



(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)



1-0037722

(51)<sup>2021.01</sup> H01M 10/42; H02J 7/00; H01M 10/48; (13) B  
G01R 31/392

(21) 1-2022-05709

(22) 12/02/2021

(86) PCT/JP2021/005191 12/02/2021

(87) WO 2021/162077 19/08/2021

(30) 2020-021240 12/02/2020 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/11/2022 416

(73) 1. FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (JP)

6-4, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8322 Japan

2. THE FURUKAWA BATTERY CO., LTD. (JP)

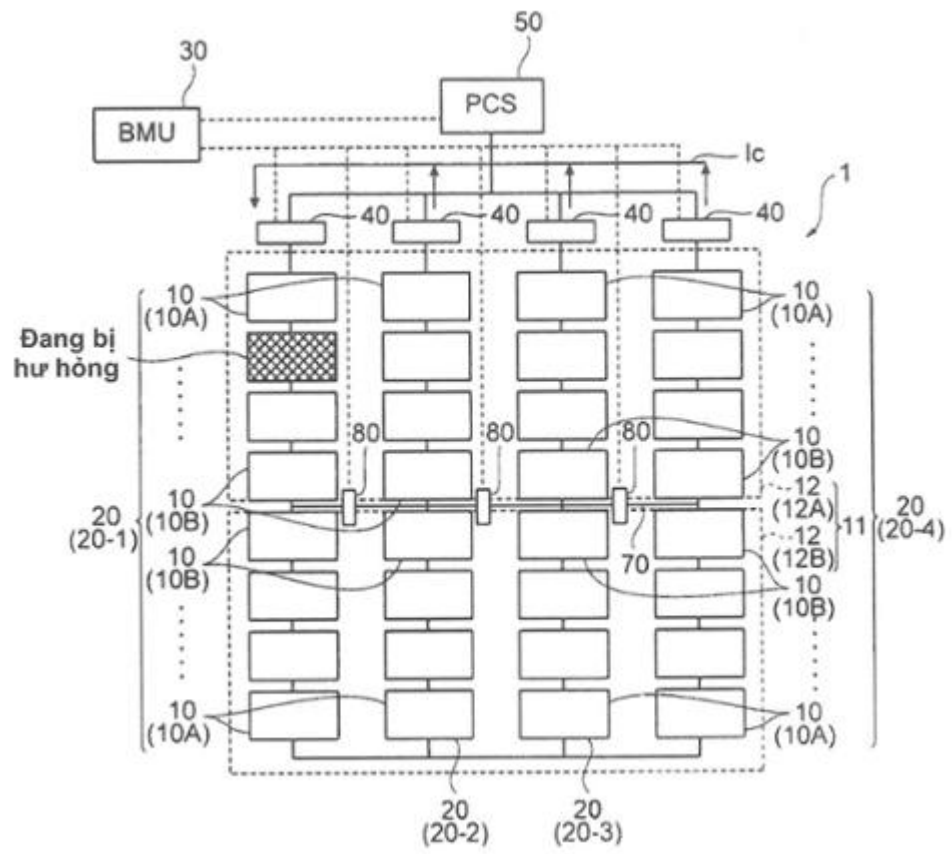
2-4-1, Hoshikawa, Hodogaya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 240-0006 Japan

(72) NAKAMURA, Hideto (JP); TANAKA, Akira (JP); ARAGAKI, Masanobu (JP);  
YOSHIDA, Hideaki (JP); TEZUKA, Wataru (JP); SATO, Akihiro (JP).

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

(54) THIẾT BỊ XÁC ĐỊNH HƯ HỎNG DÙNG CHO HỆ THỐNG ACQUY DỰ TRỮ,  
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HƯ HỎNG DÙNG CHO HỆ THỐNG ACQUY DỰ  
TRỮ, HỆ THỐNG ACQUY DỰ TRỮ VÀ THIẾT BỊ GIÁM SÁT ACQUY DỰ  
TRỮ

