



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0053801
(51)^{2022.01} **H02J 13/00**; G01R 31/58; H04B 3/46; (13) **B**
G01R 31/50; H02J 1/00

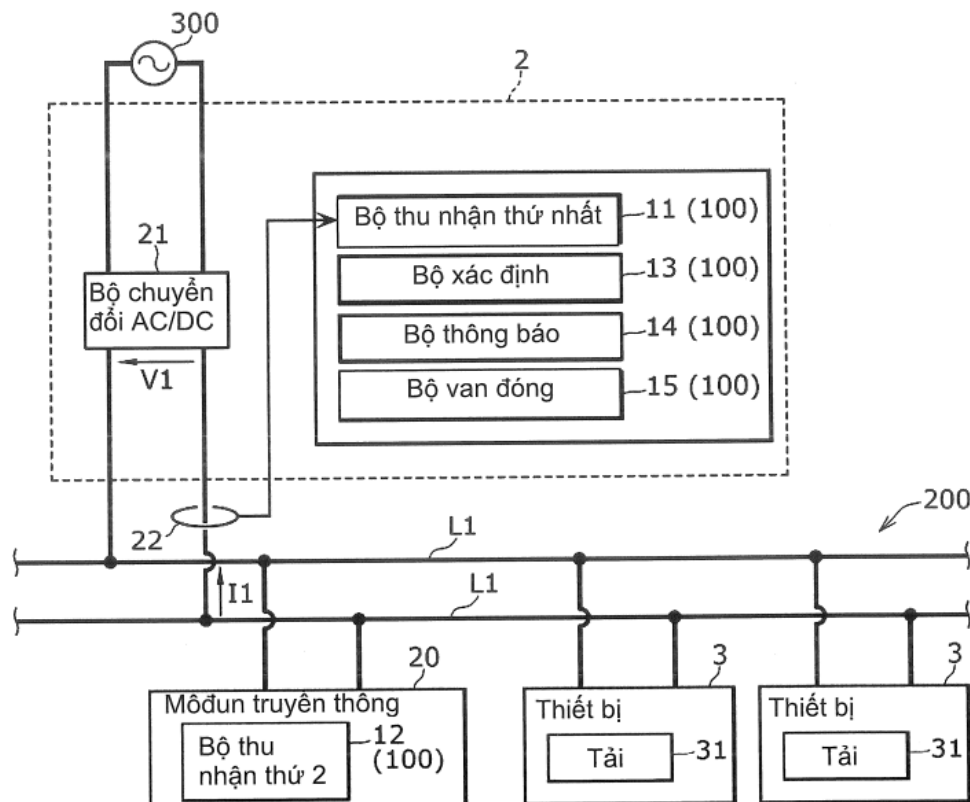
(21) 1-2023-02602 (22) 05/10/2021
(86) PCT/JP2021/036857 05/10/2021 (87) WO 2022/091717 05/05/2022
(30) 2020-181860 29/10/2020 JP
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/08/2023 425A
(73) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)
1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-6207, Japan
(72) TAKAHASHI, Tatsuya (JP); KOGA, Tatsuo (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG DÒ TÌM HỒ QUANG ĐIỆN, PHƯƠNG PHÁP DÒ TÌM HỒ QUANG
ĐIỆN VÀ VẬT GHI

(21) 1-2023-02602

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống dò tìm hồ quang điện (100) bao gồm bộ thu nhận thứ nhất (11), bộ thu nhận thứ hai (12), và bộ xác định (13). Bộ thu nhận thứ nhất (11) thu nhận kết quả đo của dòng điện (I_1) chạy trong đường dây điện (L1) mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện (2) hoặc kết quả đo của điện áp (V_1) trong đường dây điện (L1). Bộ thu nhận thứ hai (12) thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với thiết bị (3) được kết nối tới đường dây điện (L1) thông qua việc truyền thông đường dây điện với thiết bị (3) qua đường dây điện (L1). Bộ xác định (13) xác định rằng lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện (L1) dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất (11) và thông tin chất lượng được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai (12).

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống dò tìm hồ quang điện, phương pháp dò tìm hồ quang điện, và vật ghi để xác định rằng lỗi hồ quang điện có khả năng xảy ra hay không trong đường dây điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

PTL 1 bộc lộ phương tiện dò tìm để dò tìm các hồ quang điện. Phương tiện dò tìm hồ quang điện bao gồm phương tiện dò tìm điện áp để đo điện áp giữa phía đầu vào mà nối với cầu đấu nối dây điện và phía đầu ra nối từ cầu đấu nối dây điện, và phương tiện dò tìm dòng điện để đo lường dòng điện trong phía đầu ra nối từ cầu đấu nối dây điện. Phương pháp dò tìm hồ quang điện phân biệt giữa tạp âm điện, v.v., và các hồ quang điện ở cầu đấu nối dây điện bằng cách dò tìm một cách đồng thời các dao động trong giá trị điện áp trong phương tiện dò tìm điện áp và các dao động trong giá trị dòng điện trong phương tiện dò tìm dòng điện.

[Danh sách trích dẫn]

[Tài liệu sáng chế]

[PTL 1] Công bố đơn xin cấp Patent Nhật Bản số No. 2011-7765

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đề xuất hệ thống dò tìm hồ quang điện, phương pháp dò tìm hồ quang điện, và vật ghi mà hỗ trợ ngăn chặn việc dò tìm sai của sự xuất hiện các lỗi hồ quang điện.

Giải quyết vấn đề

Hệ thống dò tìm hồ quang điện theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ thu nhận thứ nhất, bộ thu nhận thứ hai, và bộ xác định. Bộ thu nhận thứ

nhất có cấu trúc để nhận kết quả đo của dòng điện chạy trong đường dây điện mà điện năng được cung cấp tới từ bộ cấp điện hoặc kết quả đo của điện áp trong đường dây điện. Bộ thu nhận thứ hai có cấu trúc để thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với thiết bị được kết nối tới đường dây điện thông qua việc truyền thông đường dây điện với thiết bị qua đường dây điện. Bộ xác định có cấu trúc để xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất và thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai.

Phương pháp dò tìm hồ quang điện theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: thu nhận kết quả đo của dòng điện chạy trong đường dây điện mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện hoặc kết quả đo của điện áp trong đường dây điện; thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với thiết bị được kết nối tới đường dây điện thông qua việc truyền thông đường dây điện với thiết bị qua đường dây điện; và xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu nhận và thông tin chất lượng được thu nhận.

Vật ghi theo một khía cạnh của sáng chế ghi trên đó chương trình mà làm cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi phương pháp dò tìm hồ quang điện được mô tả nêu trên.

Hiệu quả của sáng chế

Một khía cạnh của sáng chế có ưu điểm rằng sẽ dễ dàng ngăn ngừa việc dò tìm sai về sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ về toàn bộ cấu trúc bao gồm hệ thống dò tìm hồ quang điện theo phương án của sáng chế.

FIG.2A là biểu đồ thời điểm minh họa ví dụ xác định thứ nhất bởi bộ xác định của hệ thống dò tìm hồ quang điện theo phương án của sáng chế.

FIG.2B là biểu đồ thời điểm minh họa ví dụ xác định thứ hai bởi bộ xác định của hệ thống dò tìm hồ quang điện theo phương án của sáng chế.

FIG.2C là biểu đồ thời điểm minh họa ví dụ xác định thứ ba bởi bộ xác định của hệ thống dò tìm hồ quang điện dựa theo phương án của sáng chế này.

FIG.3 là lưu đồ minh họa ví dụ hoạt động của hệ thống dò tìm hồ quang điện theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế có tham chiếu tới các hình vẽ. Mỗi phương án được mô tả dưới đây thể hiện ví dụ cụ thể về sáng chế. Các giá trị số, các dạng, nguyên liệu, các thành phần, sự sắp xếp và kết nối của các thành phần, 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 làm giới hạn sáng chế.

Lưu ý rằng các hình vẽ tương ứng là các sơ đồ giản lược và không cần minh họa chính xác. Ngoài ra, các dấu hiệu tham chiếu giống nhau chỉ dẫn các thành phần giống nhau. Theo đó, các giải thích chồng lấn của các thành phần giống nhau được bỏ qua hoặc được đơn giản hóa.

