



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

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

(11)



1-0053481

(51)^{2022.01} G01R 31/00; G01R 31/12; G01R 31/08 (13) B

(21) 1-2023-04938

(22) 05/02/2021

(86) PCT/JP2021/004237 05/02/2021

(87) WO 2022/168255 A1 11/08/2022

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/12/2023 429A

(73) Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd. (JP)

22-6, Moto-machi, Kadoma-shi, Osaka 571-0057 Japan

(72) Tatsuo KOGA (JP); Keita KANAMORI (JP); Kazunori KIDERA (JP); Yoshio MITSUTAKE (JP).

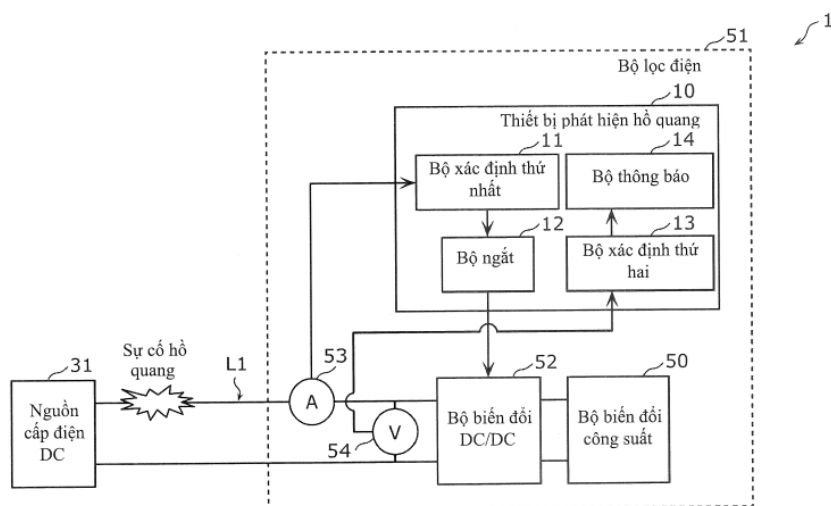
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ PHÁT HIỆN HỒ QUANG, CẦU DAO ĐIỆN, BỘ LỌC ĐIỆN, TẮM PIN MẶT TRỜI, MÔĐUN ĐƯỢC GẮN TẮM PIN MẶT TRỜI, HỘP NỐI ĐẦU CÁP, HỆ THỐNG PHÁT HIỆN HỒ QUANG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN HỒ QUANG

(21) 1-2023-04938

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phát hiện hồ quang (10) mà phát hiện sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải (L1) nối nguồn điện DC (31) mà tạo ra điện DC (direct current – một chiều) và bộ biến đổi công suất (50) mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC (alternating current – xoay chiều), bao gồm: bộ xác định thứ nhất (11) mà xác định liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải (L1); bộ ngắt (12) mà ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải (L1) khi bộ xác định thứ nhất (11) xác định hồ quang có khả năng xuất hiện; và bộ xác định thứ hai (13) mà xác định có hay không xuất hiện sự cố hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất (50) được cấp từ nguồn cấp điện DC (31), sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải (L1).

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát hiện hồ quang và tương tự để phát hiện các sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải nối nguồn điện DC và bộ biến đổi công suất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống thông thường mà biến đổi điện DC được cấp từ nguồn điện DC (direct current – một chiều) chẳng hạn như panen quang điện (photo voltaic - PV) (tức là, tấm pin mặt trời) qua đường dây truyền tải thành nguồn điện AC (alternating current – xoay chiều), sử dụng bộ lọc điện. Đã có các báo cáo về việc các đường dây truyền tải nối các panen PV và các bộ lọc điện bị hư hại hoặc bị đứt gãy do các yếu tố bên ngoài hoặc sự xuống cấp do tuổi thọ. Các sự cố hồ quang có thể xuất hiện do hư hại từ đường dây truyền tải. Theo đó, phương tiện phát hiện hồ quang dùng để phát hiện các sự cố hồ quang đã được đề xuất (ví dụ, xem PTL 1). Các phương tiện phát hiện hồ quang được thể hiện trong PTL 1 cố gắng phát hiện các sự cố hồ quang dựa trên những dao động về dòng điện và điện áp được đặt lên đường dây truyền tải.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[PTL 1] Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số 2011-7765

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Tuy nhiên, các kỹ thuật được thể hiện trong PTL 1 có thể phát hiện không chính xác việc sự cố hồ quang xuất hiện mặc dù thực tế không có sự

xuất hiện nào của sự cố hồ quang khi dao động về dòng điện và điện áp được đặt lên đường dây truyền tải không phải do sự cố hồ quang mà do tạp âm nhiễu loạn, ví dụ.

