



(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)



1-0036618

(51)⁷ G01R 31/34; G01R 31/00

(13) B

(21) 1-2019-00182

(22) 16/05/2017

(86) PCT/JP2017/018284 16/05/2017

(87) WO 2017/221588 28/12/2017

(30) 2016-122420 21/06/2016 JP

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/03/2019 372A

(73) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)

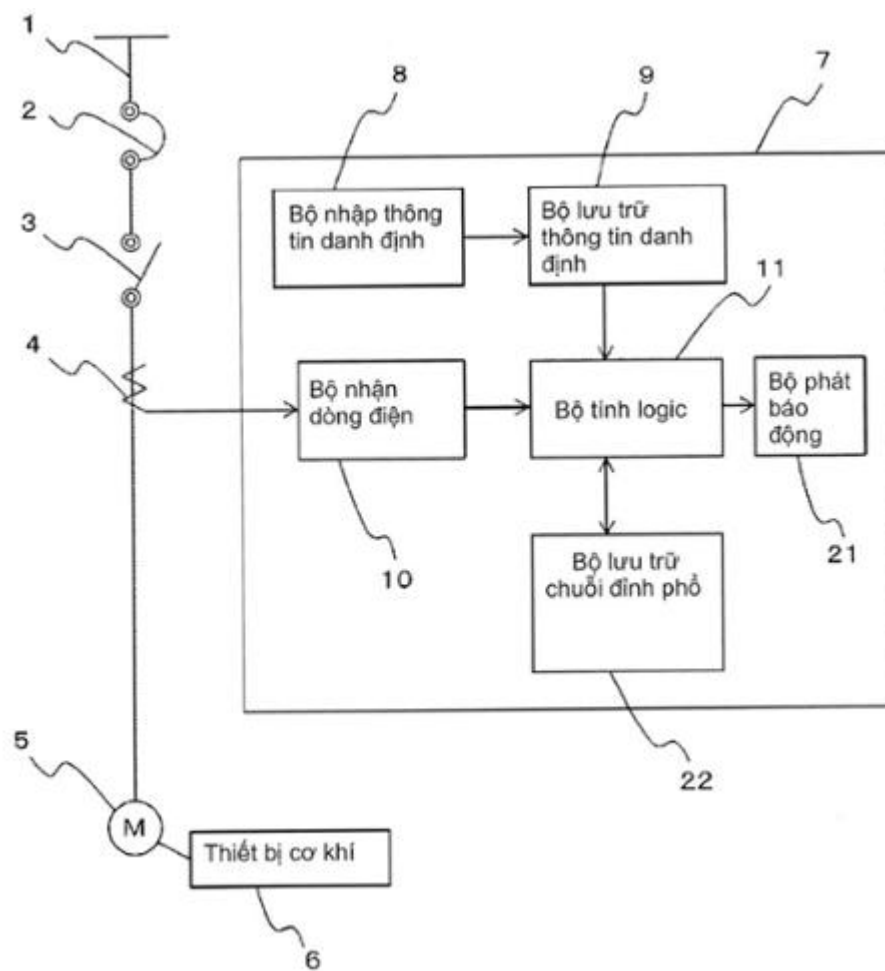
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310 Japan

(72) MIYAUCHI Toshihiko (JP).

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

(54) THIẾT BỊ PHÁT HIỆN SỰ BẤT THƯỜNG CỦA PHỤ TẢI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải mà có thể phát hiện sự bất thường trong phụ tải được dẫn động bằng động cơ điện trên cơ sở chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên mà xuất hiện trong hình dạng đỉnh tại cả hai bên ở gần tần số nguồn điện ngay cả trong trường hợp động cơ điện có mômen phụ tải thay đổi. Trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải, dòng điện của động cơ điện (5) được phát hiện bằng bộ phát hiện dòng điện (4) và được nhận từ bộ nhận dòng điện (10). Sau đó, trong bộ tính logic (11), từng kết quả phân tích phổ công suất trong số nhiều kết quả phân tích phổ công suất thu được bởi việc phân tích tần số được thực hiện trên dạng sóng dòng điện khi dòng điện là ổn định được cho thực hiện xử lý lấy trung bình. Sau đó, sóng dải bên phát hiện được từ kết quả phân tích phổ công suất thu được qua xử lý lấy trung bình, và sự có mặt/không có mặt của sự bất thường trong phụ tải được xác định trên cơ sở chuỗi đỉnh phổ. Khi sự xuất hiện của sự bất thường được xác định, bộ phát báo động (21) phát báo động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải mà được sử dụng trong trung tâm điều khiển như bảng mạch được bọc kín, ví dụ, và phát hiện sự bất thường trong phụ tải trong thiết bị tiện ích hoặc tương tự được dẫn động bằng động cơ cảm ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, phương pháp chẩn đoán sự bất thường của thiết bị đã được đề xuất trong đó: dòng điện phụ tải của động cơ cảm ứng được đo; việc phân tích tần số được thực hiện; và với các dải bên mà xuất hiện tại cả hai bên của tần số làm việc được tập trung vào, và trên cơ sở trạng thái của sự nhiễu loạn của dạng sóng theo chiều lên trên-xuống dưới trong khoảng ngắn và trạng thái của sự nhấp nhô mà là sự dao động của dạng sóng theo chiều lên trên-xuống dưới trong khoảng dài, các sự bất thường trong động cơ cảm ứng và thiết bị được dẫn động bằng động cơ cảm ứng được chẩn đoán (ví dụ, tài liệu sáng chế 1).

Tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4782218

Trong trường hợp của phương pháp chẩn đoán sự bất thường của thiết bị thông thường, khi sự thay đổi của mômen phụ tải của động cơ cảm ứng đã xuất hiện, các cường độ phổ tại cả hai bên ở gần tần số nguồn điện (tần số làm việc) tăng và trở nên lớn hơn các cường độ dao động của sóng dải bên mà xuất hiện

