



(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)



1-0041744

(51)^{2020.01} G01R 23/167; H02M 7/48; H02J 3/38; (13) B
G01R 15/18

(21) 1-2021-06407

(22) 12/10/2021

(30) 202011131658.8 21/10/2020 CN

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/04/2022 409

(73) SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD. (CN)

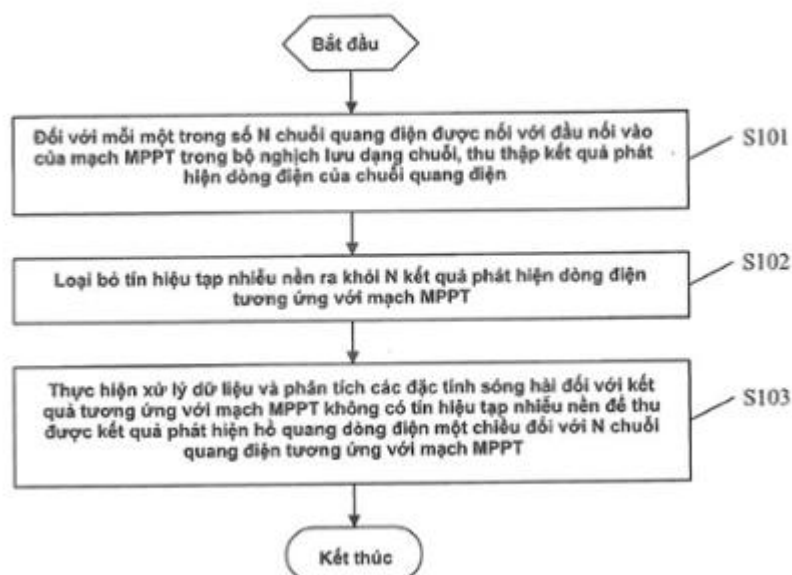
No.1699 Xiyou Rd., New & High Technology Industrial Development Zone, Hefei,
Anhui 230088, P. R. China

(72) HOU, Peng (CN); ZHOU, Yinyin (CN); ZHU, Wanping (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ PHÁT HIỆN HỒ QUANG DÒNG ĐIỆN MỘT CHIỀU, VÀ BỘ NGHỊCH LƯU DẠNG CHUỖI

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều, và bộ nghịch lưu dạng chuỗi. Phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo sáng chế bao gồm các bước: đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, thu thập kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện; loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT dựa trên nguyên lý là các đặc tính của các chuỗi quang điện được nối với cùng mạch MPPT là tương đối nhất quán, vì thế kết quả không có tín hiệu tạp nhiễu nền và chỉ bao gồm tín hiệu hồ quang điện; và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực kỹ thuật của điện tử công suất, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều, và bộ nghịch lưu dạng chuỗi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với ứng dụng quy mô lớn của công nghệ phát điện bằng quang điện, các vụ cháy gây ra bởi hồ quang điện ở phía dòng điện một chiều đang ngày càng tăng. Môđun quang điện được nối với một môđun quang điện khác nhờ các khối đầu nối. Hơn nữa, môđun quang điện được nối với bộ nghịch lưu nhờ các khối đầu nối. Các khối đầu nối này có thể bị tuột và bị lão hóa, và tiếp xúc giữa các khối đầu nối có thể trở nên kém, vì thế dẫn đến hồ quang dòng điện một chiều. Dựa trên các đặc tính của hệ thống phát điện bằng quang điện, điện năng chạy qua phía dòng điện một chiều mỗi khi ánh sáng mặt trời chiếu lên hệ thống phát điện bằng quang điện. Do đó, cần phải đề xuất thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều trong hệ thống phát điện bằng quang điện. Ngoài ra, thiết bị phát hiện dòng điện một chiều cần phải hoạt động theo cách an toàn và tin cậy trong quá trình phát điện.

Như được thể hiện trên Fig.1, trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, hai chuỗi quang điện được nối với mạch theo dõi điểm công suất cực đại (MPPT: Maximum Power Point Tracking). Ví dụ, theo Fig.1, các chuỗi quang điện PV1 và PV2 được nối với mạch MPPT là MPPT1, và hai chuỗi quang điện PV(n-1) và PV(n) được nối với mạch MPPT là MPPT(n/2). Đầu nối ra của mạch MPPT được nối với tụ điện thanh dẫn C. Tụ điện thanh dẫn C này được nối với lưới điện nhờ mạch nghịch lưu.

Như được thể hiện trên Fig.2, theo các giải pháp đã biết để phát hiện hồ

quang dòng điện một chiều, ở phía dòng điện một chiều, vòng từ tính phát hiện của bộ biến dòng kiểu trực tiếp được bố trí giữa đầu nối vào của mạch MPPT và đầu mà ở đó đầu ra của tất cả các môđun PV được nối với mạch MPPT được kết hợp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Tuy nhiên, số lượng của các chuỗi quang điện thay đổi từ mạch MPPT này tới một mạch MPPT khác. Hơn nữa, tất cả các môđun PV được nối với cùng mạch MPPT có thể thay đổi theo loại. Do đó, các đặc tính sóng hài của một mạch MPPT có thể khác với các đặc tính sóng hài của một mạch MPPT khác, điều này khiến cho các kết quả phát hiện thay đổi từ mạch MPPT này tới một mạch MPPT khác. Các kết quả phát hiện khác nhau được phân tích theo cùng cách thức có thể dẫn đến độ chính xác phát hiện thấp và độ an toàn thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trên cơ sở nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều, và bộ nghịch lưu dạng chuỗi để cải thiện độ chính xác khi phát hiện hồ quang điện ở phía dòng điện một chiều của bộ nghịch lưu dạng chuỗi và cải thiện độ an toàn của bộ nghịch lưu dạng chuỗi.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Phương pháp này bao gồm các bước: đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, thu thập kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện; loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT; và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài trên kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

Theo một phương án, đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, bước thu

thập kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện bao gồm: đưa vào N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT lần lượt vào đầu nối vào của N chuyển mạch nhiều đầu vào; và điều khiển N chuyển mạch nhiều đầu vào để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT ở cùng thời điểm.

Theo một phương án, bước loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT bao gồm: tính toán chênh lệch giữa hai trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT để làm kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền.

Theo một phương án, bước xử lý dữ liệu bao gồm lọc/khuếch đại và biến đổi tương tự/số.

Theo một phương án, N bằng 2.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Thiết bị này bao gồm môđun chọn, môđun xử lý và $M*N$ bộ biến dòng, trong đó M biểu thị số lượng của các mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi tương ứng với thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. N biểu thị số lượng của các chuỗi quang điện được nối với mỗi một trong số M mạch MPPT. M là số nguyên dương, và N là số nguyên lớn hơn 1. $M*N$ chuỗi quang điện có liên hệ tương ứng một/một với $M*N$ bộ biến dòng. Đối với mỗi một trong số $M*N$ chuỗi quang điện, cáp đầu ra của chuỗi quang điện đi qua vòng từ tính của bộ biến dòng tương ứng với chuỗi quang điện. Các đầu nối vào của môđun chọn được nối với đầu nối ra của $M*N$ bộ biến dòng theo liên hệ tương ứng một/một. Môđun chọn được làm thích ứng để thu thập, đối với mỗi một trong số M mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, các kết quả phát hiện dòng điện của N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT. Môđun xử lý được làm thích ứng để, đối với mỗi một trong số M mạch MPPT, loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài trên kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp

nhiều nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

Theo một phương án, môđun chọn bao gồm N chuyển mạch nhiều đầu vào. Đối với mỗi một trong số M mạch MPPT: đầu nối ra của N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT được nối với đầu nối vào của N chuyển mạch nhiều đầu vào, trong đó N bộ biến dòng có liên hệ tương ứng một/một với N chuyển mạch nhiều đầu vào; và N chuyển mạch nhiều đầu vào được làm thích ứng để được điều khiển để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT ở cùng thời điểm.