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị phát hiện hồ quang và tương tự mà có thể phát hiện chính xác các sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, thiết bị phát hiện hồ quang theo sáng chế phát hiện sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải nối nguồn điện DC mà tạo ra điện DC và bộ biến đổi công suất mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC, và bao gồm: bộ xác định thứ nhất được cấu hình để phát hiện liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải; bộ ngắt được cấu hình để ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải khi bộ xác định thứ nhất xác định hồ quang có khả năng xuất hiện; và bộ xác định thứ hai được cấu hình để xác định có hay không xuất hiện sự cố hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất được cấp từ nguồn cấp điện DC, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, cầu dao điện theo sáng chế bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang được mô tả ở trên, và ngắt dòng điện trong đường dây truyền tải khi thiết bị phát hiện hồ quang phát hiện ra sự cố hồ quang xuất hiện.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, bộ lọc điện theo sáng chế bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang và bộ biến đổi công suất được mô tả ở trên.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, tấm pin mặt trời theo sáng chế là nguồn cấp điện DC được mô tả ở trên và bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang được mô tả ở trên.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, mô đun được gắn tấm pin năng lượng theo sáng chế bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang được mô tả ở trên, và biến đổi tín hiệu đầu ra từ tấm pin mặt trời, chính là nguồn cấp điện DC được mô tả ở trên.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, hộp nối đầu cáp theo sáng chế bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang được mô tả ở trên, và nối tấm pin mặt trời, chính là nguồn cấp điện DC được mô tả ở trên, và bộ lọc điện bao gồm bộ biến đổi công suất được mô tả ở trên.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, hệ thống phát hiện hồ quang theo sáng chế bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang, nguồn cấp điện DC, và bộ biến đổi công suất được mô tả ở trên.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, phương pháp phát hiện hồ quang theo sáng chế là phương pháp dùng để phát hiện sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải nối nguồn điện DC mà tạo ra điện DC và bộ biến đổi công suất mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC, bao gồm: xác định liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải; ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải khi xác định được rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện; và xác định có hay không xuất hiện sự cố hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất được cấp từ nguồn cấp điện DC, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải có thể được phát hiện chính xác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống phát hiện hồ quang mà thiết bị phát hiện hồ quang của phương án 1 được ứng dụng cho.

FIG. 2 là lưu đồ minh họa ví dụ về hoạt động của thiết bị phát hiện hồ quang theo phương án 1.

FIG. 3 minh họa ví dụ ứng dụng của thiết bị phát hiện hồ quang theo phương án 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ. Các phương án được mô tả dưới đây đều thể hiện ví dụ cụ thể của sáng chế. Các giá trị số, các hình dạng, các vật liệu, các bộ phận, các cách sắp xếp và kết nối giữa các bộ phận, các bước, thứ tự của các bước, v.v., được thể hiện trong các phương án sau đây chỉ là các ví dụ, và do đó không nhằm mục đích giới hạn sáng chế.

Cần lưu ý rằng các số hình vẽ tương ứng như là các sơ đồ giản lược và các minh họa không nhất thiết phải chính xác. Ngoài ra, các số chỉ dẫn giống nhau thể hiện các bộ phận giống nhau. Như vậy, các giải thích chồng chéo về các bộ phận giống nhau được bỏ qua hoặc đơn giản hóa.

[Phương án 1]

Thiết bị phát hiện hồ quang và hệ thống phát hiện hồ quang theo phương án 1 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ.

FIG. 1 là sơ đồ minh họa ví dụ của hệ thống phát hiện hồ quang 1 mà thiết bị phát hiện hồ quang 10 của phương án 1 được ứng dụng cho.

Thiết bị phát hiện hồ quang 10 được ứng dụng cho hệ thống phát hiện hồ quang 1, và bao gồm nguồn cấp điện DC 31, bộ lọc điện 51, và đường dây truyền tải L1 nối nguồn cấp điện DC 31 và bộ lọc điện 51 (cụ thể, bộ biến đổi công suất 50 được bao gồm trong bộ lọc điện 51, mà sẽ được mô tả dưới đây). Đường dây truyền tải L1 bao gồm đường dây truyền tải dương nối cực dương của nguồn cấp điện DC 31 với bộ biến đổi công suất 50 và đường dây truyền tải âm nối cực âm của nguồn cấp điện DC 31 với bộ biến đổi công suất 50.

Nguồn cấp điện DC 31 là nguồn cấp điện mà tạo ra điện, mà được thực hiện, ví dụ, bởi các tấm pin mặt trời. Nguồn cấp điện DC 31 có thể được thực hiện bởi pin có thể sạc lại mà sạc và phóng điện, hoặc bất kỳ

nguồn cấp điện khác mà tạo ra điện DC.

Bộ lọc điện 51 là thiết bị mà biến đổi điện DC được tạo ra bởi nguồn cấp điện DC 31 thành nguồn điện AC. Bộ lọc điện 51 bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10, bộ biến đổi công suất 50, bộ biến đổi DC/DC 52, ampe kế 53, và vôn kế 54. Chức năng chính của bộ lọc điện 51, mà biến đổi điện DC được tạo ra bởi nguồn cấp điện DC 31 thành nguồn điện AC, là được thu bởi bộ biến đổi công suất 50. Bộ biến đổi công suất 50 là, ví dụ, bộ đổi điện. Bộ lọc điện 51 sử dụng bộ biến đổi DC/DC 52 để tăng hoặc giảm điện DC được cấp từ nguồn cấp điện DC 31 qua đường dây tải điện L1 thành điện áp cụ thể, và sử dụng bộ biến đổi công suất 50 để biến đổi điện DC được tăng hoặc giảm thành nguồn điện AC. Bộ lọc điện 51, ví dụ, sử dụng phương pháp theo dõi điểm công suất cực đại (maximum power point tracking - MPPT) để điều chỉnh dòng điện và điện áp của điện DC được cấp từ nguồn cấp điện DC 31 thành các giá trị mà tối đa hóa công suất. Ví dụ, bộ lọc điện 51 biến đổi điện DC thành nguồn điện AC với điện áp 100 V và tần số 50 Hz hoặc 60 Hz. Ví dụ, nguồn điện AC được sử dụng cho thiết bị điện gia dụng. Ampe kế 53 đo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1. Dòng điện được đo bởi ampe kế 53 thông thường được sử dụng để biến đổi điện DC thành nguồn điện AC qua phương pháp MPPT, nhưng ở đây cũng được sử dụng để phát hiện các sự cố hồ quang. Vôn kế 54 đo điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50, trong trường hợp này, điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 qua bộ biến đổi DC/DC 52. Điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 là điện áp giữa đường dây truyền tải dương nối cực dương của nguồn cấp điện DC 31 với bộ biến đổi công suất 50 và đường dây truyền tải âm nối cực âm của nguồn cấp điện DC 31 với bộ biến đổi công suất 50. Điện áp được đo bởi vôn kế 54 thông thường được sử dụng để biến đổi điện DC thành nguồn điện AC qua phương pháp MPPT, nhưng ở đây cũng được sử dụng để phát hiện các sự cố hồ quang.