trong hình dạng đỉnh tại cả hai bên của tần số nguồn điện, nên gây ra vấn đề khó phát hiện sóng dải bên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Sáng chế đã được hoàn thành để giải quyết vấn đề trên đây. Mục đích của sáng chế là đề xuất, ngay cả trong trường hợp của động cơ điện có mômen phụ tải thay đổi, thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải mà có thể phát hiện sự bất thường trong phụ tải được dẫn động bằng động cơ điện trên cơ sở chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên mà xuất hiện trong hình dạng đỉnh tại cả hai bên ở gần tần số nguồn điện.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải theo sáng chế bao gồm: bộ nhận dòng điện để phát hiện và nhận dòng điện của động cơ điện; bộ phân tích FFT (fast Fourier transform - biến đổi Fourier nhanh) để phân tích phổ công suất của dòng điện khi dòng điện từ bộ nhận dòng điện trong trạng thái ổn định; bộ tính phát hiện đỉnh để phát hiện đỉnh của phổ công suất thu được bởi bộ phân tích FFT; bộ tính lấy trung bình để lấy trung bình nhiều phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT; bộ trích xuất sóng dải bên để trích xuất sóng dải bên của phổ công suất thu được là kết quả của việc lấy trung bình được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình; và bộ xác định chuỗi đỉnh phổ để xác định sự bất thường khi chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên khác chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên trong thời gian bình thường.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, bộ nhận dòng điện để phát hiện và nhận dòng điện của động cơ điện; bộ phân tích FFT để phân tích phổ công suất của dòng điện khi dòng điện từ bộ nhận dòng điện trong trạng thái ổn định; bộ tính phát hiện đỉnh để phát hiện đỉnh của phổ công suất thu được bởi bộ phân tích FFT; bộ tính lấy trung bình để lấy trung bình nhiều phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT; bộ trích xuất sóng dải bên để trích xuất sóng dải bên của phổ công suất thu được là kết quả của việc lấy trung bình được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình; và bộ xác định chuỗi đỉnh phổ để xác định sự bất thường khi chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên khác chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên trong thời gian bình thường, được đề xuất. Do đó, nếu bộ phân tích FFT thực hiện phân tích phổ công suất khi dòng điện trong trạng thái ổn định, các đỉnh mà xuất hiện tại cả hai bên của tần số nguồn điện có thể phát hiện được một cách chắc chắn. Ngoài ra, khi nhiều phổ công suất được lấy trung bình bởi bộ tính lấy trung bình, cường độ tín hiệu của đỉnh mà đã được trộn trong phổ công suất do tiếng ồn hoặc tương tự được giảm, và sóng dải bên có thể được trích xuất một cách chắc chắn hơn bởi bộ trích xuất sóng dải bên. Do đó, sáng chế có hiệu quả là có thể đề xuất, ngay cả trong trường hợp của động cơ điện có mômen phụ tải thay đổi, thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải mà có thể phát hiện sự bất thường trong phụ tải được dẫn động bằng động cơ điện trên cơ sở chuỗi phổ công suất của sóng dải bên mà xuất hiện trong hình dạng đỉnh tại cả hai bên ở gần tần số nguồn điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ cấu hình giản lược thể hiện trạng thái lắp đặt của thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của bộ tính logic của thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.3 là sơ đồ giải thích mô tả kết quả phân tích tần số thu được bởi thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải khi sự thay đổi của phụ tải của động cơ điện là lớn, trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.4 là sơ đồ giải thích mô tả sự biến đổi của trục tần số được thực hiện trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.5 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.6 là sơ đồ giải thích mô tả sự thiết lập ngưỡng cho thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.7 là sơ đồ giải thích mô tả chuỗi đỉnh phổ trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

FIG.8 là sơ đồ giải thích mô tả các đỉnh phổ quan sát được trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải khi sự lệch đã xuất hiện trong đại truyền trong phương án 2 của sáng chế.

FIG.9 là sơ đồ giải thích mô tả các đỉnh phổ quan sát được trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải khi sự tước đã xuất hiện trong đại truyền trong phương án 2 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Trong các hình vẽ, các bộ phận giống nhau hoặc các bộ phận tương ứng được biểu thị bằng cùng các ký tự tham chiếu.

Phương án 1

FIG.1 là sơ đồ cấu hình giản lược thể hiện trạng thái lắp đặt của thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế. FIG.2 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của bộ tính logic của thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế. FIG.3 là sơ đồ giải thích mô tả kết quả phân tích tần số thu được bởi thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải khi sự thay đổi của phụ tải của động cơ điện là lớn, trong phương án 1 của sáng chế. FIG.4 là sơ đồ giải thích mô tả sự biến đổi của trục tần số được thực hiện trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế. FIG.5 là lưu đồ mô tả hoạt động của thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế. FIG.6 là sơ đồ giải thích mô tả sự thiết lập của ngưỡng cho thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế. FIG.7 là sơ đồ giải thích mô tả chuỗi đỉnh phổ trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải trong phương án 1 của sáng chế.

Trên FIG.1, mạch chính 1 được vẽ từ hệ thống điện được bố trí với: bộ ngắt mạch 2; bộ đóng ngắt điện từ 3; và bộ phát hiện dòng điện 4 như bộ chuyển đổi đo mà phát hiện dòng điện phụ tải của một pha của mạch chính ba pha 1. Động cơ điện 5 như động cơ cảm ứng ba pha dùng làm phụ tải được nối với mạch chính 1, và thiết bị cơ khí 6 được dẫn động bằng đai truyền để được vận hành bởi động cơ điện 5. Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải 7 được bố trí với: bộ nhập thông tin danh định 8 đã nhập trong đó từ trước đầu ra danh định,

điện áp danh định, dòng điện danh định, số lượng cực, tốc độ vòng quay danh định, và tương tự của động cơ điện 5 và tần số nguồn điện; và bộ lưu trữ thông tin danh định 9 để lưu trữ thông tin danh định được nhập từ bộ nhập thông tin danh định 8. Thông tin danh định là thông tin mà có thể thu được dễ dàng bằng cách xem danh mục từ công ty sản xuất động cơ điện 5 hoặc tấm nhãn được gắn vào động cơ điện 5. Trong trường hợp mà nhiều động cơ điện 5 cần được chẩn đoán, thông tin danh định của tất cả các động cơ điện 5 cần được chẩn đoán được nhập từ trước. Tuy nhiên, dưới đây, trường hợp mà một động cơ điện 5 cần được chẩn đoán được mô tả. Ngoài ra, thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải 7 được bố trí với: bộ nhận dòng điện 10 để nhận dòng điện phát hiện được bởi bộ phát hiện dòng điện 4; bộ tính logic 11 để phát hiện sự có mặt/không có mặt của sự bất thường trong phụ tải như động cơ điện 5 và thiết bị cơ khí 6, bằng cách sử dụng dòng điện được nhận từ bộ nhận dòng điện 10; bộ phát báo động 21 để phát báo động bằng thiết bị báo động hoặc bằng cách bật sáng đèn báo sự bất thường, hoặc tương tự khi sự bất thường đã được tìm thấy bởi bộ tính logic 11; và bộ lưu trữ chuỗi đỉnh phổ 22 trong đó chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường được lưu trữ.

Cấu hình của bộ tính logic 11 được mô tả có dựa vào FIG.2. Bộ tính logic 11 gồm: bộ tính sự thay đổi của dòng điện 12 để xác định sự có mặt/không có mặt của sự thay đổi trong dòng điện được nhận từ bộ nhận dòng điện 10; bộ xác định đoạn phân tích FFT 13 để xác định đoạn phân tích phổ công suất bằng cách trích xuất một đoạn trong đó dòng điện là ổn định, bằng cách sử dụng kết quả thu được bởi bộ tính sự thay đổi của dòng điện 12; bộ phân tích FFT 14 để thực hiện phân tích phổ công suất bằng cách sử dụng dòng điện trong đoạn được xác

định bởi bộ xác định đoạn phân tích FFT 13; bộ tính phát hiện đỉnh 15 để phát hiện phần đỉnh có trong phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT 14; bộ xác định dải tần số quay 16 để xác định phần đỉnh do tần số quay trên cơ sở phần đỉnh phát hiện được bởi bộ tính phát hiện đỉnh 15; bộ tính biến đổi trực tần số 17 để điều chỉnh các tần số của các dải tần số quay của nhiều phổ công suất để giống nhau; bộ tính lấy trung bình 18 để thực hiện xử lý lấy trung bình trên nhiều phổ công suất mà các trực tần số của chúng đã được biến đổi bởi bộ tính biến đổi trực tần số 17; bộ trích xuất sóng dải bên 19 để trích xuất các phần đỉnh bất kỳ tại cả hai bên của tần số nguồn điện khác với tại dải tần số quay, bằng cách sử dụng phổ công suất thu được là kết quả của việc lấy trung bình được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình 18 (dưới đây, các phần đỉnh sẽ được gọi là sóng dải bên); và bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 để xác định sự có mặt/không có mặt của sự bất thường trong phụ tải trên cơ sở chuỗi đỉnh phổ dựa vào sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên 19.