Theo một phương án, môđun xử lý bao gồm bộ xử lý và bộ phận xử lý dữ liệu. Đối với mỗi một trong số N chuyển mạch nhiều đầu vào, đầu nối ra của chuyển mạch nhiều đầu vào được nối với bộ xử lý nhờ bộ phận xử lý dữ liệu. Đối với mỗi một trong số M mạch MPPT: bộ phận xử lý dữ liệu được làm thích ứng để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT; và thực hiện xử lý dữ liệu đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền; và bộ xử lý được làm thích ứng để điều khiển N chuyển mạch nhiều đầu vào xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT ở cùng thời điểm; và thực hiện phân tích đặc tính sóng hài đối với dữ liệu được xuất ra bởi bộ phận xử lý dữ liệu, để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

Theo một phương án, tất cả N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT đều được bố trí theo cùng chiều.

Theo một phương án, bộ phận xử lý dữ liệu bao gồm môđun chênh lệch tín hiệu và mạch lọc/khuếch đại. Đối với mỗi một trong số M mạch MPPT: môđun chênh lệch tín hiệu được làm thích ứng để tính toán chênh lệch giữa hai trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện được xuất ra bởi N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT; và mạch lọc/khuếch đại được làm

thích ứng để thực hiện xử lý dữ liệu đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền.

Theo một phương án, môđun chênh lệch tín hiệu được thực hiện bằng mạch phần cứng hoặc môđun phần mềm.

Theo một phương án, ít nhất một trong số N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT được bố trí ngược chiều với các bộ biến dòng khác trong số N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền.

Theo một phương án, N bằng 2.

Theo một phương án, thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều còn bao gồm N mạch tự kiểm tra. N chuyển mạch nhiều đầu vào có liên hệ tương ứng một/một với N mạch tự kiểm tra. Đối với mỗi một trong số N mạch tự kiểm tra, mạch tự kiểm tra được làm thích ứng để phát hiện xem chuyển mạch nhiều đầu vào tương ứng với mạch tự kiểm tra có lỗi hay không.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất bộ nghịch lưu dạng chuỗi. Bộ nghịch lưu dạng chuỗi này bao gồm mạch nghịch lưu, ít nhất một mạch MPPT và ít nhất một thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Đối với mỗi một trong số ít nhất một mạch MPPT: đầu nối vào của mạch MPPT được nối với chuỗi quang điện; thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều được làm thích ứng để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với chuỗi quang điện được nối với mạch MPPT; và đầu nối ra của mạch MPPT được nối với phía dòng điện một chiều của mạch nghịch lưu. Phía dòng điện xoay chiều của mạch nghịch lưu được nối với lưới điện.

Từ các giải pháp kỹ thuật như nêu trên, có thể thấy rằng phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo sáng chế bao gồm các bước: đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, thu thập kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện; loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT dựa trên nguyên lý là các đặc tính của các chuỗi quang điện được nối với cùng mạch MPPT là tương đối nhất quán, vì thế

kết quả không có tín hiệu tạp nhiễu nền và chỉ bao gồm tín hiệu hồ quang điện; và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT. Như vậy, thậm chí nếu các chuỗi quang điện thay đổi từ một mạch MPPT tới một mạch MPPT khác và thậm chí các môđun quang điện nối với cùng mạch MPPT thay đổi về kiểu, chênh lệch phát hiện thu được trong thực tế được loại bỏ bằng cách thực hiện các bước như nêu trên, và phân tích sau đó được thực hiện đối với các kết quả phát hiện mà không có khác biệt. Do đó, độ chính xác phát hiện của hồ quang dòng điện một chiều và độ an toàn của bộ nghịch lưu dạng chuỗi được cải thiện so với công nghệ thông thường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ được dùng để mô tả các phương án của sáng chế hoặc công nghệ thông thường để minh họa rõ ràng về các giải pháp kỹ thuật theo các phương án hoặc theo công nghệ thông thường. Hiển nhiên là các hình vẽ kèm theo chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và các hình vẽ khác có thể thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này từ các hình vẽ như vậy mà không cần sáng tạo bất kỳ.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bộ nghịch lưu dạng chuỗi theo công nghệ thông thường;

Fig.2 là sơ đồ mạch thể hiện giải pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo công nghệ thông thường;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là đồ thị thể hiện kết quả phân tích sóng hài tương ứng với cấp dòng điện một chiều trước hồ quang điện theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là đồ thị thể hiện kết quả phân tích sóng hài tương ứng với cấp dòng điện một chiều sau hồ quang điện theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là đồ thị thể hiện khác biệt giữa kết quả phân tích sóng hài trên cáp dòng điện một chiều trước hồ quang điện và kết quả phân tích sóng hài trên cáp dòng điện một chiều sau hồ quang điện theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ mạch thể hiện thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo một phương án của sáng chế; và

Fig.9 là sơ đồ mạch thể hiện bộ nghịch lưu dạng chuỗi theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả rõ ràng và đầy đủ có dựa vào các hình vẽ kèm theo dựa trên các phương án của sáng chế sau đây, vì thế các mục đích, các giải pháp kỹ thuật và các ưu điểm của các phương án của sáng chế trở nên rõ ràng hơn. Hiển nhiên là các phương án được mô tả chỉ là một số chứ chưa phải toàn bộ các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần sáng tạo bất kỳ điều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ "gồm", "bao gồm" hoặc các biến thể bất kỳ khác không dự kiến là duy nhất. Do đó, quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị có một loạt các phần tử bao gồm không chỉ các phần tử này mà còn có các phần tử khác chưa được liệt kê, hoặc còn bao gồm các phần tử vốn có đối với quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị. Trừ khi được giới hạn rõ ràng khác đi, thuật ngữ "bao gồm (kể cả) ..." không loại trừ trường hợp trong đó quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị tương ứng còn bao gồm các phần tử tương tự khác.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều để giải quyết vấn đề là độ chính xác phát hiện thấp

và độ an toàn thấp có nguyên nhân từ các kết quả phát hiện khác nhau được phân tích theo cùng cách thức dựa trên thực tế là các đặc tính sóng hài của một mạch MPPT khác với các đặc tính sóng hài của một mạch MPPT khác, vì thế dẫn đến các kết quả phát hiện thay đổi từ mạch MPPT này tới một mạch MPPT khác.

Theo Fig.3, phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều bao gồm các bước S101 tới S103.

Ở bước S101, đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện được thu thập.

Cần phải hiểu rằng bộ nghịch lưu dạng chuỗi bao gồm ít nhất một mạch MPPT. Đối với mỗi một trong số ít nhất một mạch MPPT, đầu nối vào của mạch MPPT được nối với N chuỗi quang điện.

N là số nguyên lớn hơn 1. N có thể bằng 2. Theo cách khác, N có thể là các số khác, điều này không bị giới hạn theo sáng chế, và nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong các ứng dụng thực tế, mỗi một trong số N chuỗi quang điện có bộ biến dòng. Nghĩa là, đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện, cáp đầu ra của chuỗi quang điện đi qua vòng từ tính của bộ biến dòng tương ứng với chuỗi quang điện, vì thế kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện được thu thập. N chuỗi quang điện có liên hệ tương ứng một/một với N bộ biến dòng.

Ở bước S102, tín hiệu tạp nhiễu nền được loại bỏ ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT.

Fig.4 là đồ thị thể hiện kết quả phân tích sóng hài tương ứng với cáp dòng điện một chiều trước hồ quang điện. Fig.5 là đồ thị thể hiện kết quả phân tích sóng hài tương ứng với cáp dòng điện một chiều sau hồ quang điện. Khi so sánh Fig.4 và Fig.5, có thể thấy rằng đường bao của các phần nhất định của kết quả phân tích sóng hài trước hồ quang điện là giống như đường bao của các phần nhất định của kết quả phân tích sóng hài sau hồ quang điện. Nghĩa là, các

phần nhất định của kết quả phân tích sóng hài có tác dụng làm kết quả phân tích của tín hiệu tạp nhiễu nền. Sau khi hồ quang điện được tạo ra trên cáp dòng điện một chiều, sóng hài cao được bổ sung vào tín hiệu tạp nhiễu nền như được thể hiện trên Fig.4.