Đã có các báo cáo về việc đường dây truyền tải L1 bị hư hại hoặc bị đứt gãy do các yếu tố bên ngoài và sự xuống cấp do tuổi thọ. Các sự cố

hồ quang có thể xuất hiện do các hư hại như vậy.

Thiết bị phát hiện hồ quang 10 phát hiện các sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải L1 nối nguồn cấp điện DC 31 và bộ biến đổi công suất 50. Thiết bị phát hiện hồ quang 10 bao gồm bộ xác định thứ nhất 11, bộ ngắt 12, bộ xác định thứ hai 13, và bộ thông báo 14 dưới dạng các bộ phận chức năng dùng để phát hiện các sự cố hồ quang. Thiết bị phát hiện hồ quang 10 là, ví dụ, bộ vi điều khiển hoặc thiết bị mà bao gồm bộ vi điều khiển. Bộ vi điều khiển là mạch tích hợp bán dẫn, vân vân, mà bao gồm ROM trong đó chương trình được lưu trữ, RAM, bộ xử lý (central processing unit – bộ xử lý trung tâm (CPU)) mà thực thi chương trình, bộ định thời, bộ biến đổi A/D, và bộ biến đổi D/A. Bộ xác định thứ nhất 11, bộ ngắt 12, bộ xác định thứ hai 13, và bộ thông báo 14 được thực hiện bởi bộ xử lý thực thi chương trình ở trên.

Bộ xác định thứ nhất 11, bộ ngắt 12, bộ xác định thứ hai 13, và bộ thông báo 14 sẽ được mô tả dựa vào FIG. 2, mà mô tả hoạt động của thiết bị phát hiện hồ quang 10, tức là, các hoạt động của bộ xác định thứ nhất 11, bộ ngắt 12, bộ xác định thứ hai 13, và bộ thông báo 14.

FIG. 2 là lưu đồ minh họa ví dụ về hoạt động của thiết bị phát hiện hồ quang 10 theo phương án 1.

Bộ xác định thứ nhất 11 thu kết quả đo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 từ ampe kế 53 (bước S11).

Bộ xác định thứ nhất 11 xác định liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 (bước S12). Ví dụ, bộ xác định thứ nhất 11 thực hiện phân tích tần số của dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1. Phân tích tần số bao gồm, ví dụ, tính toán phổ tần số của tín hiệu dòng điện bằng cách tính toán biến đổi Fourier của dạng sóng thời gian của kết quả đo dòng điện. Bộ xác định thứ nhất 11 xác định rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện nếu dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 chứa các thành phần cụ thể trong băng tần. Băng tần cụ thể là, ví dụ, băng tần mà bao gồm tần số mà tại đó

tạp âm do các sự cố hồ quang gây ra được tạo ra khi sự cố hồ quang xuất hiện. Tần số mà tại đó tạp âm do các sự cố hồ quang gây ra được tạo ra có thể được xác định bằng thực nghiệm.

Nếu sự cố hồ quang không xuất hiện trong đường dây truyền tải L1, thì dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 sẽ thay đổi, và như được mô tả ở trên, có thể xác định rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện. Tuy nhiên, có các yếu tố khác mà khiến dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 thay đổi ngoài các sự cố hồ quang ra, chẳng hạn như tạp âm nhiễu loạn, do đó cần phải xác định liệu sự cố hồ quang thực sự có xuất hiện hay không. Do điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 có thể thay đổi khi sự cố hồ quang xuất hiện do sự cúp điện của đường dây truyền tải L1, nên một phương pháp dùng để xác định liệu sự cố hồ quang thực sự có xuất hiện hay không là đo điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50. Tuy nhiên, cho dù sự cố hồ quang xuất hiện, nhưng dòng điện vẫn có thể tiếp tục chạy trong đường dây truyền tải L1 do phóng điện hồ quang, và điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 có thể không thay đổi một cách đáng kể, khiến cho khó xác định liệu sự cố hồ quang có xuất hiện hay không. Do đó, bộ ngắt 12 ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 để xác định liệu sự cố hồ quang thực sự có xuất hiện hay không.

Nếu bộ ngắt 12 xác định rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện (Có trong bước S12), thì nó ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 (bước S13). Điều này làm tắt bất kỳ sự phóng điện hồ quang nào mà có thể xuất hiện do sự cố hồ quang. Nếu bộ ngắt 12 xác định rằng sự cố hồ quang không có khả năng xuất hiện (Không trong bước S12), thì quy trình kết thúc.

Ví dụ, bộ ngắt 12 ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 bằng cách điều khiển bộ chuyển mạch được nối với đường dây truyền tải L1. Bộ chuyển mạch được nối với đường dây truyền tải L1 có thể là bộ chuyển mạch được nối trực tiếp với đường dây truyền tải L1 hoặc được nối gián tiếp với đường dây truyền tải L1. Ví dụ, bộ chuyển mạch là bộ chuyển

mà thực hiện chức năng biến đổi DC/DC trong bộ biến đổi DC/DC 52. Mặc dù bộ chuyển mạch không được nối trực tiếp với đường dây truyền tải L1, nhưng nó được nối gián tiếp với đường dây truyền tải L1, và do đó được xem là bộ chuyển mạch được nối với đường dây truyền tải L1. Ví dụ, bộ ngắt 12 ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 bằng cách điều khiển bộ chuyển mạch thực hiện chức năng biến đổi DC/DC để ngắt tạm thời bộ hoạt động chuyển mạch của bộ chuyển mạch. Sau đó, sau thời gian xác định trước (ví dụ, khoảng 1 giây) sau khi ngắt dòng điện trong đường dây truyền tải L1, bộ ngắt 12 ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1. Nói cách khác, bộ ngắt 12 điều khiển bộ chuyển mạch thực hiện chức năng biến đổi DC/DC để bật chức năng biến đổi DC/DC của bộ biến đổi DC/DC 52 (nói cách khác, nó cố gắng cho dòng điện chạy qua đường dây truyền tải L1 lại lần nữa). Cần lưu ý rằng thời gian xác định trước không bị giới hạn và có thể được xác định nếu cần.