Bộ tính sự thay đổi của dòng điện 12 tính độ phân tán thống kê của giá trị dòng điện trên cơ sở dòng điện được nhận từ bộ nhận dòng điện 10. Các ví dụ về kỹ thuật tính độ phân tán bao gồm độ lệch chuẩn, khoảng cách Mahalanobis, và tương tự.

Trên cơ sở độ phân tán thống kê của giá trị dòng điện thu được bởi bộ tính sự thay đổi của dòng điện 12, bộ xác định đoạn phân tích FFT 13 xác định đoạn phân tích phổ công suất bằng cách trích xuất chỉ đoạn dòng điện trong đó giá trị dòng điện trong trạng thái ổn định trong đó độ phân tán không lớn hơn ngưỡng. Nói chung, khi mômen phụ tải của động cơ điện 5 thay đổi, độ phân tán xuất hiện trong giá trị dòng điện, và nếu việc phân tích phổ công suất của dạng sóng

dòng điện có độ phân tán lớn được thực hiện, các cường độ tín hiệu tại cả hai bên ở gần tần số nguồn điện tăng, giống như được thể hiện trên FIG.3, và phần đỉnh như sóng dài bên không xuất hiện, Để ngăn không để điều này xảy ra, ngưỡng cho bộ xác định đoạn phân tích FFT 13 được cung cấp.

Bộ phân tích FFT 14 thực hiện phân tích tần số bằng cách sử dụng dạng sóng dòng điện được nhận trong đoạn được xác định bởi bộ xác định đoạn phân tích FFT 13, nhờ vậy tính cường độ phổ công suất dòng điện. Khi việc phân tích phổ công suất được thực hiện bằng cách sử dụng dạng sóng dòng điện trong trạng thái mà giá trị dòng điện là ổn định, các cường độ phổ công suất tại cả hai bên ở gần tần số nguồn điện không tăng. Kết quả là, nếu có phần đỉnh, phần đỉnh sẽ xuất hiện một cách chắc chắn.

Trên cơ sở kết quả phân tích của cường độ phổ công suất dòng điện, bộ tính phát hiện đỉnh 15 phát hiện phần đỉnh bất kỳ do tần số nguồn điện, phần đỉnh bất kỳ do tần số quay, phần đỉnh bất kỳ do sóng dài bên, và phần đỉnh khác bất kỳ. Phần đỉnh có thể phát hiện được bằng cách trích xuất một phần trong đó sườn dốc đứng được đảo ngược trong kết quả thu được bởi các phép tính vi phân cấp một, cấp hai, và cấp ba. Bằng cách thực hiện phép tính vi phân cho đến cấp ba, phần đỉnh có cường độ tín hiệu nhỏ hơn có thể phát hiện được. Phần đỉnh do tần số nguồn điện xuất hiện tại vị trí của tần số nguồn điện (50 Hz hoặc 60 Hz nói chung) được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin danh định 9, và do vậy, có thể được xác định dễ dàng.

Bộ xác định dải tần số quay 16 thu được tần số quay từ tốc độ vòng quay danh định được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin danh định 9, và trích xuất các phần đỉnh có cường độ tín hiệu tương tự và có mặt ở gần các vị trí được dịch

bằng tần số quay tại cả hai bên với tham chiếu đến tần số nguồn điện. Nói chung, trong động cơ điện 5, sự trượt xuất hiện theo trạng thái của mômen phụ tải, và tốc độ vòng quay thay đổi một chút. Do vậy, các phần đỉnh do tần số quay xuất hiện, được dịch tương ứng với sự thay đổi. Bộ xác định dải tần số quay 16 trích xuất các phần đỉnh trong dải tần có tính đến sự thay đổi này, và xác định các phần đỉnh được trích xuất làm dải tần số quay.

Bộ tính biến đổi trực tần số 17 là cần thiết để việc tính lấy trung bình được thực hiện thích hợp trong bộ tính lấy trung bình 18. Nói chung, vị trí mà sóng dải bên xuất hiện do sự bất thường hoặc tương tự của động cơ điện 5 có quan hệ chặt chẽ với dải tần số quay, và dải tần của sóng dải bên là bội số của dải tần số quay trong nhiều trường hợp. Ngoài ra, như được mô tả trên đây, dải tần số quay xuất hiện, được dịch theo trạng thái của mômen phụ tải của động cơ điện 5.

Do vậy, đối với nhiều kết quả phân tích phổ công suất sẽ được lấy trung bình, điều cần thiết là các trực tần số của chúng được sắp hàng trong phần đỉnh theo cách sau. Cụ thể là, như được thể hiện trên FIG.4, nếu tần số của dải tần số quay ở tại vị trí với khoảng cách f_r từ tần số nguồn điện, tần số của dải bên ở tại vị trí với khoảng cách f_b từ tần số nguồn điện, và tần số của dải tần số quay trong trạng thái mà động cơ điện 5 chịu phụ tải ở tại vị trí với khoảng cách f_r' từ tần số nguồn điện, tỷ số biến đổi α là $\alpha = f_r' / f_r$, và vị trí f_b' của sóng dải bên tại thời gian chịu phụ tải có thể thu được là $f_b' = \alpha \cdot f_b$. Theo cách này, bằng cách thực hiện phép nhân bằng tỷ số biến đổi α trong khi sử dụng dải tần số quay làm chuẩn, việc biến đổi trực tần số tại từng phần đỉnh trong số tất cả các phần đỉnh được thực hiện. Trong phần mô tả trên đây, trường hợp mà trực tần số được sắp hàng với trực tần số tại thời gian không chịu phụ tải đã được mô tả. Tuy nhiên,

chỉ cần bộ tính biến đổi trực tần số 17 được tạo cấu hình để sắp hàng các trực tần số của nhiều kết quả phân tích phổ công suất sẽ được lấy trung bình, với trực tần số tại thời gian của phụ tải định trước, như sắp hàng từng trực tần số với trực tần số tại thời gian của phụ tải danh định, hoặc tương tự.

Bộ tính lấy trung bình 18 thực hiện xử lý lấy trung bình trên nhiều kết quả phân tích phổ công suất mà các trực tần số của chúng đã được sắp hàng trong bộ tính biến đổi trực tần số 17. Bằng cách thực hiện xử lý lấy trung bình, bộ tính lấy trung bình 18 có thể giảm tiếng ồn nền (base noise), nhờ vậy cải thiện tỷ số S/N tại các phần đỉnh. Cụ thể là, nếu 10 kết quả phân tích phổ công suất được cho thực hiện xử lý lấy trung bình, cường độ tín hiệu của phần đỉnh mà là do tiếng ồn hoặc tương tự và đã xuất hiện chỉ một lần được giảm xuống một phần mười của cường độ tín hiệu ban đầu. Trong khi đó, trong trường hợp của dải tần số quay hoặc sóng dải bên, các phần đỉnh xuất hiện tổng cộng 10 lần, và các trực tần số đã được biến đổi trong đỉnh theo cách sau để các tần số là giống nhau. Do đó, ngay cả khi việc lấy trung bình được thực hiện, các cường độ tín hiệu của các phần đỉnh không thay đổi. Trong phần mô tả trên đây, mặc dù trường hợp mà 10 kết quả phân tích phổ công suất được lấy trung bình đã được mô tả, số lượng kết quả phân tích phổ công suất không bị giới hạn ở 10, và chỉ cần nhiều kết quả phân tích phổ công suất được lấy trung bình.