Các đặc tính của một chuỗi quang điện có thể khác với hoặc có thể giống như các đặc tính của một chuỗi quang điện khác, và các đặc tính sóng hài của một mạch MPPT có thể khác với các đặc tính sóng hài của một mạch MPPT khác. Tuy nhiên, do các đặc tính MPPT của bộ nghịch lưu dạng chuỗi, các đặc tính của các chuỗi quang điện được nối với cùng mạch MPPT gần như giống nhau. Hơn nữa, xác suất theo đó hai chuỗi quang điện trong số N chuỗi quang điện được nối với cùng mạch MPPT đồng thời có hồ quang điện là cực kỳ thấp. Do đó, kết quả phát hiện dòng điện chỉ bao gồm tín hiệu hồ quang điện sau khi tín hiệu tạp nhiễu nền được loại bỏ, vì thế kết quả phân tích của tín hiệu tạp nhiễu nền được loại bỏ ra khỏi kết quả phân tích sóng hài. Nghĩa là, ở bước S102, thu được các đặc tính sóng hài khác nhau của nhánh rẽ có hồ quang điện, và chênh lệch của các đặc tính sóng hài giữa các mạch MPPT được loại bỏ, nhờ đó ngăn chặn ảnh hưởng đối với kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều sau đó có nguyên nhân từ chênh lệch lớn của các đặc tính giữa các chuỗi quang điện.

Trong các ứng dụng thực tế, bước S102 bao gồm bước: đối với hai kết quả bất kỳ trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, tính toán chênh lệch giữa hai kết quả phát hiện dòng điện này làm kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền. Cụ thể là, đối với hai kết quả bất kỳ trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, chênh lệch giữa hai kết quả phát hiện dòng điện này được thu thập làm kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền. Theo cách khác, chênh lệch giữa tất cả N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT được tính toán làm kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền. Các chi tiết ở bước S102 không bị giới hạn ở đây và phụ thuộc

vào các ứng dụng thực tế, và tất cả đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ở bước S103, thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

Fig.6 là đồ thị thể hiện khác biệt giữa kết quả phân tích sóng hài trên cáp dòng điện một chiều trước hồ quang điện và kết quả phân tích sóng hài trên cáp dòng điện một chiều sau hồ quang điện. Nghĩa là, các phần nhất định của kết quả phân tích sóng hài được thể hiện trên Fig.4 có các đường bao giống như kết quả phân tích sóng hài được thể hiện trên Fig.5 được loại bỏ để thu được kết quả không có tín hiệu tạp nhiễu nền, và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài đối với kết quả không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được chênh lệch được thể hiện trên Fig.6.

Cụ thể là, xử lý dữ liệu được thực hiện đối với kết quả không có tín hiệu tạp nhiễu nền, vì thế kết quả không có tín hiệu tạp nhiễu nền được biến đổi thành dữ liệu để phân tích các đặc tính sóng hài. Phân tích các đặc tính sóng hài được thực hiện đối với kết quả thu được từ xử lý dữ liệu để thu được kết quả phân tích các đặc tính sóng hài như được thể hiện trên Fig.6.

Trong các ứng dụng thực tế, hoạt động xử lý dữ liệu bao gồm: xử lý lọc và khuếch đại và biến đổi tương tự/số. hoạt động xử lý lọc và khuếch đại bao gồm lọc bỏ tín hiệu có tần số dải nhất định và khuếch đại tín hiệu tương tự đầu vào. Biến đổi tương tự/số bao gồm biến đổi tín hiệu tương tự đầu vào thành tín hiệu số.

Theo phương án này, mặc dù có yếu tố là số lượng của các chuỗi quang điện thay đổi từ một mạch MPPT tới một mạch MPPT khác và thậm chí các môđun quang điện nối với cùng mạch MPPT thay đổi về kiểu, chênh lệch phát hiện thu được trong thực tế được loại bỏ bằng cách thực hiện các bước như nêu trên, và phân tích sau đó được thực hiện đối với các kết quả phát hiện mà không có khác biệt. Do đó, độ chính xác phát hiện của hồ quang dòng điện một chiều

và độ an toàn của bộ nghịch lưu dạng chuỗi được cải thiện so với công nghệ thông thường.

Trong các ứng dụng thực tế, như được thể hiện trên Fig.7, bước S101 bao gồm các bước S201 tới S202.

Ở bước S201, N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT lần lượt được đưa vào đầu nối vào của N chuyển mạch nhiều đầu vào.

Cụ thể là, N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT có liên hệ tương ứng một/một với N chuyển mạch nhiều đầu vào. Đối với M mạch MPPT, mỗi một trong số M mạch MPPT tương ứng với N kết quả phát hiện dòng điện. Do đó, mỗi một trong số N chuyển mạch nhiều đầu vào tiếp nhận M kết quả phát hiện dòng điện lần lượt từ M mạch MPPT.

Theo Fig.8, trường hợp $N=2$ được lấy làm ví dụ để minh họa. Có tám mạch MPPT, và mỗi một trong số tám mạch MPPT này tương ứng với hai kết quả phát hiện dòng điện. Ví dụ, các kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT thứ nhất bao gồm kết quả phát hiện dòng điện được phát hiện bởi bộ biến dòng 01 và kết quả phát hiện dòng điện được phát hiện bởi bộ biến dòng 02, và các kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT thứ hai bao gồm kết quả phát hiện dòng điện được phát hiện bởi bộ biến dòng 03 và kết quả phát hiện dòng điện được phát hiện bởi bộ biến dòng 04, và v.v.. Các kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT thứ tám bao gồm các kết quả phát hiện dòng điện được phát hiện bởi các bộ biến dòng 15 và 16. Các bộ biến dòng có số thứ tự lẻ, nghĩa là, bộ biến dòng 01, bộ biến dòng 03, ..., bộ biến dòng 15 được nối với các đầu nối vào của chuyển mạch nhiều đầu vào thứ nhất 40. Các bộ biến dòng có số thứ tự chẵn, nghĩa là, bộ biến dòng 02, bộ biến dòng 04, ..., bộ biến dòng 16 được nối với các đầu nối vào của chuyển mạch nhiều đầu vào thứ hai 40. Nghĩa là, đối với mỗi một trong số tám mạch MPPT, một kết quả phát hiện dòng điện của mạch MPPT được đưa vào một đầu nối vào của chuyển mạch nhiều đầu vào thứ nhất 40, và kết quả phát hiện dòng điện khác của mạch MPPT được đưa vào một đầu nối vào của chuyển mạch nhiều

đầu vào khác 40. Trong trường hợp này, mỗi một trong số các chuyển mạch nhiều đầu vào thứ nhất và thứ hai 40 là chuyển mạch 8-1. Theo cách khác, mỗi một trong số các chuyển mạch nhiều đầu vào thứ nhất và thứ hai 40 là chuyển mạch nhiều đầu vào có đầu nối vào di động, nghĩa là, chuyển mạch nhiều đầu vào có nhiều hơn tám đầu nối vào.

Ở bước S202, N chuyển mạch nhiều đầu vào được điều khiển để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT ở cùng thời điểm.

Nghĩa là, mỗi một trong số N chuyển mạch nhiều đầu vào tiếp nhận M kết quả phát hiện dòng điện và xuất ra một kết quả phát hiện dòng điện. Ở thời điểm nhất định, các kết quả phát hiện dòng điện được xuất ra bởi N chuyển mạch nhiều đầu vào tương ứng với cùng mạch MPPT.

Cần lưu ý rằng, theo phần mô tả nêu trên, hoạt động phát hiện hồ quang đối với M mạch MPPT được thực hiện riêng biệt. Theo một phương án khác, hoạt động phát hiện hồ quang đối với M mạch MPPT được thực hiện đồng thời. Trong trường hợp hoạt động phát hiện hồ quang đối với M mạch MPPT được thực hiện đồng thời, nhiều môđun xử lý được yêu cầu để xử lý sau đó, vì thế dẫn đến chi phí lớn. Theo cách khác, bước S101 được thực hiện ở dạng xử lý phần mềm, phụ thuộc vào các ứng dụng thực tế. Tất cả các giải pháp để thực hiện bước S101 đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị này bao gồm môđun chọn (ví dụ, môđun chọn 40 được thể hiện trên Fig.8), môđun xử lý (ví dụ, môđun xử lý 10, 20, và 30 được thể hiện trên Fig.8) và M*N bộ biến dòng (bộ biến dòng 01, bộ biến dòng 02, ..., bộ biến dòng 15 và bộ biến dòng 16 được thể hiện trên Fig.8). M biểu thị số lượng của các mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi tương ứng với thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. N biểu thị số lượng của các chuỗi quang điện được nối với mỗi một trong số M mạch MPPT.