Bộ chuyển mạch có thể được bố trí trong bộ biến đổi công suất 50 và có thể bật và tắt bộ biến đổi công suất 50. Ví dụ, bộ ngắt 12 điều khiển công tắc của bộ biến đổi công suất 50 để tạm thời tắt bộ biến đổi công suất 50, nhờ đó ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1. Sau đó, sau thời gian xác định trước sau khi ngắt dòng điện trong đường dây truyền tải L1, bộ ngắt 12 ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1. Nói cách khác, bộ ngắt 12 điều khiển công tắc của bộ biến đổi công suất 50 bật bộ biến đổi công suất 50 (nói cách khác, nó cố gắng cho dòng điện chạy qua đường dây truyền tải L1 lại lần nữa).

Bộ chuyển mạch có thể được bố trí trên đường dây truyền tải L1 mà chuyển đổi dẫn điện và không dẫn điện giữa nguồn cấp điện DC 31 và bộ biến đổi DC/DC 52 hoặc bộ biến đổi công suất 50. Ví dụ, bộ ngắt 12 có thể ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 bằng cách điều khiển bộ chuyển mạch, mà chuyển đổi giữa dẫn điện và không dẫn điện giữa nguồn cấp điện DC 31 và bộ biến đổi DC/DC 52 hoặc bộ biến đổi công suất 50, đặt nguồn cấp điện DC 31 và bộ biến đổi DC/DC 52 hoặc bộ biến đổi công suất 50 ở trạng thái không dẫn điện. Sau đó, sau thời gian

xác định trước sau khi ngắt dòng điện trong đường dây truyền tải L1, bộ ngắt 12 điều khiển bộ chuyển mạch, mà chuyển đổi giữa dẫn điện và không dẫn điện giữa nguồn cấp điện DC 31 và bộ biến đổi DC/DC 52 hoặc bộ biến đổi công suất 50, đặt nguồn cấp điện DC 31 và bộ biến đổi DC/DC 52 hoặc bộ biến đổi công suất 50 ở trạng thái dẫn điện (nói cách khác, nó cố gắng cho dòng điện chạy qua đường dây truyền tải L1 lại lần nữa).

Bộ chuyển mạch được nối với đường dây truyền tải L1 là, ví dụ, bộ chuyển mạch cơ học hoặc bộ chuyển mạch bán dẫn. Các ví dụ về bộ chuyển mạch cơ học bao gồm role và cầu dao điện, và các ví dụ về bộ chuyển mạch bán dẫn bao gồm tranzito và điôt.

Bộ xác định thứ hai 13 thu lại, từ von kế 54, kết quả đo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất 50 được cấp từ nguồn cấp điện DC 31, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 (bước S14). Ví dụ, bộ xác định thứ hai 13 thu lại, từ von kế 54, kết quả đo điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 được cấp từ nguồn cấp điện DC 31 sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1.

Bộ xác định thứ hai 13 xác định liệu sự cố hồ quang có xuất hiện hay không theo điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 (bước S15). Ví dụ, bộ xác định thứ hai 13 xác định rằng sự cố hồ quang xuất hiện khi điện áp đầu vào sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 nhỏ hơn giá trị xác định trước. Giá trị xác định trước là, ví dụ, điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 khi bộ biến đổi công suất 50 hoạt động bình thường. Nếu sự cố hồ quang xuất hiện, thì điều đó có nghĩa ý là đường dây truyền tải L1 bị cúp điện do sự cố hồ quang, do đó cho dù ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 được bỏ, nhưng vẫn không có dòng điện nào sẽ chạy trong đường dây truyền tải L1, và điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 sẽ trở thành giá trị bất thường (ví dụ, nhỏ hơn giá trị xác định trước). Nói cách khác, bộ biến đổi công suất 50 sẽ ở trạng thái không thể được khởi động lại. Nếu không có sự xuất hiện nào của sự

cổ hồ quang, thì dòng điện sẽ chạy qua đường dây truyền tải L1 lại lần nữa và điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 sẽ là giá trị thông thường. Bộ biến đổi công suất 50 có thể được khởi động lại trong trường hợp này. Theo cách này, bộ xác định thứ hai 13 có thể xác định liệu sự cổ hồ quang có xuất hiện trong đường dây truyền tải L1 hay không.

Nếu bộ thông báo 14 xác định rằng sự cổ hồ quang xuất hiện (Có trong bước S15), thì nó thông báo sự cổ hồ quang xuất hiện (bước S16). Bộ thông báo 14 thông báo cho khu vực xung quanh rằng sự cổ hồ quang xuất hiện bằng cách, ví dụ, bật đèn hoặc phát ra âm thanh còi để thông báo cho mọi người rằng sự cổ hồ quang xuất hiện. Bộ thông báo 14 cũng có thể thông báo rằng sự cổ hồ quang xuất hiện bằng cách truyền thông tin chỉ báo như vậy đến thiết bị đầu cuối thông tin (PC hoặc thiết bị đầu cuối di động) của người chủ hoặc người quản lý hệ thống phát hiện hồ quang 1. Nếu không có sự cổ hồ quang nào được phát hiện (Không trong bước S15), quy trình kết thúc. Bộ thông báo 14 có thể thông báo rằng sự cổ hồ quang có khả năng xuất hiện cho dù không phát hiện sự cổ hồ quang xuất hiện.