Bộ trích xuất sóng dải bên 19 trích xuất, làm sóng dải bên, các phần đỉnh xuất hiện tại các vị trí được dịch bằng cùng tần số tại cả hai bên đối với tần số nguồn điện, từ kết quả phân tích phổ công suất thu được qua xử lý lấy trung bình được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình 18. Để làm ứng viên cho sóng dải bên, các phần đỉnh thu được trong bộ tính phát hiện đỉnh 15 được chọn. Trong trường

hợp của phần đỉnh xuất hiện chỉ tại một bên đối với tần số nguồn điện, phần đỉnh được xác định không phải là sóng dải bên và không được trích xuất.

Trong trường hợp mà sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên 19 không có chuỗi đỉnh phổ được thể hiện trên FIG.7 mà xuất hiện khi phụ tải được dẫn động bằng đai truyền, ví dụ, bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 xác định là sự bất thường của phụ tải trong đó đai truyền đã bị đứt đã xảy ra. Khi xác định được là có sự bất thường trong phụ tải, báo động được phát ra từ bộ phát báo động 21.

Tiếp theo, hoạt động được mô tả có dựa vào FIG.5. Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải 7 được kích hoạt tại khoảng thời gian định trước, và thực hiện các xử lý sau.

Ở bước 101, dòng điện của động cơ điện 5 phát hiện được bởi bộ phát hiện dòng điện 4 được nhận từ bộ nhận dòng điện 10. Ở bước 102, độ phân tán của giá trị hiệu dụng của dòng điện được nhận từ bộ nhận dòng điện 10 (dưới đây, được gọi là giá trị dòng điện) được tính bằng bộ tính sự thay đổi của dòng điện 12, và bằng cách sử dụng kết quả tính, bộ xác định đoạn phân tích FFT 13 xác định việc dòng điện có trong trạng thái ổn định hay không. Như kết quả xác định, nếu dòng điện trong trạng thái không ổn định (Sai) trong đó độ phân tán của giá trị dòng điện không nhỏ hơn ngưỡng được thiết lập từ trước, xử lý quay lại bước 101, và được lặp lại cho đến khi dòng điện đi vào trạng thái ổn định. Khi dòng điện trong trạng thái ổn định (Đúng), xử lý chuyển đến bước 103. Về phần ngưỡng, ví dụ, dữ liệu thực địa của nhiều động cơ thu được từ trước, và từ các giá trị phân tán của dòng điện (độ lệch chuẩn) của dữ liệu, khoảng trong đó giá trị phân tán là nhỏ được chọn, và giá trị được chọn được sử dụng làm ngưỡng.

Để làm ví dụ tính cụ thể, ví dụ, như được thể hiện trên FIG.6, giá trị phân tán được tính 50 lần, và 0,8, đây là giá trị phân tán nhỏ nhất thứ năm trong số 50 giá trị phân tán được phân loại theo thứ tự tăng dần được xác định là ngưỡng (từ kết quả của thử nghiệm thực địa). Thay vì dữ liệu thực địa được chuẩn bị từ trước, khoảng học nhất định có thể được bố trí cho động cơ điện 5, và sau đó, việc tính tương tự có thể được thực hiện từ các giá trị phân tán của dòng điện (độ lệch chuẩn) thu được trong khoảng học.

Ở bước 103, bằng cách sử dụng dạng sóng dòng điện trong đoạn mà giá trị dòng điện được nhập trong trạng thái ổn định, bộ phân tích FFT 14 thực hiện phân tích tần số từ 0 Hz đến tần số 120 Hz, mà lớn hơn hai lần 60 Hz của tần số nguồn điện, và gửi kết quả phân tích phổ công suất đến bộ tính phát hiện đỉnh 15. Ở bước 104, bộ tính phát hiện đỉnh 15 phát hiện tất cả các phần đỉnh có trong kết quả phân tích phổ công suất. Ở bước 105, bộ xác định dải tần số quay 16 trích xuất các phần đỉnh trong dải tần số quay trong số các phần đỉnh phát hiện được, và xác định dải tần số quay. Ở bước 106, bộ tính biến đổi trực tần số 17 biến đổi trực tần số của từng phần đỉnh trong số tất cả các phần đỉnh để dải tần số quay phát hiện được trở thành dải tần số quay tại thời gian không chịu phụ tải. Ở bước 107, hoạt động từ bước 101 đến bước 106 được lặp lại 10 lần, nhờ vậy 10 kết quả phân tích phổ công suất mà trực tần số đã được biến đổi cho từng kết quả này được thu thập.

Ở bước 108, bộ tính lấy trung bình 18 thực hiện xử lý lấy trung bình trên 10 kết quả phân tích phổ công suất được thu thập. Ở bước 109, bộ trích xuất sóng dải bên 19 trích xuất sóng dải bên, tập trung vào các phần đỉnh trong kết quả phân tích phổ công suất thu được qua xử lý lấy trung bình. Ở bước 110, bộ

xác định chuỗi đỉnh phổ 20 xác định việc sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên 19 có chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường được thể hiện trên FIG.7 và được lưu trữ trong bộ lưu trữ chuỗi đỉnh phổ 22 hay không, qua việc so sánh số lượng phần đỉnh và quan hệ vị trí, và nếu có chuỗi đỉnh phổ mà bao gồm các phần đỉnh xuất hiện bằng cùng số lượng và tại cùng các vị trí như các phần đỉnh trong thời gian bình thường, bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 xác định là không có sự bất thường đang xuất hiện trong phụ tải (Sai), và kết thúc xử lý phát hiện sự bất thường. Trong khi đó, khi sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên 19 không có chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường được thể hiện trên FIG.7 (Đúng), bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 xác định là sự bất thường đang xuất hiện trong phụ tải, và truyền tín hiệu đến bộ phát báo động 21. Sau đó, ở bước 111, bộ phát báo động 21 phát báo động bằng thiết bị báo động hoặc bằng cách bật sáng đèn báo sự bất thường, hoặc tương tự, và xử lý kết thúc.

Chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường được thể hiện trên FIG.7, chuỗi đỉnh phổ được lưu trữ trong bộ lưu trữ chuỗi đỉnh phổ 22 để được sử dụng trong bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20, đã thu được trong trạng thái mà phụ tải trong trạng thái bình thường tại thời gian đưa vào thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải 7. Nói chung, khi thiết bị cơ khí 6 đang được dẫn động bằng đai truyền bằng động cơ điện 5, chuỗi đỉnh phổ được thể hiện trên FIG.7 xuất hiện do sự dao động tại phần nối trong đai truyền. Tuy nhiên, nếu đai truyền rách, chuỗi đỉnh phổ này không xuất hiện. Vì chuỗi đỉnh phổ mà đã có mặt không còn có mặt nữa, nên việc phát hiện sự rách của đai truyền được cho phép.