M là số nguyên dương. N là số nguyên lớn hơn 1. N có thể bằng 2. Theo cách khác, N có thể là các số khác, điều này không bị giới hạn ở đây, và nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Giá trị của M không bị giới hạn theo sáng chế, và phụ thuộc vào các ứng dụng thực tế. Giá trị bất kỳ của M nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

M*N chuỗi quang điện có liên hệ tương ứng một/một với M*N bộ biến dòng. Đối với mỗi một trong số M*N chuỗi quang điện, cấp đầu ra của chuỗi quang điện đi qua vòng từ tính của bộ biến dòng tương ứng với chuỗi quang điện. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.8, cấp đầu ra của chuỗi quang điện PV1 đi qua vòng từ tính của bộ biến dòng 01, cấp đầu ra của chuỗi quang điện PV2 đi qua vòng từ tính của bộ biến dòng 02, và v.v.. Cấp đầu ra của chuỗi quang điện PV16 đi qua vòng từ tính của bộ biến dòng 16.

Đối với mỗi một trong số M*N bộ biến dòng, bộ biến dòng được làm thích ứng để phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện tương ứng với bộ biến dòng, và xuất ra kết quả phát hiện dòng điện tới môđun chọn.

Các đầu nối vào của môđun chọn được nối với đầu nối ra của M*N bộ biến dòng theo liên hệ tương ứng một/một. Môđun chọn được làm thích ứng để thu thập, đối với mỗi một trong số M mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, các kết quả phát hiện dòng điện của N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT. Nghĩa là, toàn bộ M*N kết quả phát hiện dòng điện của M*N chuỗi quang điện nối với các đầu nối vào của M mạch MPPT đều được xuất ra tới môđun chọn.

Đầu nối ra của môđun chọn được nối với đầu nối vào của môđun xử lý.

Cần phải hiểu rằng môđun chọn lần lượt xuất ra tất cả M*N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với M mạch MPPT. Nghĩa là, môđun chọn xuất ra trước tiên tất cả N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, và tiếp đó xuất ra tất cả N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT tiếp theo. Theo cách khác, môđun chọn xuất ra tất cả M*N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với M mạch MPPT cùng nhau. Cách thức theo đó môđun

chọn xuất ra tất cả $M \times N$ kết quả phát hiện dòng điện không bị giới hạn theo sáng chế, và phụ thuộc vào các ứng dụng thực tế. Cách thức bất kỳ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Môđun xử lý được làm thích ứng để, đối với mỗi một trong số M mạch MPPT, loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài trên kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

Quy trình xử lý được thực hiện bởi môđun xử lý thay đổi với cách thức theo đó môđun chọn xuất ra tất cả $M \times N$ kết quả phát hiện dòng điện. Trong trường hợp môđun chọn lần lượt xuất ra tất cả $M \times N$ kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với M mạch MPPT, môđun xử lý thực hiện xử lý trước tất cả N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều của N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT. Tiếp đó, môđun xử lý thực hiện xử lý tất cả N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT tiếp theo để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều của N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT. Trong trường hợp môđun chọn xuất ra tất cả $M \times N$ kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với M mạch MPPT cùng nhau, môđun xử lý thực hiện xử lý tất cả $M \times N$ kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với M mạch MPPT cùng nhau, để thu được các kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều của $M \times N$ chuỗi quang điện tương ứng với M mạch MPPT.

Như được thể hiện trên Fig.8, môđun chọn bao gồm N chuyển mạch nhiều đầu vào 40.

Các đầu nối ra của N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT được nối với đầu nối vào của N chuyển mạch nhiều đầu vào 40.

Từng đầu nối ra của N chuyển mạch nhiều đầu vào 40 có tác dụng làm đầu nối ra của môđun chọn, và được nối với đầu nối vào của môđun xử lý. N

chuyển mạch nhiều đầu vào 40 được điều khiển để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT ở cùng thời điểm.

Mỗi một trong số N chuyển mạch nhiều đầu vào 40 chọn một trong số các đầu nối ra. Ví dụ, M đầu nối vào của chuyển mạch nhiều đầu vào 40 được nối với các đầu nối ra của M bộ biến dòng theo liên hệ tương ứng một/một. Nghĩa là, chuyển mạch nhiều đầu vào 40 tiếp nhận M kết quả phát hiện dòng điện, chọn một kết quả phát hiện dòng điện từ M kết quả phát hiện dòng điện, và xuất ra kết quả phát hiện dòng điện đã chọn tới môđun xử lý. Ngoài ra, chuyển mạch nhiều đầu vào 40 được điều khiển bởi môđun xử lý. Nghĩa là, môđun xử lý điều khiển chuyển mạch nhiều đầu vào 40 để chọn một kết quả phát hiện dòng điện bất kỳ.

Theo một ví dụ, N bằng 2 và M nhỏ hơn hoặc bằng 8. Đối với mạch MPPT, chuỗi quang điện có số thứ tự lẻ và chuỗi quang điện có số thứ tự chẵn tương ứng với mạch MPPT lần lượt được nối với hai chuyển mạch 8-1 khác nhau. Ví dụ, các cấp đầu ra của các chuỗi quang điện PV1, PV3, PV5, PV7,..., PV15 được nối với chuyển mạch 8-1 thứ nhất lần lượt qua các bộ biến dòng. Các cấp đầu ra của các chuỗi quang điện PV2, PV4, PV6, PV8..., PV16 được nối với chuyển mạch 8-1 thứ hai lần lượt qua các bộ biến dòng. Do đó, một trong hai chuyển mạch 8-1 xuất ra kết quả chiều dòng điện của một chuỗi quang điện có số thứ tự lẻ trong khi chuyển mạch kia trong số hai chuyển mạch 8-1 xuất ra kết quả chiều dòng điện của một chuỗi quang điện có số thứ tự chẵn. Ví dụ, các kết quả chiều dòng điện của các chuỗi quang điện PV1 và PV2 được xuất ra tới môđun xử lý dữ liệu.

Như được thể hiện trên Fig.8, môđun xử lý bao gồm bộ xử lý 30 và bộ phận xử lý dữ liệu (có số chỉ dẫn 10 và 20 như theo Fig.8).

Các đầu nối ra của N chuyển mạch nhiều đầu vào 40 được nối với bộ xử lý 30 nhờ bộ phận xử lý dữ liệu. Nghĩa là, bộ xử lý 30 tiếp nhận các kết quả phát hiện dòng điện được xuất ra bởi N chuyển mạch nhiều đầu vào 40.

Bộ phận xử lý dữ liệu được làm thích ứng để, đối với mỗi một trong số M

mạch MPPT, loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nên ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, và thực hiện xử lý dữ liệu đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT sau khi tín hiệu tạp nhiễu nên được loại bỏ.

Trong các ứng dụng thực tế, bộ phận xử lý dữ liệu loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nên ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT như sau. Bộ phận xử lý dữ liệu tính toán chênh lệch giữa hai trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT. Chênh lệch giữa hai kết quả phát hiện dòng điện này có tác dụng làm kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT sau khi tín hiệu tạp nhiễu nên được loại bỏ. Cụ thể là, bộ phận xử lý dữ liệu tính toán chênh lệch giữa hai kết quả bất kỳ trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT. Chênh lệch giữa hai kết quả phát hiện dòng điện này có tác dụng làm một kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT sau khi tín hiệu tạp nhiễu nên được loại bỏ. Theo cách khác, bộ phận xử lý dữ liệu tính toán chênh lệch của N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT. Chênh lệch của N kết quả phát hiện dòng điện có tác dụng làm kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT sau khi tín hiệu tạp nhiễu nên được loại bỏ.

Fig.8 thể hiện ví dụ trong đó N bằng 2. Các chuỗi quang điện PV1 và PV2 được nối với mạch MPPT thứ nhất, các chuỗi quang điện PV3 và PV4 được nối với mạch MPPT thứ hai, các chuỗi quang điện PV5 và PV6 được nối với mạch MPPT thứ ba, và v.v.. Các chuỗi quang điện PV15 và PV16 được nối với mạch MPPT thứ tám. Chênh lệch giữa kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với chuỗi quang điện PV1 và kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với chuỗi quang điện PV2 được tính toán, vì thế tạp nhiễu nên tương ứng với các chuỗi quang điện PV1 và PV2 được nối với mạch MPPT thứ nhất được loại bỏ. Đối với các mạch MPPT từ thứ hai tới thứ tám, tạp nhiễu nên được loại bỏ giống như đối với mạch MPPT thứ nhất.