Như được giải thích ở trên, thiết bị phát hiện hồ quang 10 theo phương án hiện tại phát hiện các sự cổ hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải L1 nối nguồn cấp điện DC 31, mà tạo ra điện DC, và bộ biến đổi công suất 50, mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC. Thiết bị phát hiện hồ quang 10 bao gồm: bộ xác định thứ nhất 11 mà xác định liệu sự cổ hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1; bộ ngắt 12 mà ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 khi bộ xác định thứ nhất 11 xác định hồ quang có khả năng xuất hiện; và bộ xác định thứ hai 13 mà xác định có hay không xuất hiện sự cổ hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất 50 được cấp từ nguồn cấp điện DC 31, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1.

Nếu sự cổ hồ quang không xuất hiện trong đường dây truyền tải L1, thì dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 sẽ thay đổi, nhờ đó có

thể xác định rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện. Tuy nhiên, có các yếu tố khác mà khiến dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 thay đổi ngoài các sự cố hồ quang ra, chẳng hạn như tạp âm nhiễu loạn, do đó cần phải xác định liệu sự cố hồ quang thực sự có xuất hiện hay không. Do điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 có thể thay đổi khi sự cố hồ quang xuất hiện do sự cúp điện của đường dây truyền tải L1, nên một phương pháp dùng để xác định liệu sự cố hồ quang thực sự có xuất hiện hay không là đo điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50. Tuy nhiên, cho dù sự cố hồ quang xuất hiện, thì dòng điện vẫn có thể tiếp tục chạy trong đường dây truyền tải L1 do phóng điện hồ quang, và điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 có thể không thay đổi một cách đáng kể, khiến cho khó xác định liệu sự cố hồ quang có xuất hiện hay không. Theo đó, trong thiết bị phát hiện hồ quang 10 dựa theo khía cạnh này, dòng điện trong đường dây truyền tải L1 bị ngắt tạm thời. Điều này làm tắt bất kỳ sự phóng điện hồ quang nào mà có thể xuất hiện do sự cố hồ quang. Sau đó, bằng cách ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1, nói cách khác, bằng cách thử cho dòng điện chạy qua đường dây truyền tải L1 lại lần nữa, nếu sự cố hồ quang xuất hiện, thì không có dòng điện nào sẽ chạy trong đường dây truyền tải L1 do đường dây truyền tải L1 sẽ bị cúp điện do sự cố hồ quang, và điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 sẽ là giá trị thông thường. Nếu không có sự xuất hiện nào của sự cố hồ quang, thì dòng điện sẽ chạy qua đường dây truyền tải L1 lại lần nữa và điện áp đầu vào của bộ biến đổi công suất 50 sẽ là giá trị thông thường. Theo cách này, các sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải L1 có thể được phát hiện chính xác.

Bộ ngắt 12 có thể ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 bằng cách điều khiển bộ chuyển mạch được nối với đường dây truyền tải L1. Ví dụ, bộ chuyển mạch có thể là bộ chuyển mạch cơ học hoặc bộ chuyển mạch bán dẫn.

Do vậy, sử dụng bộ chuyển mạch dễ dàng ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1.

Bộ xác định thứ nhất 11 có thể thực hiện phân tích tần số của dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1 và xác định sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện khi dòng điện bao gồm thành phần cụ thể trong băng tần.

Do vậy, khi sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện, khả năng sự cố hồ quang xuất hiện có thể được xác định dễ dàng bằng cách phân tích tần số của dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1, do tạp âm do sự cố hồ quang gây ra sẽ được tạo ra, nói cách khác, các sự thay đổi sẽ được xem xét trong băng tần cụ thể tương ứng với tạp âm này.

Bộ xác định thứ hai 13 có thể xác định rằng sự cố hồ quang xuất hiện khi điện áp đầu vào sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 nhỏ hơn giá trị xác định trước.

Do vậy, sự cố hồ quang xuất hiện có thể được xác định khi điện áp đầu vào sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 nhỏ hơn giá trị xác định trước, mà, ví dụ, điện áp trong các điều kiện thông thường.

Thiết bị phát hiện hồ quang 10 có thể còn bao gồm bộ thông báo 14 mà thông báo sự cố hồ quang xuất hiện khi bộ xác định thứ hai 13 xác định rằng sự cố hồ quang xuất hiện.

Do vậy, có thể thông báo sự cố hồ quang xuất hiện.

Hệ thống phát hiện hồ quang 1 theo phương án hiện tại bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10, nguồn cấp điện DC 31, và bộ biến đổi công suất 50.

Do vậy, có thể đề xuất hệ thống phát hiện hồ quang 1 mà có thể phát hiện chính xác các sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải L1.

[Phương án 2]

Trong phương án 2, ví dụ ứng dụng của thiết bị phát hiện hồ quang 10 sẽ được trình bày.

FIG. 3 minh họa ví dụ ứng dụng của thiết bị phát hiện hồ quang 10 theo phương án 1.

Thiết bị phát hiện hồ quang 10 được ứng dụng, ví dụ, theo hệ thống trong đo điện DC được cấp từ các tấm pin mặt trời 33 qua các đường dây truyền tải được biến đổi thành nguồn điện AC bằng bộ lọc điện 51. Ở đây, nguồn cấp điện DC 31 trong phương án 1 tương ứng với các tấm pin mặt trời 33. Trong ví dụ ứng dụng này, ba bộ gồm ba tấm pin mặt trời 33 được nối nối tiếp bằng một dây 60 tạo ra bộ pin mặt trời 30. Các dây 60 được nhóm lại với nhau bằng hộp nối đầu cáp 40 và được nối với bộ lọc điện 51.