[Cấu trúc]

Hệ thống dò tìm hồ quang điện theo phương án sẽ được mô tả có tham chiếu tới FIG.1. FIG.1 là sơ đồ của toàn bộ cấu trúc bao gồm hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 một cách cơ bản là hệ thống để xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 mà điện năng được cấp tới từ bộ cấp điện 2. Nói cách khác, đường dây điện L1 có thể bị hư hại hoặc đứt bởi, ví dụ, các tác nhân bên ngoài hoặc hư hại do tuổi thọ, và việc hồ quang điện (phóng hồ quang điện) có thể xảy ra do sự hư hại này, cuối cùng dẫn đến lỗi hồ quang điện. Do đó, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 chủ yếu được sử dụng để dò tìm các lỗi hồ quang điện mà có thể xảy ra trong đường

dây điện L1.

Cụ thể hơn, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 được sử dụng trong hệ thống còn được gọi là mạng phân phối dòng điện một chiều (DC - direct current) 200. Mạng phân phối DC 200 bao gồm một hoặc nhiều đường dây điện L1. FIG.1 minh họa ví dụ mà trong mạng phân phối DC 200 bao gồm duy nhất một đường dây điện L1. Điện năng DC được cung cấp tới mạng phân phối DC 200 từ bộ cấp điện (trong trường hợp này là bộ cấp điện DC) 2. Mỗi đường dây điện L1 bao gồm cặp đường dây điện: đường dây điện dương được kết nối tới điện cực dương trên phía đầu ra của bộ cấp điện 2 và đường dây điện âm được kết nối tới điện cực âm trên phía đầu ra của bộ cấp điện 2.

Ở đây, nếu mạng phân phối DC 200 bao gồm duy nhất một đường dây điện L1, điện năng DC được cung cấp từ bộ cấp điện 2 tới đường dây điện L1 này. Nếu mạng phân phối DC 200 bao gồm các đường dây điện L1, 1 đầu của mỗi đường dây điện L1 được kết nối tới một hoặc nhiều điểm nhánh. Do đó, khi điện năng DC được cung cấp từ bộ cấp điện 2 tới một trong số các đường dây điện L1, điện năng DC cũng được cung cấp tới các đường dây điện L1 khác thông qua một hoặc nhiều điểm nhánh.

Theo phương án của sáng chế, bộ cấp điện 2 là bộ chuyển đổi điện bao gồm bộ chuyển đổi AC/DC 21. Bộ cấp điện 2 chuyển đổi đầu ra điện năng AC từ lưới điện năng 300 thành điện năng DC và xuất ra điện năng DC được chuyển đổi tới đường dây điện L1 mà bộ cấp điện 2 được kết nối tới đó. Nếu mạng phân phối DC 200 bao gồm các đường dây điện L1, điện năng DC xuất ra tới đường dây điện L1 được mô tả nêu trên cũng được xuất ra tới các đường dây điện L1 khác. Theo phương án của sáng chế, bộ cấp điện 2 có thể có cấu trúc để xuất ra điện năng DC, và có thể là bộ cấp điện được phân phối như là các tấm pin năng lượng mặt trời, bộ cấp điện như là các pin lưu trữ, hoặc kết hợp của các bộ cấp điện năng và bộ chuyển đổi điện năng (ví dụ, bộ chuyển đổi điện năng mà bao gồm mạch chuyển đổi DC/DC).

Mỗi đường dây điện L1 có cấu trúc như là ray ống dẫn chẳng hạn, mà

một hoặc nhiều thiết bị 3 có thể được gắn vào đó. Nói cách khác, một hoặc nhiều thiết bị 3 có thể được bố trí trong bất kỳ vị trí nào trên mỗi đường dây điện L1. Mỗi đường dây điện L1 dĩ nhiên có thể có cấu trúc sao cho các vị trí trong đó một hoặc nhiều thiết bị 3 có thể gắn được xác định trước. Theo phương án của sáng chế, mỗi đường dây điện L1 có vị trí trên trần nhà của công trình, nhưng mỗi đường dây điện L1 có thể được bố trí trên sàn nhà, tường, hoặc chi tiết cố định trong công trình.

Thiết bị 3 bao gồm tải 31 và cặp cực kết nối. Thiết bị 3 cũng bao gồm chức năng để truyền thông với bộ thu nhận thứ hai 12 (được mô tả dưới đây) của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100. Chức năng truyền thông được thực hiện khi thiết bị 3 hoạt động. Nói cách khác, theo phương án của sáng chế, thiết bị 3 có thể truyền thông với bộ thu nhận thứ hai 12 khi thiết bị 3 được kết nối tới đường dây điện L1, nhưng không thể truyền thông với bộ thu nhận thứ hai 12 khi không được kết nối tới đường dây điện L1.

Thiết bị 3 có thể được gắn tới hoặc bị tách khỏi đường dây điện L1 qua cặp cực kết nối. Cụ thể hơn, khi việc đính kèm thiết bị 3 với đường dây điện L1, thiết bị 3 được quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ bởi góc được định trước (ví dụ, 90 độ) theo góc nhìn từ hướng lắp vào của thiết bị 3, với cặp cực kết nối của thiết bị 3 được lắp vào trong rãnh ông dẫn (đường dây điện L1). Điều này cố định cặp cực kết nối tại chỗ trong khi chúng đang tiếp xúc với cặp dây dẫn nối được bố trí trong đường dây điện L1, thông qua đó kết nối bằng điện và cơ học thiết bị 3 tới đường dây điện L1.

Thiết bị 3 được tách khỏi đường dây điện L1 bằng cách quay thiết bị 3 bởi góc được định trước theo góc nhìn từ hướng lắp vào của thiết bị 3, theo hướng ngược lại với mô tả phía trên. Điều này giải phóng tiếp xúc giữa cặp cực kết nối và cặp dây dẫn kết nối, mà cho phép thiết bị 3 được tách khỏi đường dây điện L1. Tải 31 được dẫn bởi điện năng DC được cung cấp từ bộ cấp điện 2 qua đường dây điện L1 khi thiết bị 3 được gắn tới đường dây điện L1.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị 3 là thiết bị chiếu sáng, nhưng

thiết bị 3 có thể là, ví dụ, loa, camera, cảm biến, hoặc bộ phân phát điện năng (PD - power delivery) USB. Nói cách khác, thiết bị 3 có thể là thiết bị khác ngoài thiết bị chiếu sáng miễn là tải 31 được dẫn bởi điện năng. Theo phương án của sáng chế, tất cả các thiết bị 3 được kết nối tới các đường dây điện L1 là các thiết bị chiếu sáng, tức là, của một loại thiết bị, nhưng nhiều loại của thiết bị 3 có thể được kết nối tới các đường dây điện L1. Ví dụ, thiết bị chiếu sáng, loa, camera, cảm biến, và USB PD có thể được kết nối tới các đường dây điện L1. Các thiết bị 3 này có thể đều được kết nối tới một đường dây điện L1 đơn, hoặc chúng có thể được kết nối một cách riêng biệt tới nhiều đường dây điện L1.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 bao gồm bộ thu nhận thứ nhất 11, bộ thu nhận thứ hai 12, bộ xác định 13, bộ thông báo 14, và bộ van đóng 15 như các bộ phận chức năng để xác định liệu lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không. Theo phương án của sáng chế, bộ thu nhận thứ nhất 11, bộ xác định 13, bộ thông báo 14, và bộ van đóng 15 được bố trí trong bộ cấp điện 2. Bộ thu nhận thứ hai 12 được bố trí trong môđun truyền thông 20, mà được kết nối tới đường dây điện L1, thay vì trong bộ cấp điện 2. Môđun truyền thông 20 có cấu trúc để truyền thông với bộ cấp điện 2, ví dụ, bằng cách truyền thông không dây hoặc truyền thông đường dây điện (PLC - power line communication).

Trong mỗi bộ cấp điện 2 và môđun truyền thông 20, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 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, v.v., mà bao gồm ROM mà trong đó chương trình được lưu trữ, RAM, bộ xử lý (bộ xử lý trung tâm (CPU)) mà thực thi chương trình, bộ định thời, bộ chuyển đổi A/D, và bộ chuyển đổi D/A. Bộ thu nhận thứ nhất 11, bộ thu nhận thứ hai 12, bộ xác định 13, bộ thông báo 14, và bộ van đóng 15 tất cả được thực hiện bởi bộ xử lý mà thực thi chương trình nêu trên.