Bộ phận xử lý dữ liệu thực hiện xử lý dữ liệu đối với kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT sau khi tín hiệu tạp nhiễu nên được

loại bỏ như sau. Bộ phận xử lý dữ liệu thực hiện lọc và khuếch đại. Nghĩa là, tín hiệu ở tần số dải nhất định được lọc bỏ, và tín hiệu tương tự đầu vào được khuếch đại. Bộ phận xử lý dữ liệu còn thực hiện biến đổi tương tự/số. Nghĩa là, tín hiệu tương tự đầu vào được biến đổi thành tín hiệu số.

Đối với quy trình hoạt động cụ thể của bộ phận xử lý dữ liệu, có thể tham khảo phương án như nêu trên, và các chi tiết không được nhắc lại ở đây.

Bộ xử lý 30 được làm thích ứng để điều khiển N chuyển mạch nhiều đầu vào 40 hoạt động, vì thế N chuyển mạch nhiều đầu vào 40 lần lượt xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT ở cùng thời điểm. Bộ xử lý 30 còn được làm thích ứng để thực hiện phân tích đặc tính sóng hài đối với dữ liệu được xuất ra bởi bộ phận xử lý dữ liệu để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ xử lý 30 xuất ra mã 000 tới hai chuyển mạch nhiều đầu vào 40, vì thế chuyển mạch nhiều đầu vào thứ nhất 40 xuất ra kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với bộ biến dòng 01, và chuyển mạch nhiều đầu vào thứ hai 40 xuất ra kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với bộ biến dòng 02. Chuỗi quang điện tương ứng với bộ biến dòng 01 và chuỗi quang điện tương ứng với bộ biến dòng 02 được nối với cùng mạch MPPT.

Sau khi tiếp nhận kết quả được đưa vào xử lý dữ liệu, bộ xử lý 30 thực hiện phân tích đặc tính sóng hài đối với kết quả được đưa vào xử lý dữ liệu để thu được kết quả phân tích đặc tính sóng hài.

Quy trình hoạt động cụ thể của bộ xử lý 30 không được mô tả chi tiết ở đây. Bộ xử lý 30 bất kỳ có thể điều khiển N chuyển mạch nhiều đầu vào 40 để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với cùng mạch MPPT ở cùng thời điểm và thu thập các kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều của N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Môđun chọn và môđun xử lý không bị giới hạn ở các môđun được thể

hiện trên Fig.8, trong đó hình vẽ này chỉ thể hiện ví dụ ưu tiên. Đối với các ví dụ tùy chọn khác, có thể tham khảo phần mô tả liên quan theo phương án nêu trên. Do đó, các ví dụ tùy chọn khác của môđun chọn và môđun xử lý không được liệt kê ở đây.

Trong các ứng dụng thực tế, N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT có thể được bố trí như sau. Theo một phương án, tất cả N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT đều được bố trí theo cùng chiều. Theo một phương án khác, ít nhất một trong số N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT được bố trí ngược chiều với các bộ biến dòng khác trong số N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT, để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền.

Trong trường hợp tất cả N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT đều được bố trí theo cùng chiều, bộ phận xử lý dữ liệu bao gồm môđun chênh lệch tín hiệu 10 và mạch lọc/khuếch đại 20 như được thể hiện trên Fig.8.

Môđun chênh lệch tín hiệu 10 được làm thích ứng để tính toán chênh lệch giữa hai trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi các kết quả phát hiện dòng điện được xuất ra bởi N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT. Cần lưu ý rằng, do số lượng lớn của các chuỗi quang điện của các mô hình công suất cao, tính toán chênh lệch có thể đơn giản hóa cấu trúc của thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều và có thể còn cải thiện khả năng nhận biết của dạng sóng tín hiệu sau đó để xử lý dữ liệu.

Mạch lọc/khuếch đại 20 được làm thích ứng để thực hiện xử lý dữ liệu trên kết quả của MPPT sau khi tín hiệu tạp nhiễu nền được loại bỏ.

Sau khi loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền, môđun chênh lệch tín hiệu 10 xuất ra kết quả của MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền tới mạch lọc/khuếch đại 20. Sau khi hoàn thành xử lý dữ liệu, mạch lọc/khuếch đại 20 xuất ra kết quả được đưa vào xử lý dữ liệu tới cổng lấy mẫu ADC của bộ xử lý 30.

Môđun chênh lệch tín hiệu 10 có thể được thực hiện bằng mạch phần cứng hoặc môđun phần mềm. Phương án thực hiện của môđun chênh lệch tín

hiệu 10 không bị giới hạn theo sáng chế, nhưng phụ thuộc vào các ứng dụng thực tế. Mạch hoặc môđun bất kỳ có thể thực hiện các chức năng của môđun chênh lệch tín hiệu 10 nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Trong trường hợp môđun chênh lệch tín hiệu 10 được thực hiện bởi môđun phần mềm, môđun chênh lệch tín hiệu 10 có thể là môđun phần mềm bên trong bộ xử lý 30. Nghĩa là, các chức năng của môđun chênh lệch tín hiệu 10 được thực hiện bởi bộ xử lý 30. Theo cách khác, môđun chênh lệch tín hiệu 10 có thể là bộ xử lý độc lập.

Đối với các quy trình hoạt động của môđun chênh lệch tín hiệu 10 và mạch lọc/khuếch đại 20, có thể tham khảo phương án nêu trên, và không được nhắc lại ở đây.

Trong trường hợp ít nhất một trong số N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT được bố trí ngược chiều với các bộ biến dòng khác trong số N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT, môđun chênh lệch tín hiệu 10 được thực hiện bởi môđun lấy tổng tín hiệu để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nên ra khỏi các kết quả phát hiện dòng điện được xuất ra bởi N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT. Tuy nhiên, cần phải đảm bảo rằng hai kết quả phát hiện dòng điện lần lượt đã đưa vào môđun lấy tổng tín hiệu được xuất ra bởi hai bộ biến dòng được bố trí ngược nhau. Trong trường hợp này, các chi tiết là tương tự với phần mô tả nêu trên, và không được mô tả chi tiết ở đây.

Theo một phương án, thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều còn bao gồm N mạch tự kiểm tra. N chuyển mạch nhiều đầu vào có liên hệ tương ứng một/một với N mạch tự kiểm tra. mỗi một trong số N mạch tự kiểm tra được làm thích ứng để phát hiện xem chuyển mạch nhiều đầu vào tương ứng với mạch tự kiểm tra có lỗi hay không.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ nghịch lưu dạng chuỗi. Theo Fig.9, bộ nghịch lưu dạng chuỗi này bao gồm mạch nghịch lưu 04, ít nhất một mạch MPPT 02, và ít nhất một thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo phương án nêu trên.

Đối với mỗi một trong số nhiều mạch MPPT 02, đầu nối vào của mạch

MPPT 02 được nối với chuỗi quang điện. Cụ thể là, đầu nối vào của mạch MPPT 02 được nối với các cáp đầu ra của N chuỗi quang điện. Đối với M mạch MPPT 02, có tổng số $M \cdot N$ chuỗi quang điện được nối với M mạch MPPT 02. Cần phải hiểu rằng tất cả $PV1+$, ..., $PVn+$ đều là các chuỗi quang điện. Cần phải hiểu rằng tất cả $PV1+$, ..., $PVn+$ đều biểu thị các chuỗi quang điện. Như được thể hiện trên Fig.9, một mạch MPPT được nối với các cáp đầu ra của hai chuỗi quang điện.

Thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều được làm thích ứng để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều của chuỗi quang điện được nối với mạch MPPT tương ứng 02. Cụ thể là, cáp đầu ra của chuỗi quang điện được nối với mạch MPPT 02 có bộ biến dòng của thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều, vì thế Thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều thực hiện phát hiện hồ quang dòng điện một chiều của chuỗi quang điện. Cần phải hiểu rằng Fig.9 thể hiện ví dụ trong đó một thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều thực hiện phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với tất cả các mạch MPPT. Trong các ứng dụng thực tế, bộ nghịch lưu dạng chuỗi có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị 01 để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Nghĩa là, mỗi một trong số ít nhất hai thiết bị 01 phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với M mạch MPPT phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với tất cả các mạch MPPT. M trong hai trường hợp này có thể bằng nhau hoặc khác nhau, phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể.