Ví dụ, một cầu dao điện 41 được bố trí cho mỗi dây 60, và trong ví dụ này, các cầu dao điện 41 được bố trí trong hộp nối đầu cáp 40. Tuy nhiên, các cầu dao điện 41 không cần được bố trí trong hộp nối đầu cáp 40. Ví dụ, các cầu dao điện 41 có thể được bố trí giữa hộp nối đầu cáp 40 và bộ pin mặt trời 30, và, ngoài ra, một cầu dao điện 41 có thể được bố trí giữa hộp nối đầu cáp 40 và bộ lọc điện 51 thay vì được bố trí cho mỗi dây 60.

Tấm pin mặt trời 33 bao gồm, ví dụ, môđun được gắn tấm pin năng lượng 32 mà biến đổi đầu ra các tín hiệu từ tấm pin mặt trời 33. Cần lưu ý rằng tấm pin mặt trời 33 không cần bao gồm môđun được gắn tấm pin năng lượng 32. Môđun được gắn tấm pin năng lượng 32 là, ví dụ, bộ biến đổi DC/DC mà tối ưu hóa lượng điện năng được sinh ra trên mỗi tấm pin mặt trời 33.

Trong phương án 1, bộ lọc điện 51 được mô tả dưới dạng bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10, nhưng bộ lọc điện 51 không cần bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10.

Ví dụ, cầu dao điện 41 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10. Trong các trường hợp như vậy, đường dây truyền tải L1 tương ứng với dây 60 được nối với cầu dao điện 41, và mỗi cầu dao điện 41 ngắt dòng điện trong dây nối 60 khi sự cố hồ quang được xác định xuất hiện trong đó. Theo cách này, dòng điện không bị cắt trong các dây 60 mà không có các sự cố hồ quang, và các dây 60 này có thể tiếp tục được sử dụng.

Ví dụ, tấm pin mặt trời 33 hoặc môđun được gắn tấm pin năng lượng 32 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10. Trong các trường hợp

như vậy, đường dây truyền tải L1 tương ứng với dây 60 được nối với tấm pin mặt trời 33 và có thể ngắt đầu ra đối với dây 60 trong đó sự cố hồ quang xuất hiện. Ví dụ, nếu xác định được rằng sự cố hồ quang xuất hiện, thì tấm pin mặt trời 33 hoặc môđun được gắn tấm pin năng lượng 32 sẽ ngắt đầu ra đối với dây 60 trong đó sự cố hồ quang xuất hiện. Theo cách này, đầu ra không bị ngắt đối với các dây 60 trong đó không có hồ quang nào xuất hiện, và các dây 60 này có thể tiếp tục được sử dụng.

Ví dụ, hộp nối đầu cáp 40 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10. Trong các trường hợp như vậy, đường dây truyền tải L1 tương ứng với dây 60 được nối với hộp nối đầu cáp 40, và có thể ngắt dòng điện trong dây 60 nơi sự cố hồ quang xuất hiện qua, ví dụ, cầu dao điện 41. Ví dụ, nếu xác định được rằng sự cố hồ quang xuất hiện, thì hộp nối đầu cáp 40 ngắt dòng điện trong dây 60 nơi sự cố hồ quang xuất hiện. Theo cách này, dòng điện không bị cắt trong các dây 60 mà không có các sự cố hồ quang, và các dây 60 này có thể tiếp tục được sử dụng.

Thiết bị phát hiện hồ quang 10 không bị giới hạn đối với các hệ thống trong đó năng lượng mặt trời được tạo ra, và có thể ứng dụng cho hệ thống bất kỳ cần phát hiện sự xuất hiện các sự cố hồ quang.

Do đó, cầu dao điện 41 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10 và có thể ngắt dòng điện trong dây 60 khi xác định được rằng sự cố hồ quang xuất hiện. Tấm pin mặt trời 33, chính là nguồn cấp điện DC 31, có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10. Môđun được gắn tấm pin năng lượng 32 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10 và có thể biến đổi đầu ra các tín hiệu từ tấm pin mặt trời 33. Hộp nối đầu cáp 40 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10 và có thể nối tấm pin mặt trời 33, chính là nguồn cấp điện DC 31, với bộ lọc điện 51, mà bao gồm bộ biến đổi công suất 50. Như được mô tả trong phương án 1, bộ lọc điện 51 có thể bao gồm thiết bị phát hiện hồ quang 10 và bộ biến đổi công suất 50.

(Các phương án khác)

Mặc dù thiết bị phát hiện hồ quang 10 và tương tự theo các phương

án đã được mô tả ở trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án đó.

Ví dụ, trong các phương án ở trên, thiết bị phát hiện hồ quang 10 bao gồm bộ thông báo 14, nhưng thiết bị phát hiện hồ quang 10 không bao gồm bộ thông báo 14.

Ví dụ, sáng chế có thể được thực hiện không những dưới dạng thiết bị phát hiện hồ quang 10 và tương tự, mà còn dưới dạng phương pháp phát hiện hồ quang mà bao gồm các bước (các quy trình) được thực hiện bởi các bộ phận của thiết bị phát hiện hồ quang 10.

Cụ thể hơn, phương pháp phát hiện hồ quang là phương pháp dùng để phát hiện các sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải L1 nối nguồn cấp điện DC 31 mà tạo ra điện DC và bộ biến đổi công suất 50 mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC, và, như được minh họa FIG. 2, bao gồm: xác định bước thứ nhất (bước S12) là xác định liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải L1; bước ngắt (bước S13) là ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1 khi xác định được rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện (Có trong bước S12); và xác định bước thứ hai (bước S15) là xác định có hay không xuất hiện sự cố hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất 50 được cấp từ nguồn cấp điện DC 31, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải L1.

Ví dụ, các bước này có thể được thực hiện bằng máy tính (hệ thống máy tính). Sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng chương trình để khiến máy tính thực thi các bước được bao gồm trong phương pháp. Sáng chế có thể còn được thực hiện dưới dạng vật ghi có thể đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như CD-ROM, có chương trình được ghi.