Bộ thu nhận thứ nhất 11 thu nhận kết quả đo của dòng điện I1 chạy trong đường dây điện L1 hoặc điện áp V1 trong đường dây điện L1 mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện 2. Theo phương án của sáng chế, bộ thu

nhận thứ nhất 11 thu nhận kết quả đo của dòng điện I1 bằng cách lấy mẫu tại các khoảng định trước (tức là, vào chu kỳ lấy mẫu) bởi dòng điện kế 22. Nói cách khác, bộ thu nhận thứ nhất 11 thu nhận kết quả đo của dòng điện I1 từ dòng điện kế 22 tại các khoảng định trước. Dòng điện kế 22 được bố trí giữa bộ cấp điện 2 và đường dây điện L1, và đo dòng điện chạy trong đường dây điện âm của đường dây điện L1 (tức là, dòng điện I1 trong đường dây điện L1). Dòng điện kế 22 có thể được lắp đặt vào bộ cấp điện 2.

Bộ thu nhận thứ hai 12 thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với các thiết bị 3 được kết nối tới đường dây điện L1 thông qua việc truyền thông đường dây điện với các thiết bị 3 qua đường dây điện L1. Tiêu chuẩn truyền thông được dùng cho việc truyền thông đường dây điện giữa bộ thu nhận thứ hai 12 và thiết bị 3 không bị giới hạn cụ thể. Theo phương án của sáng chế, thông tin chất lượng bao gồm mức của chất lượng truyền thông đường dây điện giữa bộ thu nhận thứ hai 12 và thiết bị 3, nơi mà mức của chất lượng truyền thông được biểu diễn bởi tần số của các lỗi truyền thông. Nói cách khác, bộ thu nhận thứ hai 12 thu nhận tần số của các lỗi truyền thông như thông tin chất lượng. Các lỗi truyền thông có thể bao gồm, ví dụ, các tín hiệu mất khả năng nhận được truyền đi 1 cách đơn hướng từ thiết bị 3, hoặc sự tiếp nhận chỉ một phần của dữ liệu kể cả nếu tín hiệu được thu nhận. Các lỗi truyền thông có thể bao gồm, ví dụ, khi tín hiệu yêu cầu bao gồm lệnh yêu cầu phản hồi được truyền đi từ bộ thu nhận thứ hai 12 tới thiết bị 3, việc không thể nhận tín hiệu phản hồi từ thiết bị 3 mà tín hiệu yêu cầu được truyền tới đó, hoặc sự tiếp nhận chỉ một phần của dữ liệu kể cả nếu tín hiệu phản hồi được nhận.

Tần số của các lỗi truyền thông được biểu thị bởi số lần lỗi truyền thông xảy ra trên một đơn vị thời gian (ví dụ, 1 phút, vài phút, 1 giờ, hoặc vài giờ) hoặc số yêu cầu thử lại từ bộ thu nhận thứ hai 12 tới thiết bị 3 trên một đơn vị thời gian. Nói cách khác, tần số của các lỗi truyền thông càng ít, mức của chất lượng truyền thông càng cao, và tần số của các lỗi truyền thông càng lớn, mức của chất lượng truyền thông càng thấp.

Theo phương án của sáng chế, bộ thu nhận thứ hai 12 truyền thông tại khoảng thời gian đều đặn (ví dụ, mỗi vài trăm mili giây) với các thiết bị 3 mà được kết nối tới đường dây điện L1 và hoạt động. Ví dụ, bộ thu nhận thứ hai 12 có thể truyền thông với các thiết bị 3 bằng cách nhận các tín hiệu được truyền đi một cách đơn lẻ từ các thiết bị 3 mà được kết nối tới đường dây điện L1 và hoạt động. Ví dụ, bộ thu nhận thứ hai 12 có thể truyền thông với các thiết bị 3 bằng cách quảng bá tín hiệu yêu cầu và nhận tín hiệu phản hồi từ thiết bị 3 mà được nhận tín hiệu yêu cầu.

Tín hiệu được truyền từ thiết bị 3 hướng tới bộ thu nhận thứ hai 12 bao gồm thông tin nhận dạng thiết bị nguồn 3. Do đó, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có thể nhận biết thông tin chất lượng cho mỗi thiết bị 3.

Bộ xác định 13 xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 dựa trên các thành phần trong băng tần số cụ thể của kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 và thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12. Cụ thể hơn, bộ xác định 13 thực hiện phân tích tần số của kết quả đo của dòng điện I1 được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11. Phân tích tần số bao gồm, ví dụ, việc tính toán phổ băng tần của kết quả đo của dòng điện I1 bằng cách tính toán biến đổi Fourier (trong trường hợp này, Biến đổi Fourier nhanh (FFT - Fast Fourier Transform)) của dạng sóng thời gian của kết quả đo của dòng điện I1. Sau đó, bộ xác định 13 tham chiếu tới phổ tần số được tính toán và xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra nếu kết quả đo của dòng điện I1 chứa giá trị định trước thứ nhất của các thành phần băng tần số cụ thể hoặc nhiều hơn. Băng tần số cụ thể là, ví dụ, băng mà bao gồm tần số tạp âm phát sinh khi hồ quang điện xảy ra. Trong một ví dụ, băng tần số cụ thể là băng của hàng chục kHz, mà là băng tần tương đối cao. Chú ý rằng tần số tạp âm phát sinh trong trường hợp trên có thể được thu bằng thực nghiệm.

Bộ xác định 13 khi đó xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 bằng cách tham chiếu không chỉ sự xác định về việc hồ quang điện có xảy ra hay không dựa trên kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận

thứ nhất 11, mà còn thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12. Nói cách khác, bộ xác định 13 không xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra trong đường dây điện L1 chỉ đơn giản bằng cách xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra dựa trên kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11. Sau đây là sự giải thích về cách thế nào các nhà sáng chế đi tới xác định sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện theo cách thức này.

Có 2 kiểu lỗi hồ quang điện mà có thể xảy ra trong mạng phân phối dòng điện một chiều DC 200: các hồ quang điện là kết quả từ việc đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1, và các hồ quang điện mà có thể xảy ra ngay lập tức khi gắn thiết bị 3 tới đường dây điện L1 hoặc tháo thiết bị 3 khỏi đường dây điện L1. Nói cách khác, nếu thiết bị 3 không được gắn một cách thuận lợi tới đường dây điện L1, hiện tượng rung (chattering)—nơi mà tải 31 trong thiết bị 3 liên tục được kết nối tới và ngắt kết nối khỏi đường dây điện L1 trong chu kỳ ngắn của thời điểm—có thể xảy ra. Trong khi hiện tượng rung (chattering) xảy ra, hồ quang điện có thể xảy ra khi tải 31 được ngắt kết nối ngay lập tức khỏi đường dây điện L1 trong khi dòng điện chạy qua đây. Hiện tượng rung (chattering) cũng có thể xảy ra khi tháo thiết bị 3 khỏi đường dây điện L1, như được mô tả ở trên. Trong khi hiện tượng rung (chattering) xảy ra, hồ quang điện có thể xảy ra khi tải 31 được ngắt kết nối ngay lập tức khỏi đường dây điện L1 trong khi dòng điện chạy qua đây. Việc sinh ra các hồ quang điện này do hiện tượng rung (chattering) có thể xảy ra không chỉ trong mạng phân phối dòng điện một chiều DC 200, mà còn trong mạng phân phối dòng điện xoay chiều (AC). Cụ thể, nếu thiết bị 3 được gắn tới đường dây điện L1 với khoảng cách không thỏa đáng giữa các điện cực của thiết bị 3 và các điện cực của đường dây điện L1, sẽ khó để hồ quang điện dập tắt.

Trong mạng phân phối dòng điện một chiều DC 200, khi hồ quang điện xảy ra do sự đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1, các thành phần trong băng tần cụ thể được xếp chồng trên dòng điện I1 (hoặc điện áp V1). Do đó, bộ xác định 13 có thể xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra bằng cách giám sát các thành phần băng tần số cụ thể của dòng điện I1 (hoặc

điện áp V1). Tuy nhiên, kể cả trong các trường hợp về sự dao động đột ngột trong tải 31 được bao gồm trong thiết bị 3, có thể để các thành phần băng tần số cụ thể được xếp chồng trên dòng điện I1 (hoặc điện áp V1). Hiện tượng như này có thể xảy ra không chỉ trong mạng phân phối DC 200, mà còn trong mạng phân phối dòng điện xoay chiều (AC).