Như được mô tả trên đây, nếu việc phân tích phổ công suất được thực hiện trên dạng sóng dòng điện tại thời gian khi giá trị dòng điện là ổn định, các phần đỉnh như sóng dải bên sẽ xuất hiện một cách chắc chắn. Ngoài ra, nếu xử lý lấy trung bình được thực hiện, tiếng ồn và tương tự được giảm, và việc phát hiện sự bất thường chính xác hơn có thể được thực hiện. Hơn nữa, vì sự xuất hiện của sự bất thường được xác định trên cơ sở sự có mặt/không có mặt của chuỗi đỉnh phổ, xử lý xác định sự bất thường là dễ dàng.

Phương án 2

FIG.8 là sơ đồ giải thích mô tả các đỉnh phổ quan sát được trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải khi sự lệch đã xuất hiện trong đai truyền trong phương án 2 của sáng chế. FIG.9 là sơ đồ giải thích để mô tả các đỉnh phổ quan sát được trong thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải khi sự tước đã xuất hiện trong đai truyền trong phương án 2 của sáng chế.

Trong phương án 1 trên đây, việc xác định sự bất thường được thực hiện bởi bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 khi đai truyền rách đã được mô tả. Tuy nhiên, trong phương án 2, việc xác định sự bất thường được thực hiện bởi bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 khi đai truyền đã giảm chất lượng theo tuổi thọ được mô tả.

Nếu đai truyền bị giãn dài do việc giảm chất lượng theo tuổi thọ, sự lệch xuất hiện trong đai truyền, tốc độ vòng quay của phụ tải thay đổi, và chất lượng sản phẩm bị giảm. Khi sự lệch đã xuất hiện trong đai truyền, như được thể hiện trên FIG.8, ngoài chuỗi đỉnh phổ xuất hiện trong thời gian bình thường của đai truyền, các đỉnh phổ do sự lệch của đai truyền xuất hiện bên trong chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường của đai truyền xuất hiện trên cả hai bên đối với

tần số nguồn điện trong khi hoạt động (FIG.8 thể hiện trường hợp mà tần số nguồn điện là 50 Hz). Trong bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 được thể hiện trên FIG.2, các đỉnh phổ mà mới xuất hiện do sự lệch của đai truyền phát hiện được qua việc so sánh với chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường được lưu trữ trong bộ lưu trữ chuỗi đỉnh phổ 22, nhờ vậy sự bất thường do sự giảm chất lượng do sự lệch của đai truyền có thể được xác định (được phát hiện).

Nếu sự tước đã xuất hiện trong đai truyền do sự giảm chất lượng theo tuổi thọ và sự giảm chất lượng nhanh hơn nữa, cuối cùng đai truyền sẽ rách. Khi sự tước của đai truyền đã xuất hiện, nhiều đỉnh phổ mới xuất hiện giữa các đỉnh phổ trong chuỗi đỉnh phổ xuất hiện trong thời gian bình thường của đai truyền như được thể hiện trên FIG.9. Trong bộ xác định chuỗi đỉnh phổ 20 được thể hiện trên FIG.2, nhiều đỉnh phổ mà mới xuất hiện do sự tước của đai truyền phát hiện được qua việc so sánh với chuỗi đỉnh phổ trong thời gian bình thường được lưu trữ trong bộ lưu trữ chuỗi đỉnh phổ 22, nhờ vậy sự bất thường do sự giảm chất lượng do sự tước của đai truyền trước khi xuất hiện sự rách của đai truyền có thể được xác định (được phát hiện).

Vì các thành phần khác là giống như các thành phần được mô tả trong phương án 1 trên đây, nên phần mô tả chúng được bỏ qua.

Phương án 3

Trong phương án 2 được mô tả trên đây, các đỉnh phổ khi đai truyền đã giảm chất lượng theo tuổi thọ đã được mô tả. Tuy nhiên, ví dụ, cũng trong trường hợp của sự bất thường trong khi ăn khớp các bánh răng, sự bất thường trong các cánh của quạt, hoặc tương tự, nếu được so sánh với chuỗi đỉnh phổ

trong thời gian bình thường, các đỉnh phổ riêng mới xuất hiện (không được thể hiện), giống như trong trường hợp được thể hiện trên FIG.8 hoặc FIG.9, ví dụ. Do đó, nếu các đỉnh phổ riêng phát hiện được, trạng thái bất thường của phụ tải có thể phát hiện được.

Cần lưu ý là, trong phạm vi của sáng chế, các phương án có thể được kết hợp tự do với nhau, hoặc từng phương án trên đây có thể được cải biến hoặc làm đơn giản một cách thích hợp.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 mạch chính
- 2 bộ ngắt mạch
- 3 bộ đóng ngắt điện từ
- 4 bộ phát hiện dòng điện
- 5 động cơ điện
- 6 thiết bị cơ khí
- 7 thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải
- 8 bộ nhập thông tin danh định
- 9 bộ lưu trữ thông tin danh định
- 10 bộ nhận dòng điện
- 11 bộ tính logic
- 12 bộ tính sự thay đổi của dòng điện
- 13 bộ xác định đoạn phân tích FFT
- 14 bộ phân tích FFT

15 bộ tính phát hiện đỉnh

16 bộ xác định dải tần số quay

17 bộ tính biến đổi trực tần số

18 bộ tính lấy trung bình

19 bộ trích xuất sóng dải bên

20 bộ xác định chuỗi đỉnh phổ

21 bộ phát báo động

22 bộ lưu trữ chuỗi đỉnh phổ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải gồm:

bộ nhận dòng điện để phát hiện và nhận dòng điện của động cơ điện;

bộ phân tích FFT (fast Fourier transform - biến đổi Fourier nhanh) để phân tích phổ công suất của dòng điện khi dòng điện từ bộ nhận dòng điện trong trạng thái ổn định;

bộ tính phát hiện đỉnh để phát hiện đỉnh của phổ công suất thu được bởi bộ phân tích FFT;

bộ tính lấy trung bình để lấy trung bình nhiều phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT;

bộ tính lấy trung bình để lấy trung bình nhiều phổ công suất được phân tích bởi bộ phân tích FFT trong trạng thái mà các trục tần số của nhiều phổ công suất đã được biến đổi và các phần đỉnh do dải tần số quay được sắp hàng;

bộ trích xuất sóng dải bên để trích xuất sóng dải bên của phổ công suất thu được là kết quả của việc lấy trung bình được thực hiện bởi bộ tính lấy trung bình; và

bộ xác định chuỗi đỉnh phổ để xác định sự bất thường khi số lượng phần đỉnh hoặc quan hệ vị trí của chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên được trích xuất bởi bộ trích xuất sóng dải bên là khác với của chuỗi đỉnh phổ của sóng dải bên trong thời gian bình thường.

2. Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải theo điểm 1, trong đó:

bộ xác định dải tần số quay thu được tần số quay từ tốc độ vòng quay danh định của động cơ điện, và trích xuất các phần đỉnh có cường độ tín hiệu tương tự

và có mặt ở gần các vị trí được dịch bằng tần số quay tại cả hai bên với tham chiếu đến tần số nguồn điện.

3. Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

bộ xác định chuỗi đỉnh phổ xác định sự bất thường khi chuỗi đỉnh phổ của sóng dài bên xuất hiện trong thời gian bình thường không xuất hiện nữa.

4. Thiết bị phát hiện sự bất thường của phụ tải theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

bộ xác định chuỗi đỉnh phổ xác định sự bất thường khi đỉnh phổ mới đã xuất hiện giữa các đỉnh phổ của sóng dài bên xuất hiện trong thời gian bình thường.

FIG. 1

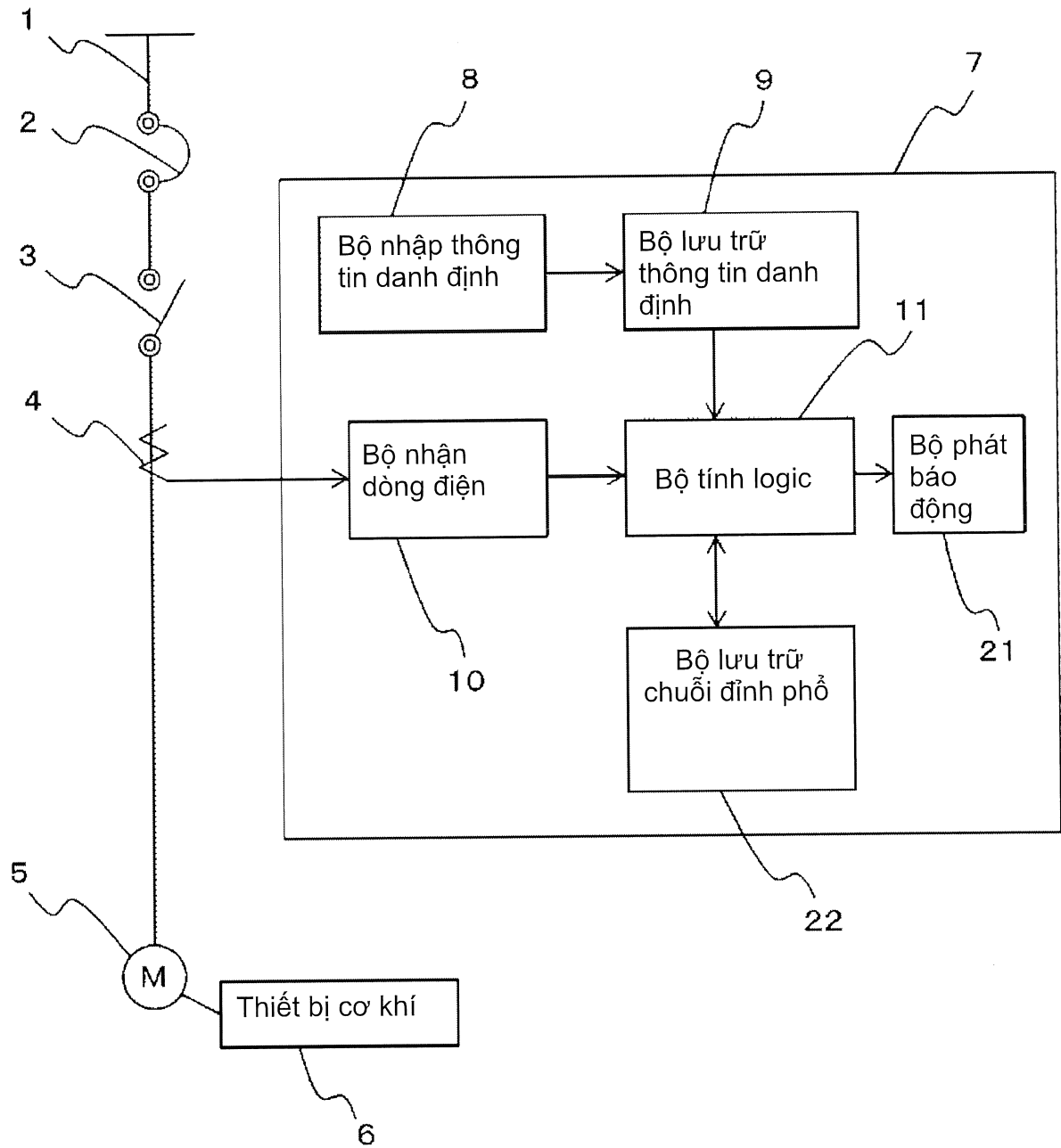


FIG. 2

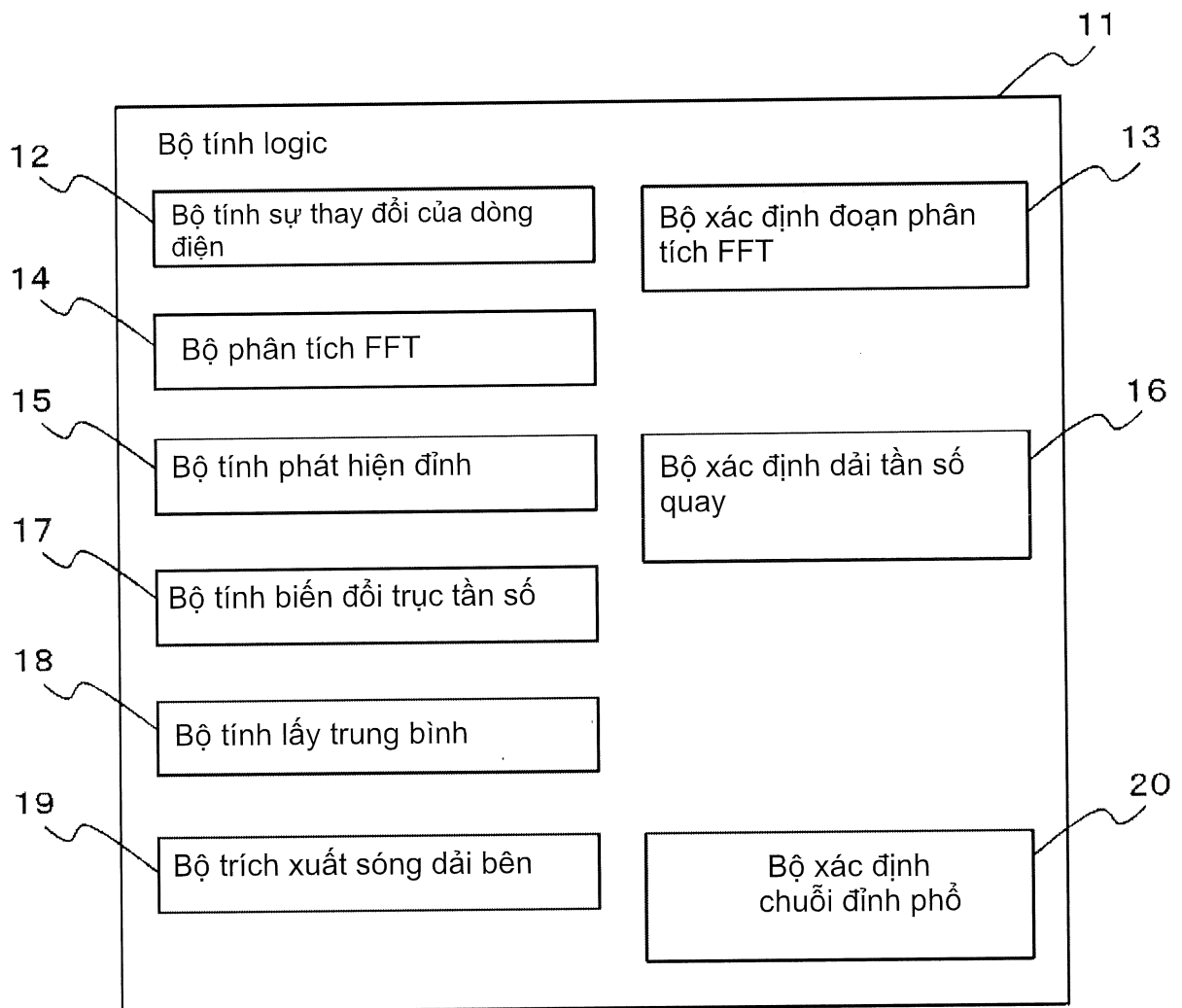


FIG. 3

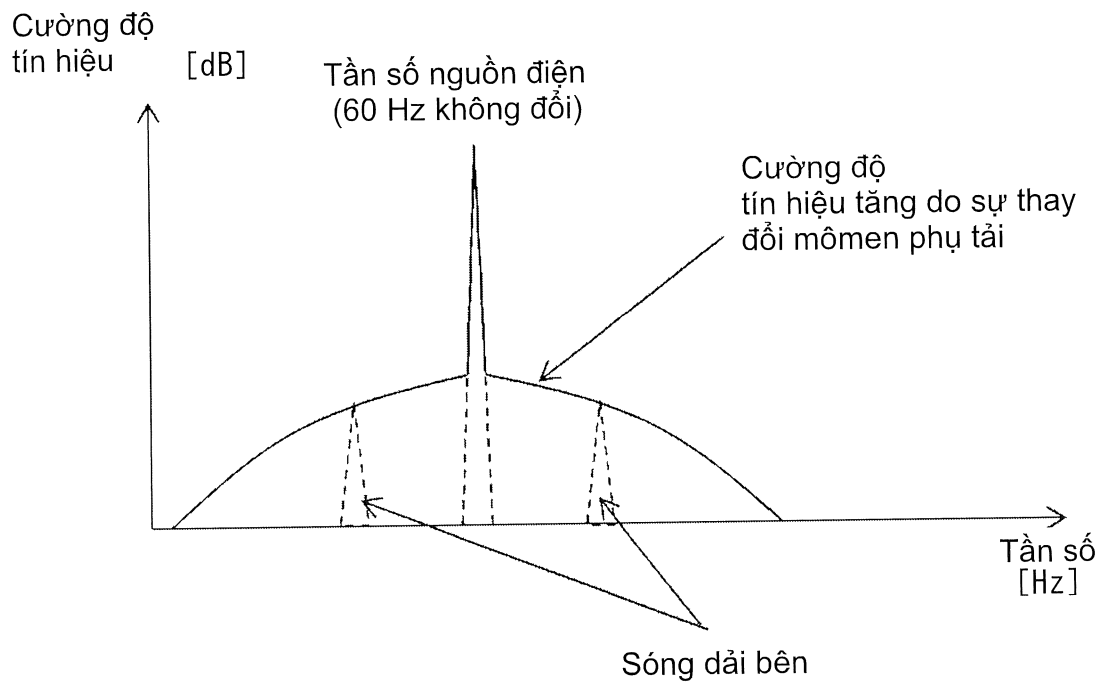