Mặc dù thiết bị phát hiện hồ quang 10 trong các phương án ở trên được thực hiện dưới dạng phần mềm trong bộ vi điều khiển, nhưng cũng có thể thực hiện dưới dạng phần mềm trong máy tính đa năng chẳng hạn như máy tính cá nhân. Ngoài ra, thiết bị phát hiện hồ quang 10 có thể được

thực hiện dưới dạng phần cứng qua hệ mạch điện tử dành riêng của các bộ biến đổi A/D, các mạch logic, các mảng cổng, các bộ biến đổi D/A, vân vân.

Mặc dù chỉ một vài phương án ví dụ của sáng chế được mô tả chi tiết ở trên, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn dễ dàng hiểu rõ rằng các cải biến là có thể trong các phương án ví dụ mà về cơ bản không nằm ngoài bản chất và các hiệu quả của sáng chế. Do đó, tất cả các cải biến như vậy nhằm mục đích sẽ được bao gồm trong phạm vi của sáng chế.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 hệ thống phát hiện hồ quang
- 10 thiết bị phát hiện hồ quang
- 11 bộ xác định thứ nhất
- 12 bộ ngắt
- 13 bộ xác định thứ hai
- 14 bộ thông báo
- 31 nguồn cấp điện DC
- 32 môđun được gắn tấm pin năng lượng
- 33 tấm pin mặt trời
- 40 hộp nối đầu cáp
- 41 cầu dao điện
- 50 bộ biến đổi công suất
- 51 bộ lọc điện
- L1 đường dây truyền tải

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát hiện hồ quang mà phát hiện sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải nối nguồn điện DC (direct current – một chiều) mà tạo ra điện DC và bộ biến đổi công suất mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC (alternating current – xoay chiều), thiết bị phát hiện hồ quang này bao gồm:

bộ xác định thứ nhất được cấu hình để phát hiện liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải;

bộ ngắt được cấu hình để ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải khi bộ xác định thứ nhất xác định hồ quang có khả năng xuất hiện; và

bộ xác định thứ hai được cấu hình để xác định có hay không xuất hiện sự cố hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất được cấp từ nguồn cấp điện DC, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải.

2. Thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm 1, trong đó:

bộ ngắt được cấu hình để ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải bằng cách điều khiển bộ chuyển mạch được nối với đường dây truyền tải.

3. Thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm 2, trong đó:

bộ chuyển mạch là bộ chuyển mạch cơ học hoặc bộ chuyển mạch bán dẫn.

4. Thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

bộ xác định thứ nhất được cấu hình để thực hiện phân tích tần số của dòng điện chạy trong đường dây truyền tải và xác định sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện khi dòng điện bao gồm thành phần cụ thể trong băng tần.

5. Thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

bộ xác định thứ hai được cấu hình để xác định rằng sự cố hồ quang xuất hiện khi điện áp đầu vào sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải nhỏ hơn giá trị xác định trước.

6. Thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, còn bao gồm:

bộ thông báo được cấu hình để thông báo sự cố hồ quang xuất hiện khi bộ xác định thứ hai xác định rằng sự cố hồ quang xuất hiện.

7. Cầu dao điện bao gồm:

thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

cầu dao điện ngắt dòng điện trong đường dây truyền tải khi thiết bị phát hiện hồ quang phát hiện ra sự cố hồ quang xuất hiện.

8. Bộ lọc điện bao gồm:

thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6; và

bộ biến đổi công suất.

9. Tấm pin mặt trời bao gồm:

thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

tấm pin mặt trời là nguồn cấp điện DC.

10. Môđun được gắn tấm pin năng lượng bao gồm:

thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

môđun được gắn tấm pin năng lượng biến đổi tín hiệu đầu ra từ tấm pin mặt trời chính là nguồn cấp điện DC.

11. Hộp nối đầu cáp bao gồm:

thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó:

hộp nối đầu cáp nối tấm pin mặt trời chính là nguồn cấp điện DC và bộ lọc điện bao gồm bộ biến đổi công suất.

12. Hệ thống phát hiện hồ quang bao gồm:

thiết bị phát hiện hồ quang theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6;

nguồn cấp điện DC; và

bộ biến đổi công suất.

13. Phương pháp phát hiện hồ quang dùng để phát hiện sự cố hồ quang xuất hiện trong đường dây truyền tải nối nguồn điện DC mà tạo ra điện DC và bộ biến đổi công suất mà biến đổi điện DC thành nguồn điện AC, phương pháp phát hiện hồ quang này bao gồm các bước:

xác định liệu sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện hay không theo dòng điện chạy trong đường dây truyền tải;

ngắt tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải khi xác định được rằng sự cố hồ quang có khả năng xuất hiện; và

xác định có hay không xuất hiện sự cố hồ quang theo điện áp đầu vào, của bộ biến đổi công suất được cấp từ nguồn cấp điện DC, sau khi ngắt bỏ tạm thời dòng điện trong đường dây truyền tải.