Các hồ quang điện bị gây ra bởi đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1 có xu hướng gây ra các lỗi hồ quang điện, nhưng hiện tượng ở trên không bị gây ra bởi sự xuất hiện của các hồ quang điện trong đường dây điện L1 trong vị trí thứ nhất, và do đó không phải là nguyên nhân của các lỗi hồ quang điện. Các hồ quang điện bị gây ra bởi hiện tượng rung (chattering) có thể không gây ra các lỗi hồ quang điện bởi vì chúng thường dập tắt trong chu kỳ thời gian ngắn. Do đó có thể mong muốn cho hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 bỏ qua các hồ quang điện thời lượng ngắn bị gây ra bởi hiện tượng rung (chattering) và hiện tượng được mô tả nêu trên, và chủ yếu xác định sự xuất hiện của hồ quang điện bị gây ra bởi sự đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1 do sự xuất hiện của lỗi hồ quang điện.

Dựa trên điều này, theo phương án của sáng chế, để thỏa mãn yêu cầu trên, bộ xác định 13 xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 như sau. Bộ xác định 13 trước tiên xác định hồ quang điện có xảy ra hay không dựa trên kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11. Nếu bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra, sẽ giám sát thời lượng của việc xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra. Nếu khoảng thời gian là ít hơn ngưỡng thứ nhất, bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã không xảy ra trong đường dây điện L1, bất kể thông tin chất lượng được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12. Nếu khoảng thời gian là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng thứ nhất và nhỏ hơn ngưỡng thứ hai, bộ xác định 13 xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 như được mô tả trong ví dụ xác định thứ nhất hoặc ví dụ xác định thứ hai dưới đây. Nếu khoảng thời gian là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng thứ hai, bộ xác định 13 xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 như được mô tả trong ví dụ xác định

thứ ba dưới đây. Ngưỡng thứ nhất và ngưỡng thứ hai được thiết lập trước, ví dụ, bởi người dùng của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100.

FIG.2A là biểu đồ thời điểm minh họa ví dụ xác định thứ nhất bởi bộ xác định 13 của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế. FIG.2B là biểu đồ thời điểm minh họa ví dụ xác định thứ hai bởi bộ xác định 13 của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế. FIG.2C là biểu đồ thời điểm minh họa ví dụ xác định thứ ba bởi bộ xác định 13 của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế. Trong mỗi FIG.2A đến FIG.2C, các xung trong biểu đồ thời điểm phía trên biểu diễn thời lượng của việc xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra bởi bộ xác định 13. Trong mỗi FIG.2A đến FIG.2C, các xung trong biểu đồ thời điểm phía dưới chỉ báo lỗi trong việc truyền thông đường dây điện giữa bộ thu nhận thứ hai 12 và thiết bị 3. Trong FIG.2A và FIG.2C, không có các xung được minh họa bởi vì không có các lỗi truyền thông đường dây điện giữa bộ thu nhận thứ hai 12 và thiết bị 3, như sẽ được mô tả dưới đây.

Như được minh họa trong FIG.2A, trong ví dụ xác định thứ nhất, tại thời điểm t_1 , bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện có xảy ra dựa trên kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11. Tại thời điểm t_1 (sau đây cũng được coi là “thời điểm xác định” t_1), bộ thu nhận thứ hai 12 thu nhận không có hoặc có một ít thông tin chất lượng chỉ báo lỗi truyền thông đường dây điện với thiết bị 3. Do đó, trong ví dụ xác định thứ nhất, bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện không xảy ra trong đường dây điện L1 do mức cao của chất lượng truyền thông tại thời điểm xác định t_1 , và do đó xác định rằng lỗi hồ quang điện đã không xảy ra trong đường dây điện L1.

Như được minh họa trong FIG.2B, trong ví dụ xác định thứ hai, tại thời điểm xác định t_1 , bộ thu nhận thứ hai 12 thu nhận thường xuyên thông tin chất lượng chỉ báo lỗi truyền thông đường dây điện với thiết bị 3. Do đó, trong ví dụ xác định thứ hai, bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện bị gây ra bởi sự đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1 đã xảy ra, tức là, lỗi

hồ quang điện đã xảy ra, bởi vì mức thấp của chất lượng truyền thông tại thời điểm xác định t_1 .

Do đó, trong ví dụ xác định thứ nhất và ví dụ xác định thứ hai, khi bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra dựa trên kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 và, tại thời điểm xác định, mức của chất lượng truyền thông được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12 là thấp, bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra. Ở đây, mức của chất lượng truyền thông là thấp hay không được xác định bởi tần số của các lỗi truyền thông là lớn hơn hay bằng với ngưỡng không. Cụ thể hơn, bộ xác định 13 xác định rằng mức của chất lượng truyền thông là cao nếu tần số của các lỗi truyền thông là ít hơn ngưỡng, và xác định rằng mức của chất lượng truyền thông là thấp nếu tần số của các lỗi truyền thông là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng. Ngưỡng được thiết lập trước, ví dụ, bởi người dùng của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100.

Thuật ngữ “tại thời điểm xác định” không chỉ bao gồm khoảnh khắc của thời điểm xác định t_1 , mà có thể bao gồm khoảng từ lượng thời gian định trước trước của thời điểm xác định t_1 tới lượng thời gian định trước sau thời điểm xác định t_1 .

Như được minh họa trong FIG.2C, trong ví dụ xác định thứ ba, mặc dù thông tin chất lượng chỉ báo lỗi truyền thông đường dây điện giữa bộ thu nhận thứ hai 12 và thiết bị 3 không được thu nhận, thời lượng của việc xác định bởi bộ xác định 13 mà hồ quang điện xảy ra là dài hơn giá trị ngưỡng thứ hai (thời điểm ngưỡng Th_1). Do đó, trong ví dụ xác định thứ ba, bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện được gây ra bởi đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1 đã xảy ra, tức là, lỗi hồ quang điện đã xảy ra, mà không tham chiếu thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12. Theo cách này, khi bộ xác định 13 xác định, cho lượng ngưỡng thứ hai (thời điểm ngưỡng Th_1) của thời điểm hoặc dài hơn, rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra dựa trên kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11, nó xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra bất kể thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12.

Bộ thông báo 14 thông báo khu vực xung quanh rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra bằng, ví dụ, cách phát sáng đèn hoặc phát tiếng còi. Bộ thông báo 14 cũng có thể thông báo rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra bằng cách truyền thông tin dẫn chứng như vậy tới thiết bị thông tin của chủ sở hữu hoặc người quản lý của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100. Các thiết bị thông tin có thể bao gồm, ví dụ, các thiết bị cầm tay như là các điện thoại thông minh hoặc các máy tính bảng, chẳng khác gì các máy tính cá nhân.

Bộ van đóng 15 ngắt dòng điện chạy trong đường dây điện L1 khi bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra. Điều này dập tắt bất kỳ sự phóng điện hồ quang mà có thể đã xảy ra do lỗi hồ quang điện.

Ví dụ, bộ van đóng 15 ngắt dòng điện chạy trong đường dây điện L1 bằng cách điều khiển công tắc được kết nối tới đường dây điện L1. Công tắc là, ví dụ, công tắc cơ học hoặc bán dẫn. Các ví dụ của các công tắc cơ học bao gồm các rơ-le và các cầu dao, và các ví dụ của các công tắc bán dẫn bao gồm các bóng bán dẫn và các đi-ôt.

Công tắc được kết nối tới đường dây điện L1 có thể là công tắc được kết nối trực tiếp tới đường dây điện L1 hoặc được kết nối gián tiếp tới đường dây điện L1. Ví dụ, công tắc là công tắc mà thực hiện chức năng chuyển đổi AC/DC trong bộ chuyển đổi AC/DC 21. Thậm chí công tắc không được kết nối trực tiếp tới đường dây điện L1, nó được kết nối gián tiếp tới đường dây điện L1, và như thế được cho là công tắc đã kết nối tới đường dây điện L1. Ví dụ, bộ van đóng 15 ngắt dòng điện chạy trong đường dây điện L1 bằng cách điều khiển công tắc để ngắt hoạt động chuyển đổi của công tắc.

Công tắc có thể có cấu trúc để tắt và bật bộ cấp điện 2. Trong các trường hợp như vậy, bộ van đóng 15 ngắt dòng điện chạy trong đường dây điện L1 bằng cách điều khiển công tắc để tắt bộ cấp điện 2.