Cần phải hiểu rằng từng chuỗi quang điện tương ứng với tất cả các mạch MPPT 02 trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi có bộ biến dòng của thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều. Nghĩa là, thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều thực hiện phát hiện tất cả các chuỗi quang điện được nối với bộ nghịch lưu dạng chuỗi.

Đối với mỗi một trong số nhiều mạch MPPT 02, đầu nối ra của mạch MPPT 02 được nối với phía dòng điện một chiều của mạch nghịch lưu 04. Cụ thể là, đầu nối ra của mạch MPPT 02 được nối với thanh dẫn dòng điện một

chiều trong mạch nghịch lưu 04.

Phía dòng điện xoay chiều của mạch nghịch lưu 04 được nối với một lưới điện.

Đối với cấu trúc và nguyên lý hoạt động của thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều, các chi tiết có thể tham khảo các phương án nêu trên, và không được nhắc lại ở đây.

Các dấu hiệu được mô tả theo các phương án khác nhau trong bản mô tả này có thể được thay thế hoặc được kết hợp với nhau. Các bộ phận giống nhau hoặc tương tự giữa các phương án khác nhau có thể được tham khảo với nhau. Từng phương án tập trung vào các chênh lệch so với các phương án khác. Vì hệ thống hoặc phương án về hệ thống cơ bản tương tự với phương pháp hoặc phương án về phương pháp, phần mô tả về hệ thống là tương đối đơn giản, và các bộ phận liên quan có thể được tham khảo phần mô tả về phương án về phương pháp. Hệ thống và các phương án về hệ thống như nêu trên chỉ là ví dụ minh họa. Các phần tử được mô tả là các bộ phận riêng biệt có thể hoặc có thể không tách rời về vật lý. Một bộ phận được thể hiện là phần tử có thể là hoặc có thể không là phần tử vật lý, nghĩa là, có thể được bố trí ở một địa điểm hoặc có thể được phân tán ở nhiều phần tử mạng. Một số hoặc toàn bộ các môđun có thể được chọn theo yêu cầu để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện các giải pháp mà không cần sáng tạo bất kỳ.

Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các phần tử và các bước thuật toán theo các ví dụ được mô tả kết hợp với các phương án đã bộc lộ có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc kết hợp của chúng. Để mô tả rõ ràng khả năng thay thế lẫn nhau của phần cứng và phần mềm, các phần tử nói chung được mô tả dựa trên các chức năng. Việc các chức năng được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm được xác định nhờ các ứng dụng cụ thể theo các giải pháp kỹ thuật và các giới hạn thiết kế. Đối với mỗi một trong số các ứng dụng cụ thể, người

có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng phương án thực hiện cụ thể để thực hiện các chức năng như nêu trên, và phương án thực hiện này nằm trong phạm vi của sáng chế.

Dựa trên phần mô tả nêu trên của các phương án đã bộc lộ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện hoặc tiến hành sáng chế. Hiển nhiên là người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tạo ra nhiều cải biến dựa trên các phương án này. Nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác mà không nằm ngoài tinh thần hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được minh họa ở đây, và được xác định bằng phạm vi rộng nhất phù hợp với nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều bao gồm các bước:

đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch theo dõi điểm công suất cực đại (MPPT: Maximum Power Point Tracking) trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, thu thập kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện;

loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT; và

thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài trên kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó đối với mỗi một trong số N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, thu thập kết quả phát hiện dòng điện của chuỗi quang điện bao gồm:

đưa N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT lần lượt vào các đầu nối vào của N chuyển mạch nhiều đầu vào; và

điều khiển N chuyển mạch nhiều đầu vào hoạt động để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT ở cùng thời điểm.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT bao gồm:

tính toán chênh lệch giữa hai kết quả bất kỳ trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT để làm kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xử lý dữ liệu bao gồm lọc/khuếch đại và biến đổi tương tự-số.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó N bằng 2.

6. Thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều bao gồm:

môđun chọn;

môđun xử lý; và

$M \times N$ bộ biến dòng; trong đó

M biểu thị số lượng của các mạch theo dõi điểm công suất cực đại (MPPT: Maximum Power Point Tracking) trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi tương ứng với thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều, N biểu thị số lượng của các chuỗi quang điện được nối với mỗi một trong số M mạch MPPT, M là số nguyên dương, và N là số nguyên lớn hơn 1;

$M \times N$ chuỗi quang điện có liên hệ tương ứng một/một với $M \times N$ bộ biến dòng; và đối với mỗi một trong số $M \times N$ chuỗi quang điện, cấp đầu ra của chuỗi quang điện dẫn qua vòng từ tính của bộ biến dòng tương ứng với chuỗi quang điện;

các đầu nối vào của môđun chọn được nối với các đầu nối ra của $M \times N$ bộ biến dòng theo liên hệ tương ứng một/một, và môđun chọn được làm thích ứng để thu thập, đối với mỗi một trong số M mạch MPPT trong bộ nghịch lưu dạng chuỗi, các kết quả phát hiện dòng điện của N chuỗi quang điện được nối với đầu nối vào của mạch MPPT; và

môđun xử lý được làm thích ứng để, đối với mỗi một trong số M mạch MPPT, loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nền ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT, và thực hiện xử lý dữ liệu và phân tích các đặc tính sóng hài trên kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nền để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó môđun chọn bao gồm N chuyển mạch nhiều đầu vào, trong đó

đối với mỗi một trong số M mạch MPPT:

đầu nối ra của N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT được nối với đầu nối vào của N chuyển mạch nhiều đầu vào, trong đó N bộ biến dòng có liên hệ tương ứng một/một với N chuyển mạch nhiều đầu vào; và

N chuyển mạch nhiều đầu vào được làm thích ứng để được điều khiển để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT ở cùng thời điểm.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó môđun xử lý bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ phận xử lý dữ liệu, trong đó

đối với mỗi một trong số N chuyển mạch nhiều đầu vào, đầu nối ra của chuyển mạch nhiều đầu vào được nối với bộ xử lý nhờ bộ phận xử lý dữ liệu; và

đối với mỗi một trong số M mạch MPPT:

bộ phận xử lý dữ liệu được làm thích ứng để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nên ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT; và thực hiện xử lý dữ liệu đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nên; và

bộ xử lý được làm thích ứng để: điều khiển N chuyển mạch nhiều đầu vào hoạt động để xuất ra N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT ở cùng thời điểm; và thực hiện phân tích đặc tính sóng hài đối với dữ liệu được xuất ra bởi bộ phận xử lý dữ liệu, để thu được kết quả phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với N chuỗi quang điện tương ứng với mạch MPPT.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT đều được bố trí theo cùng chiều.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó bộ phận xử lý dữ liệu bao gồm môđun chênh lệch dữ liệu và mạch lọc/khuếch đại, trong đó

đối với mỗi một trong số M mạch MPPT:

môđun chênh lệch dữ liệu được làm thích ứng để tính toán chênh lệch giữa hai kết quả bất kỳ trong số N kết quả phát hiện dòng điện tương ứng với mạch MPPT để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nên ra khỏi N kết quả phát hiện dòng điện được xuất ra bởi N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT; và

mạch lọc/khuếch đại được làm thích ứng để thực hiện xử lý dữ liệu đối với kết quả tương ứng với mạch MPPT không có tín hiệu tạp nhiễu nên.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó môđun chênh lệch dữ liệu được thực hiện bằng mạch phần cứng hoặc môđun phần mềm.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó ít nhất một trong số N bộ biến dòng tương ứng với cùng mạch MPPT được bố trí ngược chiều với các bộ biến dòng khác trong số N bộ biến dòng tương ứng với mạch MPPT để loại bỏ tín hiệu tạp nhiễu nên.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 12, trong đó N bằng 2.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 12, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

N mạch tự kiểm tra, trong đó

N chuyển mạch nhiều đầu vào có liên hệ tương ứng một/một với N mạch tự kiểm tra; và

mỗi một trong số N mạch tự kiểm tra được làm thích ứng để phát hiện xem chuyển mạch nhiều đầu vào tương ứng với mạch tự kiểm tra có lỗi hay không.