FIG. 1

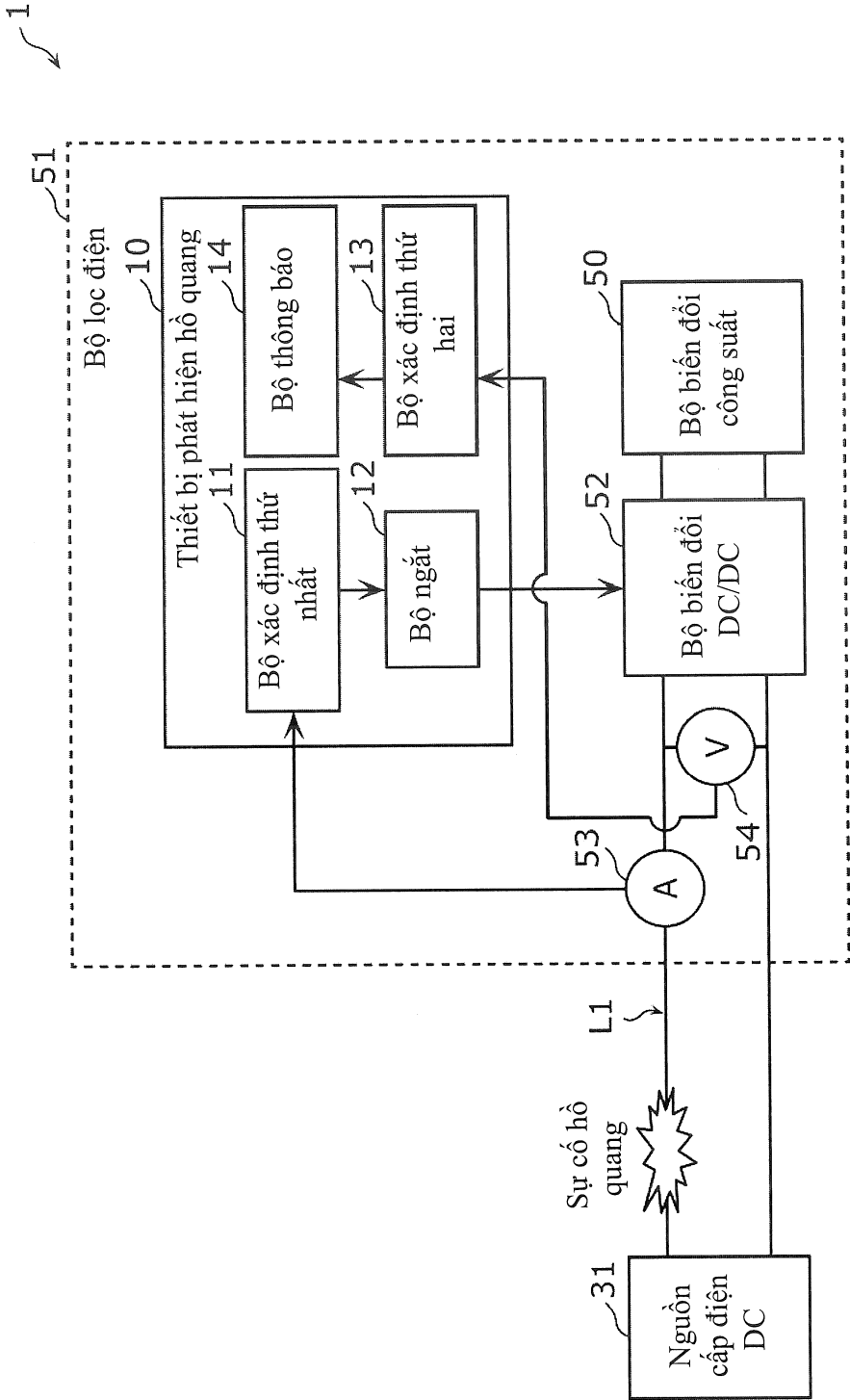


FIG. 2

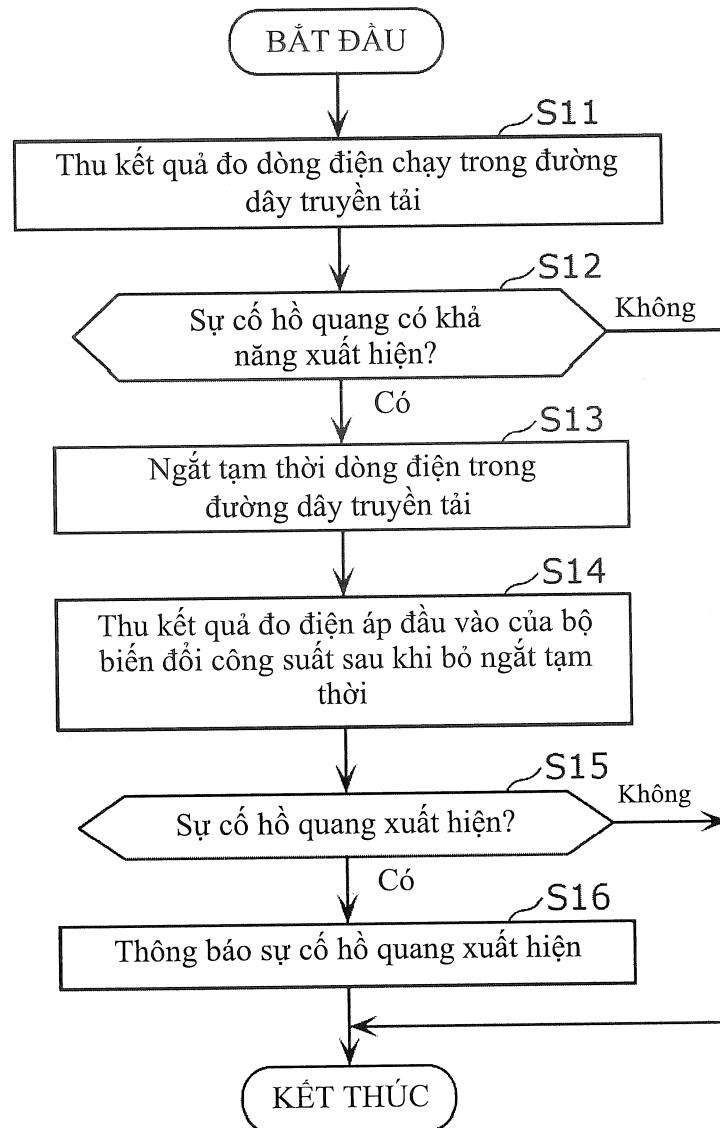


FIG. 3