Công tắc có thể được bố trí trên đường dây điện L1, và công tắc có thể có cấu trúc để mở hoặc đóng đường dây điện L1. Ví dụ, bộ van đóng 15 có thể ngắt dòng điện chạy trong đường dây điện L1 bằng cách điều khiển công tắc để

mở đường dây điện L1.

[Các hoạt động]

Ở dưới đây, một ví dụ của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án sẽ được mô tả với viển dẫn tới FIG.3. FIG.3 là biểu đồ tiến trình minh họa ví dụ hoạt động của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án.

Đầu tiên, bộ thu nhận thứ nhất 11 thu kết quả đo của dòng điện I1 từ dòng điện kế 22 tại các khoảng định trước (S1). Xử lý S1 tương ứng với bước thu thứ nhất ST1 của phương pháp dò tìm hồ quang điện. Tiếp theo, bộ thu nhận thứ hai 12 thu thông tin chất lượng từ mỗi thiết bị 3 thông qua việc truyền thông đường dây điện với mỗi thiết bị 3 (S2). Xử lý S2 tương ứng với bước thu thứ hai ST2 của phương pháp dò tìm hồ quang điện. Sau đó, bộ xác định 13 trước tiên xác định hồ quang điện có xảy ra hay không dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo của dòng điện I1 được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 (S3). Ở đây, bộ xác định 13 thực hiện phân tích tần số của kết quả đo của dòng điện I1 được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 để thực hiện sự xác định.

Nếu bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra (Có trong S3), sẽ giám sát thời lượng của việc xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra (S4). Tuy nhiên, nếu bộ xác định 13 xác định rằng không có hồ quang điện đã xảy ra (Không trong S3), xác định rằng không có lỗi hồ quang điện đã xảy ra (S7).

Khi bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra, nếu khoảng thời gian là ít hơn ngưỡng thứ nhất (Có trong S4), bộ xác định 13 xác định rằng không có lỗi hồ quang điện đã xảy ra (S7). Nếu khoảng thời gian là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng thứ hai (Không trong S4, Không trong S5), bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra (S8). Tuy nhiên, nếu khoảng thời gian là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng thứ nhất (Không trong S4) và ít hơn ngưỡng thứ hai (Có trong S5), bộ xác định 13 tham chiếu thông tin chất lượng được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12 để giám sát rằng mức của chất lượng

truyền thông với mỗi thiết bị 3 tại thời điểm xác định t1 là thấp hay không (tức là, liệu tần số của các lỗi truyền thông là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng hay không) (S6).

Nếu tần số của các lỗi truyền thông là ít hơn ngưỡng tại thời điểm xác định t1 cho tất cả thiết bị 3 (Có trong S6), bộ xác định 13 xác định rằng không có lỗi hồ quang điện xảy ra (S7). Tuy nhiên, nếu tần số của các lỗi truyền thông là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng tại thời điểm xác định t1 cho bất kỳ thiết bị 3 (Không trong S6), bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện xảy ra (S8). Các xử lý S3 đến S8 tương ứng với bước xác định ST3 của phương pháp dò tìm hồ quang điện.

Nếu bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra (S8), bộ van đóng 15 ngắt điện năng cấp từ bộ cấp điện 2 tới đường dây điện L1 bằng cách ngắt dòng điện chạy trong đường dây điện L1 (S9). Sau đó, bộ thông báo 14 thông báo về sự xuất hiện của lỗi hồ quang điện (S10). Tuy nhiên, nếu bộ xác định 13 xác định rằng không có lỗi hồ quang điện đã xảy ra (S7), hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 kết thúc xử lý. Chuỗi các xử lý S1 đến S10 nêu trên sau đó được lặp lại.

[Các ưu điểm]

Ở dưới đây, các ưu điểm của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án sẽ được giải thích bằng cách so sánh với hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh. Hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh khác với hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án ở chỗ không bao gồm bộ thu nhận thứ hai 12. Nói cách khác, hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh khác với hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án ở chỗ xác định ngay lập tức rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra khi kết quả đo của dòng điện I1 được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 chứa giá trị định trước thứ nhất của các thành phần băng tần số cụ thể hoặc nhiều hơn.

Thứ nhất, các điều kiện yêu cầu cho hệ thống dò tìm hồ quang điện sẽ được mô tả. Nếu hồ quang điện xảy ra do đứt mạch hoặc đứt mạch một phần

trong đường dây điện L1 và không được giám sát, bộ phận bị đứt mạch hoặc đứt mạch một phần có thể tạo ra nhiệt quá mức và có thể bốc cháy, dẫn tới hỏa hoạn. Do đó, sẽ là quan trọng để cho hệ thống dò tìm hồ quang điện dò tìm sự xuất hiện của các hồ quang điện (tức là, các lỗi hồ quang điện) càng sớm càng tốt và để tạm dừng sự cấp điện năng tới đường dây điện L1 trước tình huống leo thang tới nơi mà hỏa hoạn có thể xảy ra. Ví dụ, tiêu chuẩn Underwriters Laboratories (UL) yêu cầu rằng các lỗi hồ quang điện được dò tìm bên trong 2 giây của sự xuất hiện của hồ quang điện.

Mặc dù hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh có khả năng dò tìm sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện, hệ thống này xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra không chỉ khi hồ quang điện bị gây ra bởi đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1, mà còn khi hồ quang điện bị gây ra bởi hiện tượng rung (chattering). Nói cách khác, hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh xác định không chính xác rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra kể cả khi hồ quang điện có thể không gây ra lỗi hồ quang điện.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh xác định rằng lỗi hồ quang điện xảy ra kể cả khi có dao động bất ngờ trong tải 31 được bao gồm trong thiết bị 3. Nói cách khác, hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh xác định không chính xác rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra kể cả khi không có hồ quang điện thực sự đã xảy ra. Theo cách này, hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra mỗi lần hồ quang điện xảy ra và mỗi lần sự dao động bất ngờ xảy ra trong tải 31, mà có thể là ít thân thiện với người dùng. Ví dụ, điều này có thể dẫn tới người dùng được thông báo rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra mỗi khi thiết bị 3 được gắn tới hoặc tháo khỏi đường dây điện L1 và mỗi khi thiết bị 3 được bật hoặc tắt, mà sẽ gây phiền toái tới người dùng. Giả định, ví dụ, rằng hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh có cấu trúc để tạm dừng cung cấp điện năng một cách tự động từ bộ cấp điện 2 tới đường dây điện L1 khi nó xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra. Với cấu trúc này, sự cung cấp điện năng tới đường dây điện L1 bị tạm dừng mỗi khi thiết bị 3 được gắn tới hoặc tháo khỏi đường dây điện L1 và mỗi khi thiết bị 3 được bật hoặc tắt, mà gây phiền

toái tới người dùng.

Tuy nhiên, do hệ thống hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế bao gồm bộ thu nhận thứ hai 12, bộ xác định 13 có thể nhận biết mức của chất lượng truyền thông đường dây điện với thiết bị 3. Ở đây, chất lượng của việc truyền thông đường dây điện thông qua đường dây điện L1 bị ảnh hưởng bởi trạng thái của đường dây điện L1. Cụ thể hơn, nếu đường dây điện L1 không bị xuống cấp, mức của chất lượng truyền thông đường dây điện sẽ cao hơn, trong khi nếu đường dây điện L1 bị xuống cấp, mức của chất lượng truyền thông đường dây điện sẽ thấp hơn. Nếu sự xuống cấp của đường dây điện L1 tiến tới mức mà có sự đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong vài phần của đường dây điện L1, mức của chất lượng truyền thông đường dây điện giảm đi do tần số của các lỗi truyền thông tăng lên trên ngưỡng. Nói cách khác, bộ xác định 13 có thể xác định liệu sự đứt mạch hoặc đứt mạch một phần có khả năng xảy ra hay không trong đường dây điện L1 bằng cách nhận biết mức của chất lượng truyền thông đường dây điện với thiết bị 3.

Do đó, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra khi hồ quang điện bị gây ra bởi đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1, và thông thường không xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra trong các trường hợp khác.

