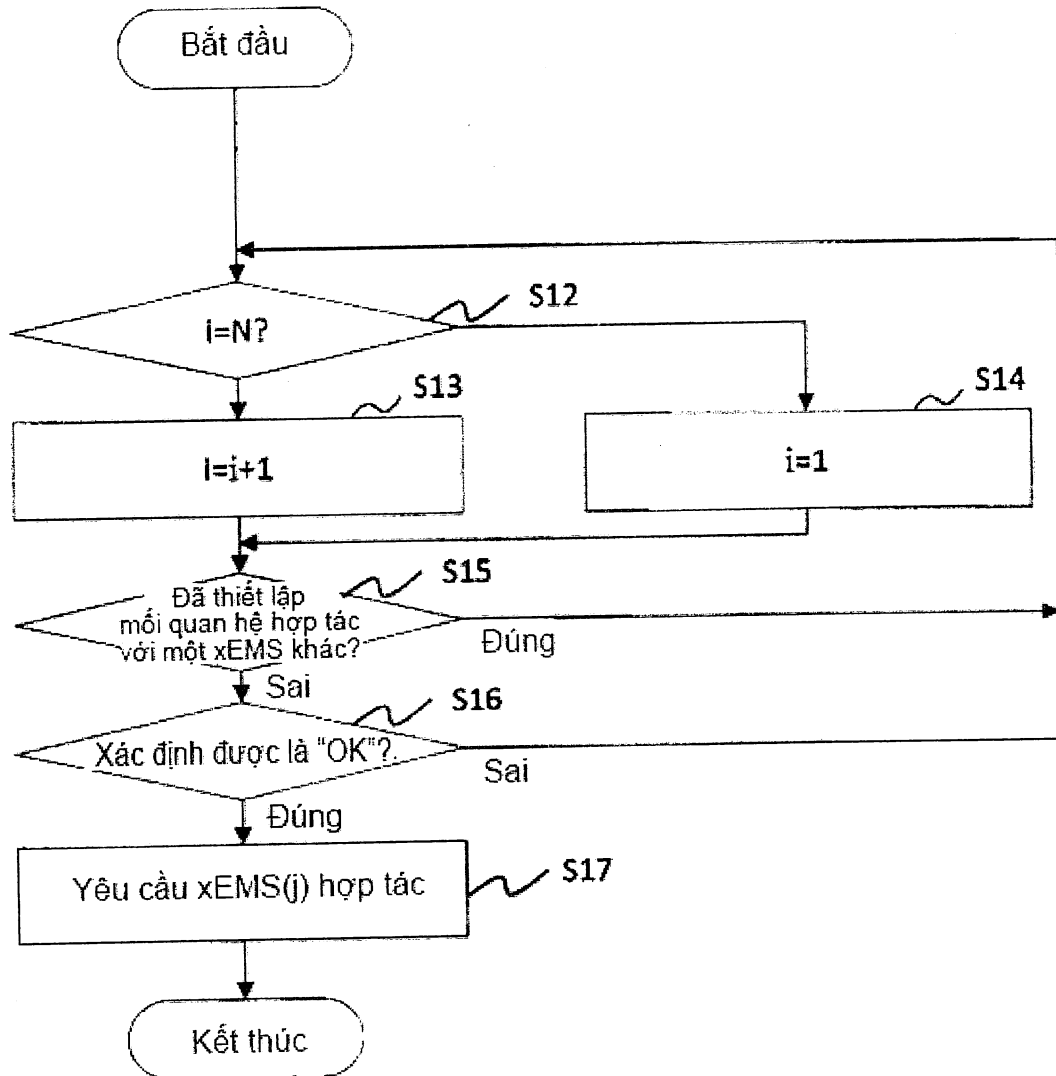


FIG. 8