15. Bộ nghịch lưu dạng chuỗi bao gồm:

mạch nghịch lưu;

ít nhất một mạch MPPT; và

ít nhất một thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 tới 14, trong đó

đôi với mỗi một trong số ít nhất một mạch MPPT:
đầu nối vào của mạch MPPT được nối với chuỗi quang điện;
thiết bị để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều được làm thích ứng
để phát hiện hồ quang dòng điện một chiều đối với chuỗi quang điện được
nối với mạch MPPT; và
đầu nối ra của mạch MPPT được nối với phía dòng điện một chiều của
mạch nghịch lưu, và
phía dòng điện xoay chiều của mạch nghịch lưu được nối với lưới
điện.

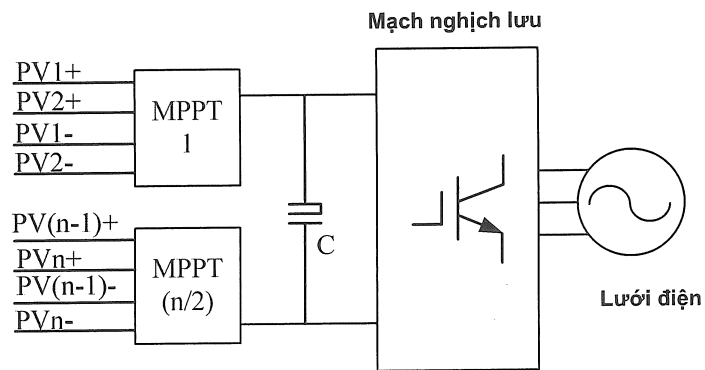


Fig.1

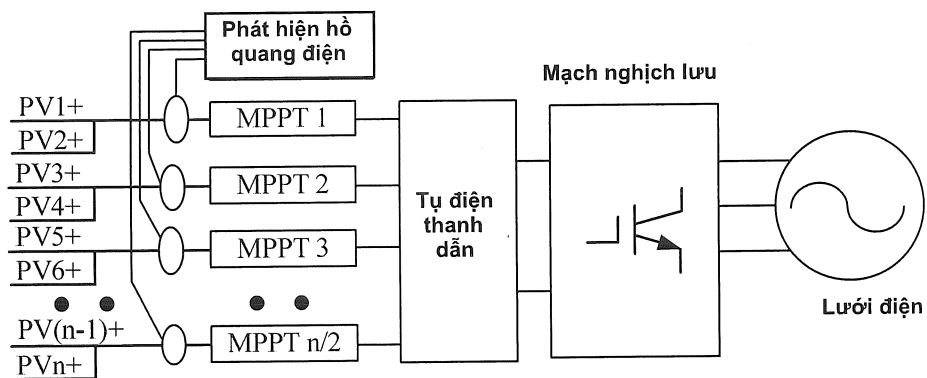


Fig.2

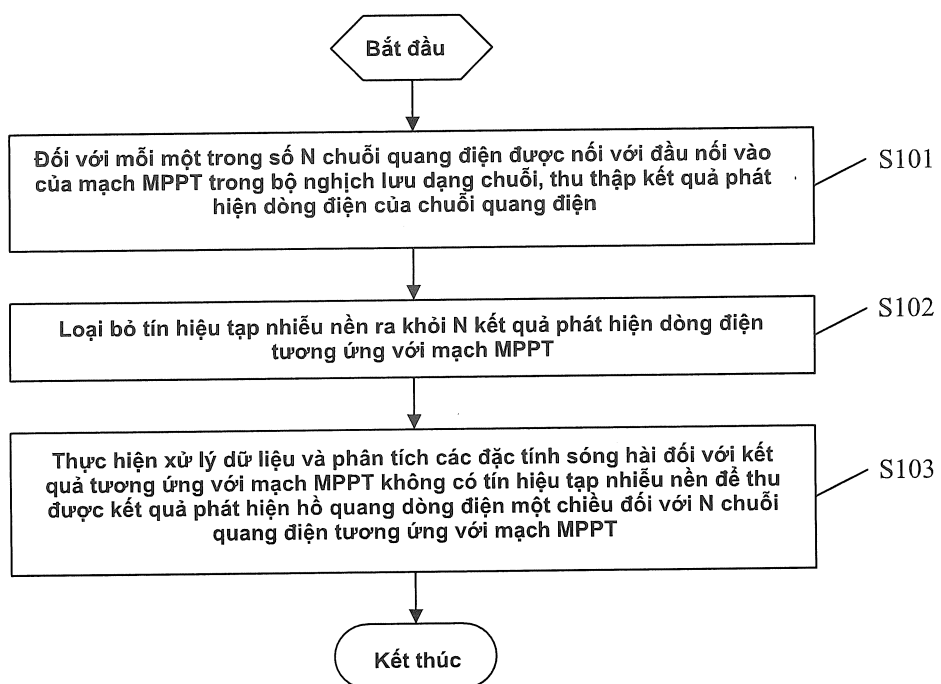


Fig.3

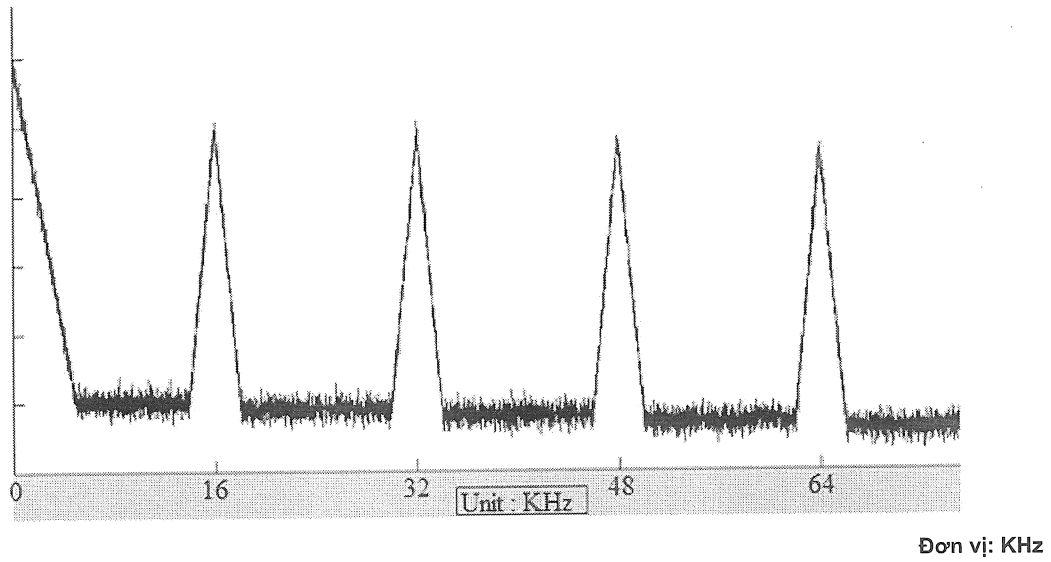


Fig.4

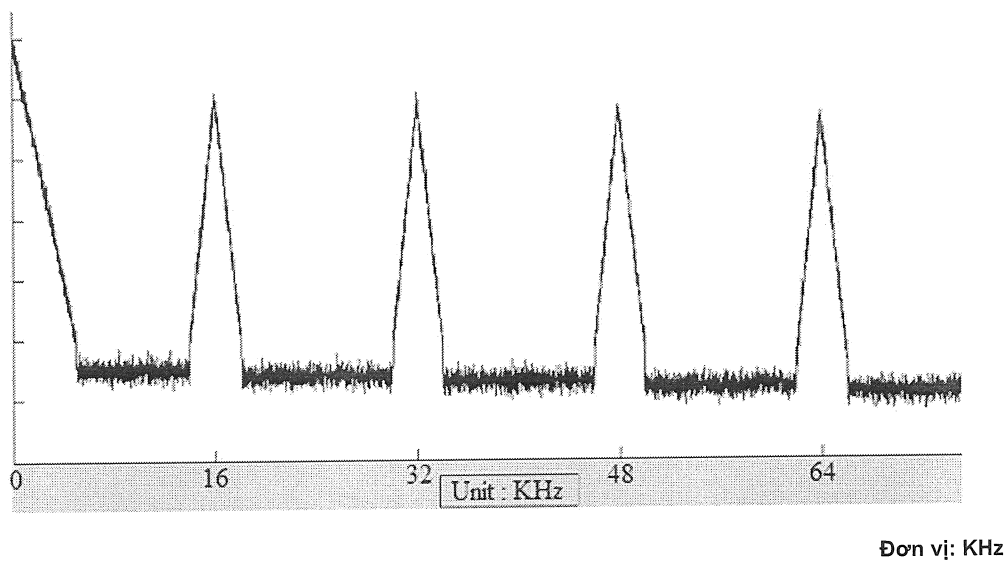


Fig.5

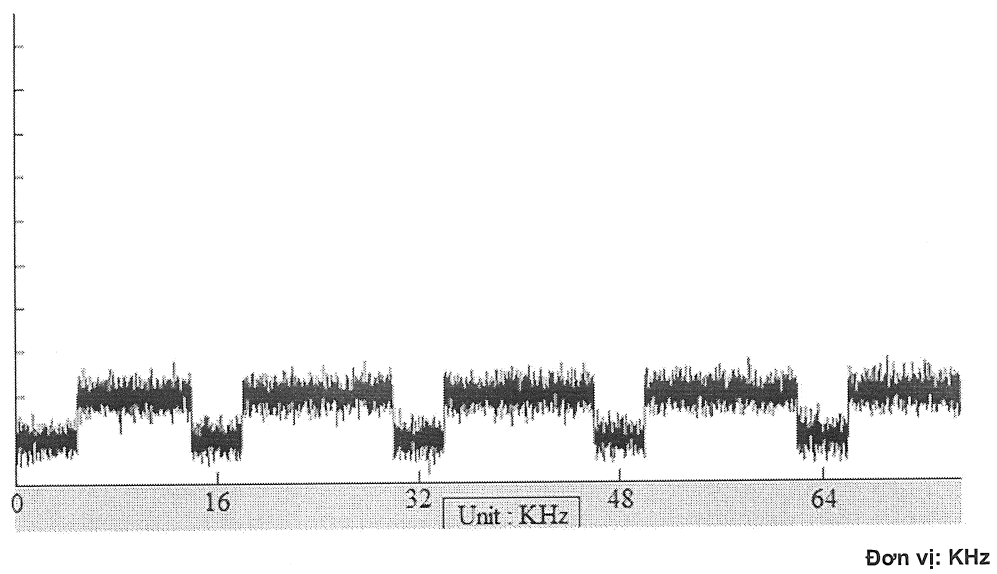


Fig.6

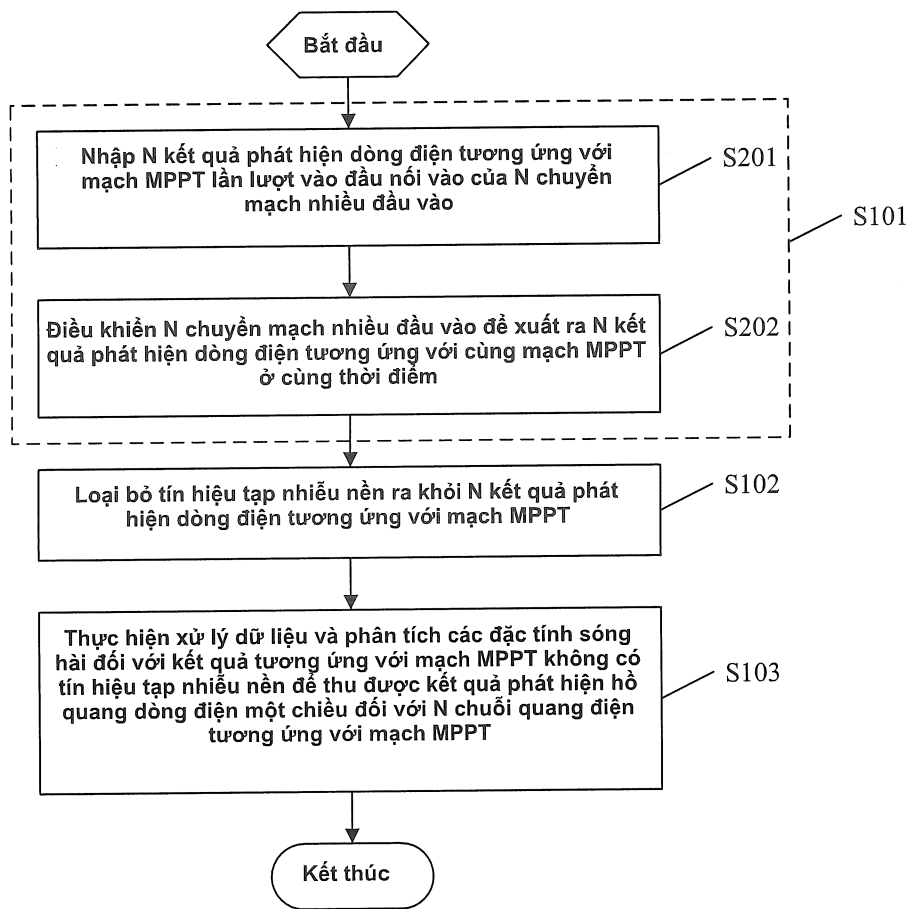


Fig.7

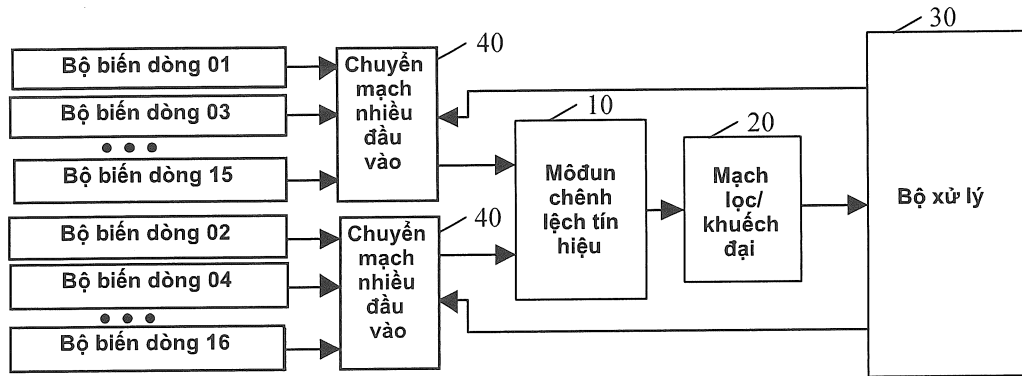


Fig.8

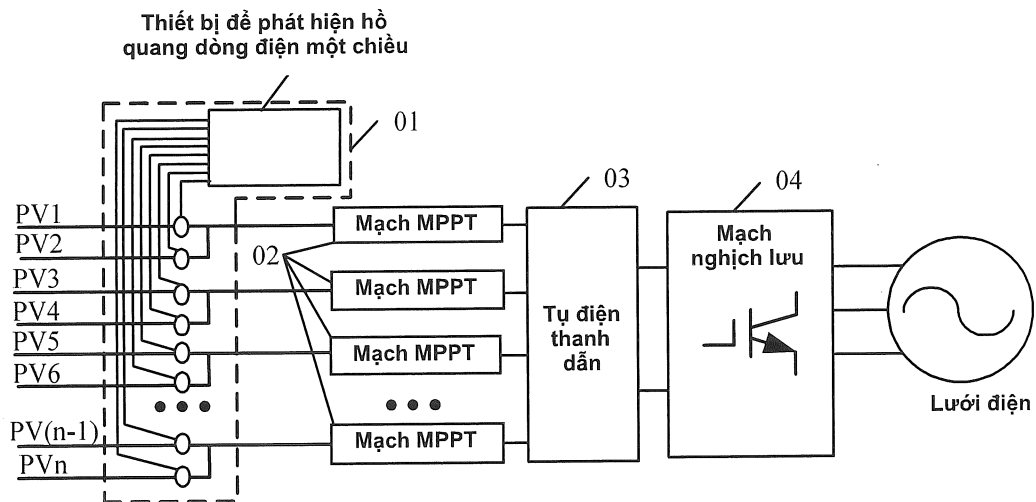


Fig.9