Nói cách khác, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế có thể không xác định rằng lỗi hồ quang điện xảy ra khi hồ quang điện xảy ra do hiện tượng rung (chattering) và khi dao động bất ngờ xảy ra trong tải 31. Nói cách khác, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế có ưu điểm rằng sự dò tìm sai của các hồ quang điện do hiện tượng rung (chattering) và các dao động bất ngờ trong tải 31 do sự xuất hiện của lỗi hồ quang điện có thể được ngăn chặn dễ dàng, do đó làm cho việc ngăn chặn sự dò tìm sai sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện dễ dàng hơn. Do đó, với hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế, các sự kiện được mô tả nêu trên mà có thể xảy ra trong hệ thống dò tìm hồ quang điện so sánh có thể

không xảy ra. Nói cách khác, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 theo phương án của sáng chế có ưu điểm là thân thiện với người dùng bởi vì hệ thống này có thể thông báo người dùng hoặc tạm dừng việc cung cấp điện năng tới đường dây điện L1 chỉ khi lỗi hồ quang điện xảy ra, mà được xem là sự kiện mà có tác động đặc biệt lớn vào người dùng.

[Các biến thể]

Mặc dù phương án của sáng chế đã được mô tả nêu trên, sáng chế không bị giới hạn ở phương án này. Sau đây, các ví dụ của những biến thể của phương án sẽ được đưa ra. Những biến thể được mô tả dưới đây có thể được kết hợp khi cần thiết.

Theo phương án của sáng chế, dòng điện kế 22 được bố trí như là thiết bị riêng biệt từ hệ thống dò tìm hồ quang điện 100, nhưng dòng điện kế 22 có thể được bố trí trong hệ thống dò tìm hồ quang điện 100.

Theo phương án của sáng chế, bộ thu nhận thứ hai 12 truyền thông tại các khoảng cách đều với các thiết bị 3 mà được kết nối tới đường dây điện L1 và hoạt động, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, bộ thu nhận thứ hai 12 có thể truyền thông với các thiết bị 3 dựa trên cơ sở bất không đều đặn. Ví dụ, nếu số lần bộ thu nhận thứ hai 12 truyền tín hiệu yêu cầu trên một đơn vị thời gian tới thiết bị 3 là không đổi, khoảng mà tại đó các tín hiệu yêu cầu được truyền đi có thể không đều trong một đơn vị thời gian.

Theo phương án của sáng chế, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 được bố trí trong bộ cấp điện 2, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có thể được kết nối tới đường dây điện L1 như là thiết bị riêng biệt từ bộ cấp điện 2. Trong các trường hợp như vậy, nếu hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có cấu trúc để truyền thông với bộ cấp điện 2 qua dây, không dây, hoặc sự truyền thông đường dây điện, có thể đưa ra các lệnh tới bộ cấp điện 2 theo các kết quả xác định của bộ xác định 13.

Theo phương án của sáng chế, bộ xác định 13 tách các thành phần trong băng tần số cụ thể bằng cách thực hiện phân tích tần số trên kết quả đo của dòng

điện I1 được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, thay vì thực hiện phân tích tần số, bộ xác định 13 có thể tách các thành phần tần số trong băng tần số cụ thể bằng cách đưa kết quả đo của dòng điện I1 được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 đi qua bộ lọc (ví dụ, bộ lọc dải thông).

Theo phương án của sáng chế, bộ thu nhận thứ nhất 11 thu kết quả đo của dòng điện I1, nhưng có thể cũng thu kết quả đo của điện áp V1. Trong các trường hợp này, bộ thu nhận thứ nhất 11 thu kết quả đo của điện áp V1 bằng cách lấy mẫu tại các khoảng định trước (tức là, dựa vào chu trình lấy mẫu) bởi von kế thay vì dòng điện kế 22. Nói cách khác, bộ thu nhận thứ nhất 11 thu kết quả đo của điện áp V1 từ von kế tại các khoảng định trước. Von kế được bố trí trong bộ cấp điện 2 và đo điện áp giữa các đường dây điện dương và âm của đường dây điện L1 (tức là, đo điện áp V1 trong đường dây điện L1). Von kế không cần phải được bố trí trong bộ cấp điện 2 và có thể là thiết bị riêng biệt từ bộ cấp điện 2.

Trong các trường hợp như vậy, bộ xác định 13 xác định hồ quang điện có xảy ra hay không dựa trên các thành phần trong băng tần số cụ thể của kết quả đo của điện áp V1 được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11. Cụ thể hơn, bộ xác định 13 thực hiện phân tích tần số của kết quả đo của điện áp V1 được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11. Sau đó, bộ xác định 13 tham chiếu tới phổ tần số được tính toán và xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra nếu kết quả đo của điện áp V1 chứa giá trị định trước thứ nhất của các thành phần băng tần số cụ thể hoặc nhiều hơn. Băng tần số cụ thể là, ví dụ, băng mà bao gồm tần số của tạp âm sinh ra khi lỗi hồ quang điện xảy ra. Trong một ví dụ, băng tần số cụ thể là băng hàng chục kHz, mà là băng tần tương đối cao. Chú ý rằng tần số tạp âm sinh ra trong trường hợp nêu trên có thể được thu nhận bằng thực nghiệm.

Theo phương án của sáng chế, bộ thu nhận thứ hai 12 được bố trí trong môđun truyền thông 20, mà được kết nối tới đường dây điện L1 riêng biệt với bộ cấp điện 2, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, bộ thu nhận thứ hai 12 có thể được bố trí trong bộ cấp điện 2. Trong các trường hợp như vậy, môđun

truyền thông 20 là không cần thiết trong hệ thống dò tìm hồ quang điện 100.

Theo phương án của sáng chế, bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra nếu thời lượng việc xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng thứ hai (thời điểm ngưỡng Th1), bất kể thông tin dao động được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, bộ xác định 13 có thể xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra nếu kết quả đo chứa giá trị định trước thứ hai của các thành phần băng tần số cụ thể hoặc nhiều hơn (giá trị định trước thứ hai > giá trị định trước thứ nhất), bất kể thông tin dao động được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12.

Theo phương án của sáng chế, các thiết bị 3 có thể được kết nối tới đường dây điện L1. Trong các trường hợp này, bộ xác định 13 có thể ước lượng một phạm vi nào đó mà vị trí trên đường dây điện L1 gây ra lỗi hồ quang điện bằng cách tham chiếu thông tin chất lượng cho mỗi thiết bị 3. Nói cách khác, nếu bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra, có thể ước lượng vị trí nơi mà lỗi hồ quang điện đã xảy ra dựa trên thông tin chất lượng cho mỗi thiết bị 3 được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12.

Ví dụ, giả định rằng thiết bị 3 được đặt tên là “A” và thiết bị 3 được đặt tên là “B” được kết nối tới đường dây điện L1. Khi bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện xảy ra, giả định rằng tần số của các lỗi truyền thông là ít hơn ngưỡng cho thiết bị 3 được đặt tên là “A” và lớn hơn ngưỡng cho thiết bị 3 được đặt tên là “B”. Trong các trường hợp này, bộ xác định 13 ước lượng rằng lỗi hồ quang điện xảy ra giữa vị trí mà tại thiết bị 3 được đặt tên là “A” được kết nối trên đường dây điện L1 và vị trí mà tại thiết bị 3 được đặt tên là “B” được kết nối.

Theo phương án của sáng chế, bộ van đóng 15 tạm dừng dòng điện chạy trong đường dây điện L1 khi bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, bộ van đóng 15 có thể có cấu trúc để tắt lần lượt các thiết bị 3 khi bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra. Điều này có thể đạt được, ví dụ, bằng cách cung cấp thiết bị 3

với mạch chuyển đổi DC/DC và để bộ van đóng 15 gửi lệnh tới thiết bị 3 để tắt các thành phần chuyển mạch của mạch chuyển đổi DC/DC. Với điều này, có thể thực hiện các biện pháp như là chỉ tắt các thiết bị 3 có liên quan tới lỗi hồ quang điện và giữ các thiết bị 3 khác trong quá trình hoạt động.

Theo phương án của sáng chế, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 được sử dụng trong mạng phân phối DC 200, nhưng ví dụ này là không giới hạn. Ví dụ, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có thể được sử dụng trong mạng lưới phân bố AC. Trong các trường hợp như vậy, bộ cấp điện 2 là bộ cấp điện AC.

Ví dụ, sáng chế có thể được thực hiện không chỉ như là hệ thống dò tìm hồ quang điện 100, mà còn là phương pháp dò tìm hồ quang điện mà bao gồm các bước (xử lý) được thực hiện bởi các thành phần của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100.