FIG. 4

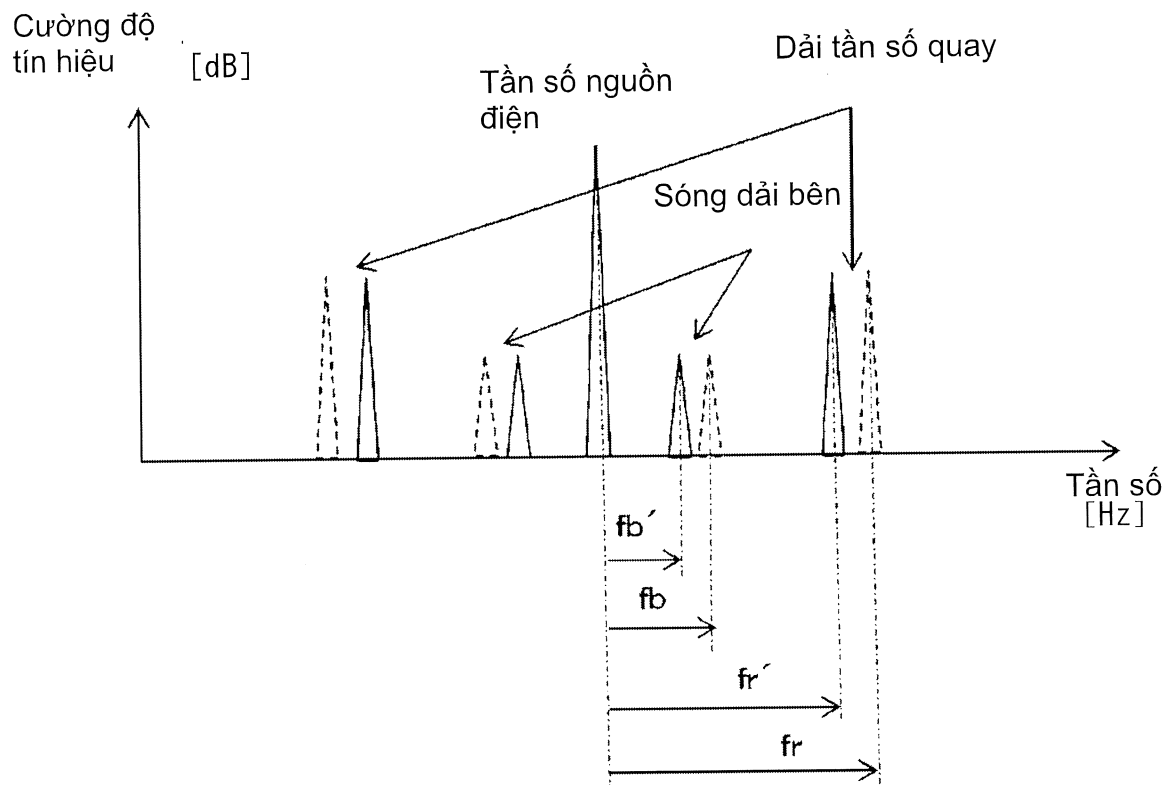


FIG. 5

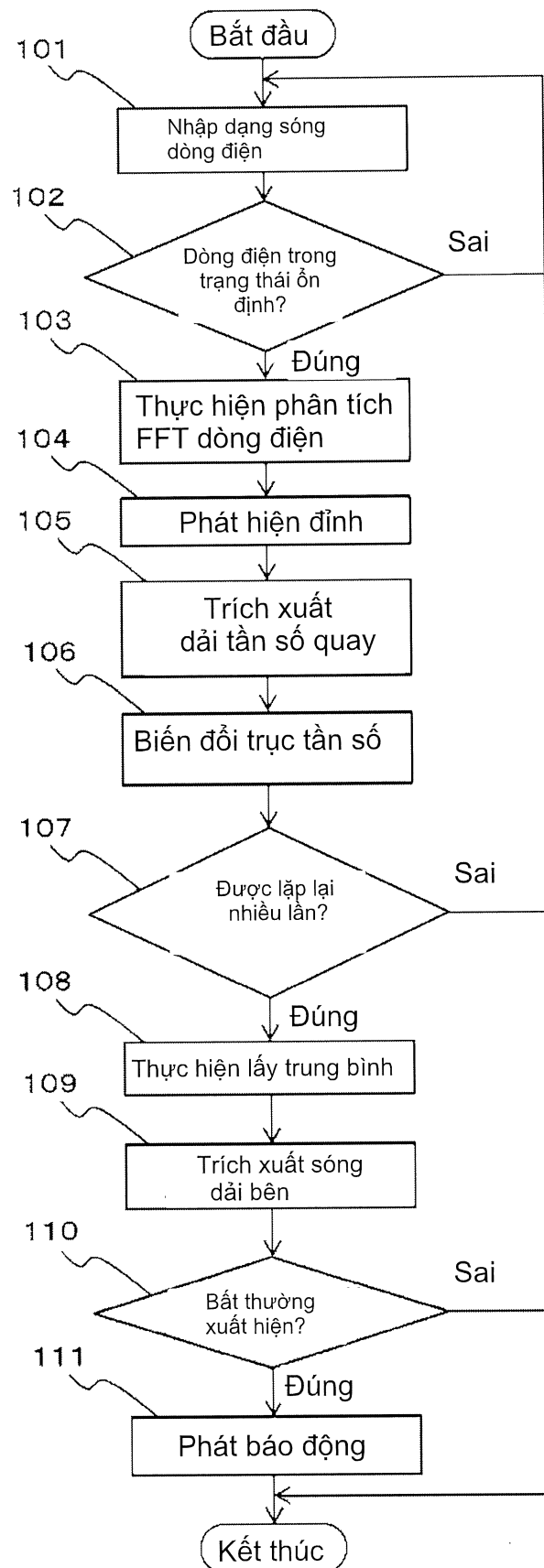


FIG. 6

No.	Độ lệch chuẩn σ
1	0, 5
2	0, 6
3	0, 65
4	0, 7
5	0, 8
6	0, 85
7	1, 0
.	.
.	.
.	.
5 0	3, 0

FIG. 7

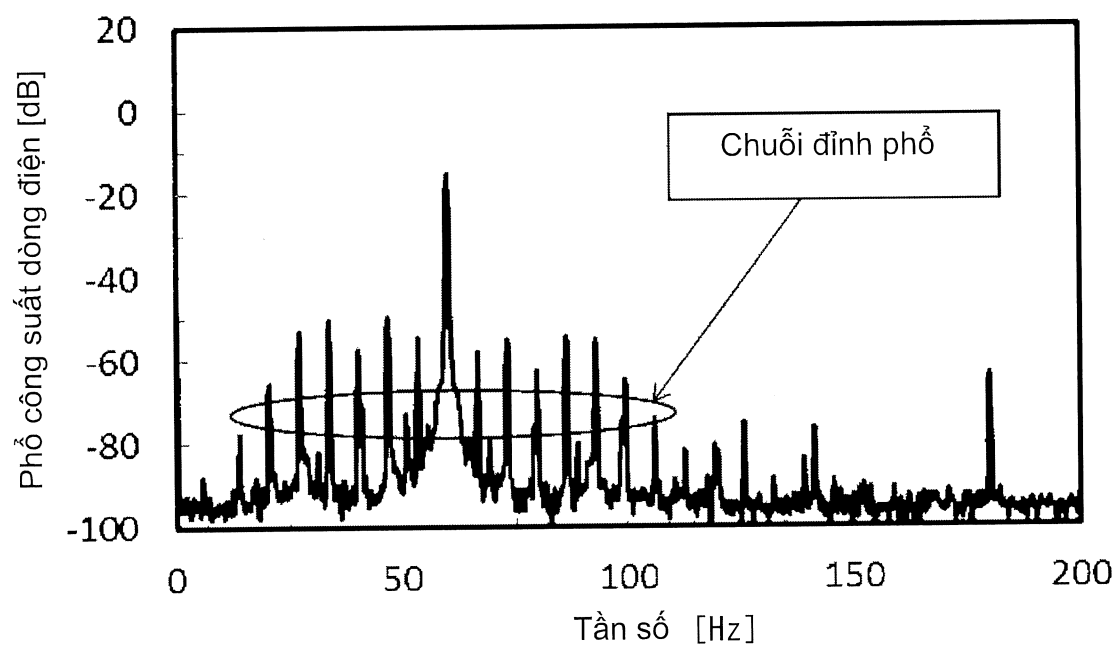


FIG. 8

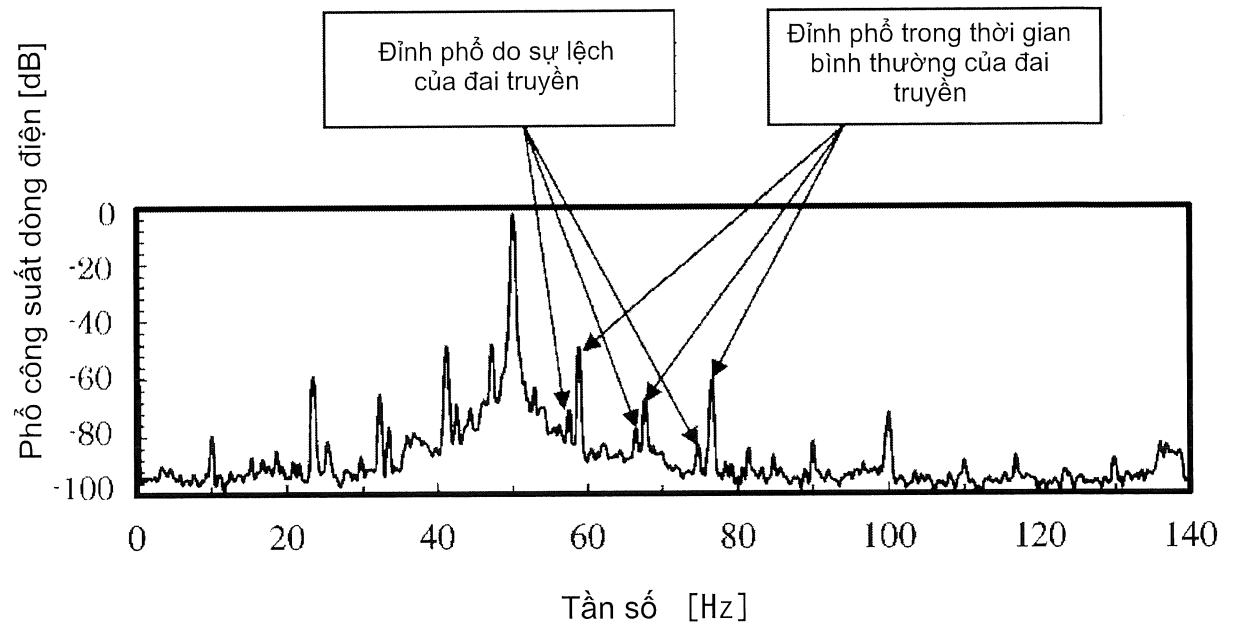


FIG. 9