Cụ thể hơn, phương pháp dò tìm hồ quang điện bao gồm bước thu thứ nhất ST1, bước thu thứ hai ST2, và bước xác định ST3. Theo bước thu thứ nhất ST1, kết quả đo của dòng điện I_1 chạy trong đường dây điện L1 hoặc điện áp V1 trong đường dây điện L1 mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện 2 được thu. Trong bước thu nhận thứ hai ST2, thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với các thiết bị 3 được kết nối tới đường dây điện L1 được thu nhận thông qua việc truyền thông đường dây điện với các thiết bị 3 qua đường dây điện L1. Theo bước xác định ST3, việc lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 được xác định dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu theo bước thu thứ nhất ST1 và thông tin chất lượng được thu theo bước thu thứ hai ST2.

Ví dụ, các bước này có thể được thực hiện bởi máy tính (hệ thống máy tính) mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Sáng chế có thể được thực hiện như chương trình để khiến máy tính thực hiện các bước được chứa trong phương pháp. Sáng chế có thể còn được thực hiện như phương tiện ghi bất biến có thể đọc bởi máy tính, như là CD-ROM, được ghi với chương trình. Cụ thể hơn, chương trình khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp dò tìm hồ

quang điện được mô tả nêu trên.

Mặc dù ít nhất một phần của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 trong mỗi phương án trên được thực hiện như là phần mềm trong bộ vi điều khiển, nó có thể cũng được thực hiện như là phần mềm trong máy tính đa năng như là máy tính cá nhân. Hơn thế nữa, ít nhất một phần của hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có thể được thực hiện như là phần cứng thông qua qua mạch điện tử chuyên dụng của các bộ chuyển đổi A/D, các mạch logic, các mảng cổng, các bộ chuyển đổi D/A, v.v..

Mặc dù chỉ một vài phương án ví dụ của sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng hiểu rằng các cải biến có thể được thực hiện trong các phương án ví dụ mà không nhất thiết đi chệch khỏi những kiến thức mới và lợi ích của sáng chế. Theo đó, tất cả các cải biến này được nhằm mục đích nằm trong phạm vi của sáng chế.

(Kết luận)

Như được mô tả nêu trên, hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 bao gồm bộ thu nhận thứ nhất 11, bộ thu nhận thứ hai 12, và bộ xác định 13. Bộ thu nhận thứ nhất 11 thu nhận kết quả đo của dòng điện I1 chạy trong đường dây điện L1 hoặc điện áp V1 trong đường dây điện L1 mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện 2. Bộ thu nhận thứ hai 12 thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với các thiết bị 3 được kết nối tới đường dây điện L1 thông qua việc truyền thông đường dây điện với các thiết bị 3 qua đường dây điện L1. Bộ xác định 13 xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 và thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai 12.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có cấu trúc theo cách thức này có ưu điểm rằng việc dò tìm sai của các hồ quang điện xảy ra khi thiết bị 3 được gắn tới hoặc tháo khỏi đường dây điện L1 và các dao động bất ngờ trong tải 31 do sự xuất hiện của lỗi hồ quang điện có thể được ngăn chặn dễ dàng, do đó khiến dễ

dễ dàng hơn để ngăn chặn việc dò tìm sai sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện.

Ví dụ, trong hệ thống dò tìm hồ quang điện 100, khi bộ xác định 13 xác định rằng hồ quang điện có xảy ra dựa trên kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11 và, tại thời điểm xác định, tần số của các sai sót truyền thông được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12 là lớn hơn hoặc bằng với ngưỡng, bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện xảy ra.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có cấu trúc theo cách thức này có ưu điểm rằng sẽ dò tìm dễ dàng hơn sự đứt mạch hoặc đứt mạch một phần trong đường dây điện L1 bằng cách tham chiếu tần số của các lỗi truyền thông, do đó khiến việc ngăn chặn dò tìm sai sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện dễ dàng hơn.

Ví dụ, trong hệ thống dò tìm hồ quang điện 100, khi bộ xác định 13 đã xác định, đối với lượng ngưỡng của thời điểm Th1 hoặc dài hơn, rằng hồ quang điện đã xảy ra dựa trên kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất 11, bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra bất kể thông tin chất lượng được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có cấu trúc theo cách thức này có ưu điểm rằng dễ dàng hơn để xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra tại giai đoạn ban đầu được so sánh tới khi thông tin chất lượng được tham chiếu.

Ví dụ, trong hệ thống dò tìm hồ quang điện 100, các thiết bị 3 được kết nối tới đường dây điện L1. Khi bộ xác định 13 xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra, sẽ ước lượng vị trí nơi mà lỗi hồ quang điện đã xảy ra dựa trên thông tin chất lượng cho mỗi thiết bị 3 được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai 12.

Hệ thống dò tìm hồ quang điện 100 có cấu trúc theo cách thức này có ưu điểm rằng vị trí của lỗi hồ quang điện có thể được ước lượng, làm cho việc thực hiện các biện pháp chống lại lỗi hồ quang điện dễ dàng hơn.

Ví dụ, phương pháp dò tìm hồ quang điện bao gồm bước thu thứ nhất ST1, bước thu thứ hai ST2, và bước xác định ST3. Theo bước thu thứ nhất ST1,

kết quả đo của dòng điện I1 chạy trong đường dây điện L1 hoặc điện áp V1 trong đường dây điện L1 mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện 2 được thu. Trong bước thu nhận thứ hai ST2, thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với các thiết bị 3 được kết nối tới đường dây điện L1 được thu nhận thông qua việc truyền thông đường dây điện với các thiết bị 3 qua đường dây điện L1. Theo bước xác định ST3, việc lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện L1 được xác định dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu nhận theo bước thu nhận thứ nhất ST1 và thông tin chất lượng được thu nhận theo bước thu nhận thứ hai ST2.

Phương pháp dò tìm hồ quang điện có cấu trúc theo cách thức này có ưu điểm rằng việc dò tìm sai của các hồ quang điện xảy ra khi thiết bị 3 được gắn tới hoặc tháo khỏi đường dây điện L1 và các dao động bất ngờ trong tải 31 do sự xuất hiện của lỗi hồ quang điện có thể được ngăn chặn dễ dàng, do đó khiến dễ dàng hơn để ngăn chặn việc dò tìm sai sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện.

Ví dụ, vật ghi ghi trên đó chương trình mà khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi phương pháp dò tìm hồ quang điện được mô tả nêu trên.

Vật ghi có cấu trúc theo cách thức này có ưu điểm rằng việc dò tìm sai của các hồ quang điện xảy ra khi thiết bị 3 được gắn tới hoặc tháo khỏi đường dây điện L1 và các dao động bất ngờ trong tải 31 do sự xuất hiện của lỗi hồ quang điện có thể được ngăn chặn dễ dàng, do đó khiến dễ dàng hơn để ngăn chặn việc dò tìm sai sự xuất hiện của các lỗi hồ quang điện.

Danh sách số tham chiếu

- 11 bộ thu nhận thứ nhất
- 12 bộ thu nhận thứ hai
- 13 bộ xác định
- 2 bộ cấp điện
- 3 thiết bị
- 100 hệ thống dò tìm hồ quang điện

- I1 dòng điện
- L1 đường dây điện
- ST1 bước thu thứ nhất
- ST2 bước thu thứ hai
- ST3 bước xác định
- V1 điện áp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống dò tìm hồ quang điện bao gồm:

bộ thu nhận thứ nhất có cấu trúc để nhận kết quả đo của dòng điện chạy trong đường dây điện mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện hoặc kết quả đo của điện áp trong đường dây điện;

bộ thu nhận thứ hai có cấu trúc để thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với thiết bị được kết nối tới đường dây điện thông qua việc truyền thông đường dây điện với thiết bị qua đường dây điện; và

bộ xác định có cấu trúc để xác định lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất và thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai.

2. Hệ thống dò tìm hồ quang điện theo điểm 1, trong đó

bộ thu nhận thứ hai có cấu trúc để thu nhận tần số của các lỗi truyền thông như là thông tin chất lượng, và

khi bộ xác định xác định rằng hồ quang điện đã xảy ra dựa trên kết quả đo được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ nhất và, tại thời điểm xác định, tần số của các lỗi truyền thông được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai là lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, bộ xác định có cấu trúc để xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra.

3. Hệ thống dò tìm hồ quang điện theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

khi bộ xác định đã xác định, đối với lượng ngưỡng của thời gian hoặc dài hơn, rằng hồ quang điện đã xảy ra dựa trên kết quả đo được thu bởi bộ thu nhận thứ nhất, bộ xác định có cấu trúc để xác định rằng lỗi hồ quang điện đã xảy ra bất kể thông tin chất lượng được thu bởi bộ thu nhận thứ hai.

4. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó

thiết bị được kết nối tới đường dây điện bao gồm nhiều thiết bị được kết nối tới đường dây điện, và

khi bộ xác định đã xác định rằng lỗi hồ quang điện xảy ra, bộ xác định có cấu trúc để ước lượng vị trí nơi mà lỗi hồ quang điện đã xảy ra dựa trên thông tin chất lượng cho mỗi thiết bị được thu nhận bởi bộ thu nhận thứ hai.

5. Phương pháp dò tìm hồ quang điện bao gồm:

thu nhận kết quả đo của dòng điện chạy trong đường dây điện mà điện năng được cung cấp tới đó từ bộ cấp điện hoặc kết quả đo của điện áp trong đường dây điện;

thu nhận thông tin chất lượng về chất lượng của việc truyền thông với thiết bị được kết nối tới đường dây điện thông qua việc truyền thông đường dây điện với thiết bị qua đường dây điện; và

xác định rằng lỗi hồ quang điện có xảy ra hay không trong đường dây điện dựa trên các thành phần trong bảng tần số cụ thể của kết quả đo thu được và thông tin chất lượng thu được.

6. Vật ghi mà ghi trên đó chương trình khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp dò tìm hồ quang điện theo điểm 5.

FIG. 1

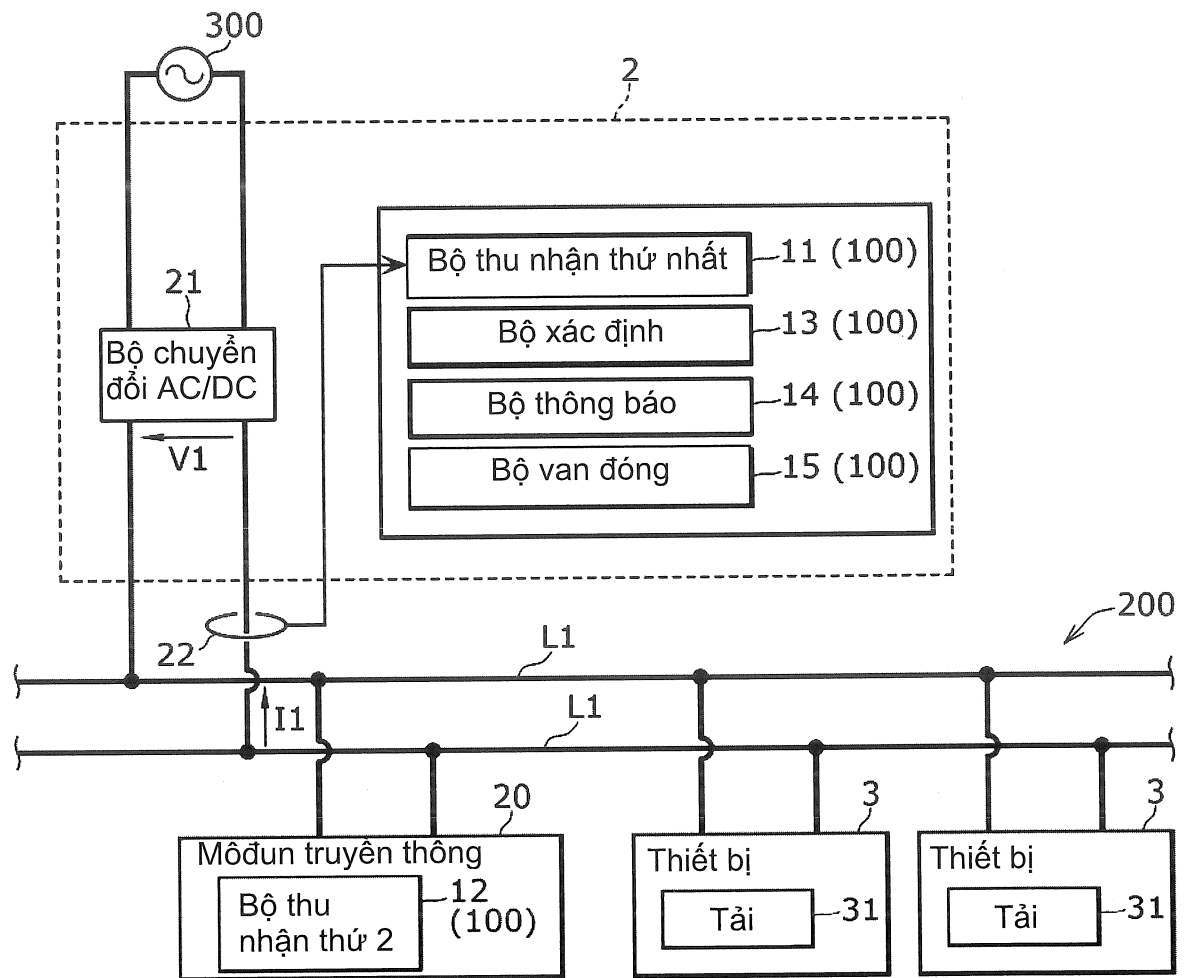


FIG. 2A

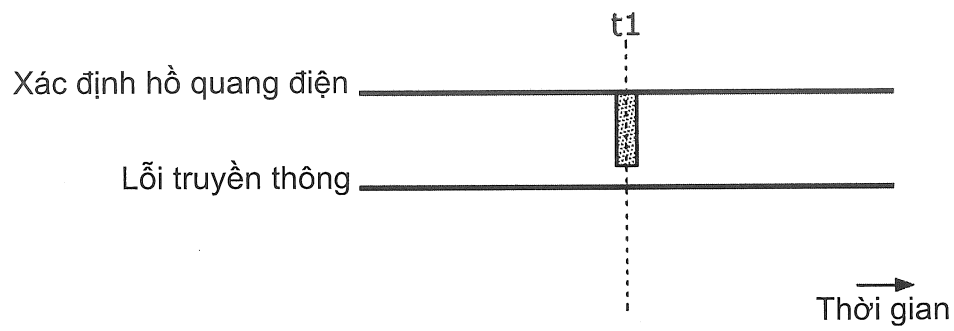


FIG. 2B

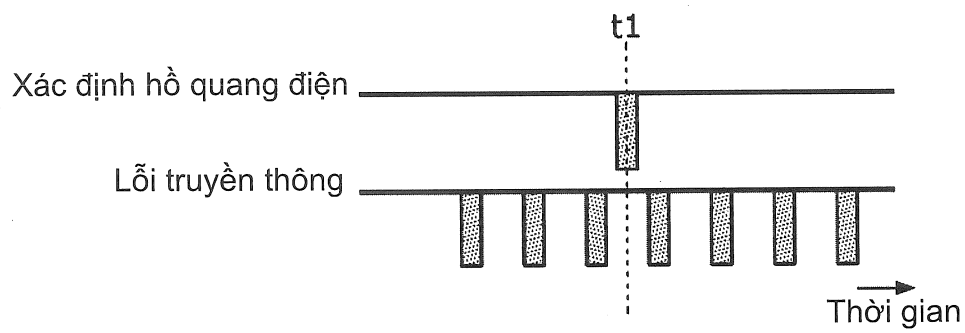


FIG. 2C

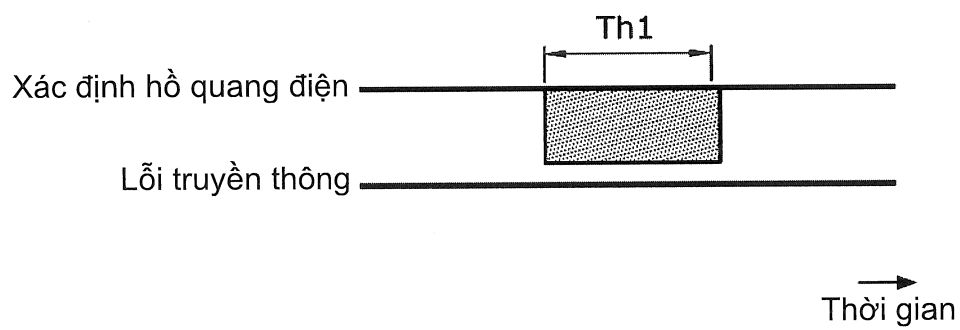


FIG. 3