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, trong đó các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau. Các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chỉ lưỡng cực. Trong các mảng acquy dự trữ được nối với nhau, các acquy dự trữ nằm ở một phần đầu của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, và các acquy dự trữ nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau. Kết quả là, hệ thống acquy dự trữ được chia thành các khối mảng acquy dự trữ. Thiết bị xác định hư hỏng bao gồm: cảm biến dòng điện để đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ trong từng khối mảng acquy dự trữ; bộ điều khiển đo để thu thập giá trị của dòng điện tuần hoàn được đo bởi cảm biến dòng điện; và bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ để xác định, từ giá trị đã thu thập của dòng điện tuần hoàn, xem có hư hỏng của các acquy dự trữ trong các khối mảng acquy dự trữ hay không. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, thiết bị giám sát acquy dự trữ, và hệ thống acquy dự trữ.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hệ thống acquy dự trữ, và thiết bị giám sát acquy dự trữ; và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hệ thống acquy dự trữ, và thiết bị giám sát acquy dự trữ để cho phép xác định về hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ bằng cách đo dòng điện tuần hoàn được tạo ra ở thời điểm dừng nạp điện và dừng phóng điện.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Khi sử dụng các acquy dự trữ, để đạt được điện áp mong muốn hoặc dung lượng mong muốn, đôi khi hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ được nối nối tiếp để tạo ra mảng acquy dự trữ, và các mảng acquy dự trữ như vậy được nối song song để cấu thành acquy dự trữ lắp ghép. Trong hệ thống acquy dự trữ này, nếu sự cố như ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong xảy ra trong acquy dự trữ bất kỳ, mảng acquy dự trữ có acquy dự trữ sự cố sẽ bị tăng hoặc giảm điện trở bên trong so với các mảng acquy dự trữ khác. Điều này dẫn đến trạng thái phóng điện quá mức hoặc trạng thái nạp điện quá mức, vì thế đôi khi làm tăng tốc quá trình hư hỏng. Cụ thể, khi các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, do kết cấu được tạo bởi các điện cực phân lớp, nhiệt độ ở phần trung tâm dễ dàng tăng; và nhiệt độ trong từng acquy dự trữ trở nên khác nhau. Do vậy, trạng thái của hư hỏng cũng khác nhau trong từng acquy dự trữ, và có nguy cơ tăng tốc hư hỏng do sự xuất hiện của sự cố ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong được cho là do giảm nhiệt độ hoặc do quá trình hư hỏng. Do vậy, trong trường hợp sử dụng các acquy dự

trữ chì lưỡng cực trong hệ thống acquy dự trữ, cần phải xác định xem có hư hỏng của các acquy dự trữ cấu thành hệ thống acquy dự trữ hay không, và thay thế sớm các acquy dự trữ bị hư hỏng trước khi sự cố bất kỳ xảy ra.

Theo khía cạnh này, đã biết công nghệ trong đó dòng điện nạp ( $I_c$ ) của từng mảng acquy dự trữ được đo, và hư hỏng như ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong của các mảng acquy dự trữ cụ thể được xác định dựa trên so sánh tương đối của dòng điện nạp ( $I_c$ ) đã đo của từng mảng acquy dự trữ hoặc dựa trên chênh lệch giữa dòng điện nạp ( $I_c$ ) ở giai đoạn sử dụng ban đầu và dòng điện nạp ( $I_c$ ) sau khi sử dụng (tài liệu sáng chế 1).

Tuy nhiên, khi có phân bố nhiệt độ trong acquy dự trữ lắp ghép, đôi khi chênh lệch nhiệt độ xảy ra trong từng mảng acquy dự trữ. Trong các acquy dự trữ, các đặc tính nạp điện khác nhau phụ thuộc vào trạng thái nhiệt độ ở thời điểm nạp điện. Acquy dự trữ được nạp điện ở nhiệt độ cao có xu hướng có các đặc tính nạp điện được cải thiện so với acquy dự trữ được nạp điện ở nhiệt độ thấp. Như vậy, dựa vào tài liệu sáng chế 1, khi có phân bố nhiệt độ trong acquy dự trữ lắp ghép, giá trị dòng điện nạp ( $I_{cc}$ ) của mảng acquy dự trữ được nạp điện ở nhiệt độ tương đối cao trở nên lớn hơn so với giá trị dòng điện nạp ( $I_{cc}$ ) của mảng acquy dự trữ được nạp điện ở nhiệt độ tương đối thấp. Do vậy, ở thời điểm xác định hư hỏng của mảng acquy dự trữ, có khả năng xác định sai.

Liên quan tới các chi tiết của các vấn đề như nêu trên trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ, phần giải thích được đưa ra sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ. Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của trạng thái trong đó, trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hai mảng acquy dự trữ được lắp đặt trong cùng giá đỡ acquy dự trữ. Fig.10 là đồ thị thể hiện biến thiên theo thời gian của dòng điện nạp ( $I_c$ ) trong quá trình nạp điện của các acquy dự trữ khi, trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hai mảng acquy dự trữ

được lắp đặt trong cùng giá đỡ acquy dự trữ.

Như được thể hiện trên Fig.8, trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường 110 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, nhiều (tám trên Fig.8) acquy dự trữ 100 được nối nối tiếp để cấu thành một mảng acquy dự trữ 200, và nhiều mảng acquy dự trữ 200 như vậy (trên Fig.8 có bốn mảng acquy dự trữ 200 là: mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 200-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 200-4) được nối song song để cấu thành acquy dự trữ lắp ghép 600. Acquy dự trữ lắp ghép 600 được nối với thiết bị chuyển đổi AC/DC (hệ thống điều khiển nguồn điện (Power Conditioning System, viết tắt là PCS) 500. Ở giữa từng mảng acquy dự trữ 200 và thiết bị chuyển đổi AC/DC 500, cảm biến dòng điện 400 được lắp đặt để đo dòng điện nạp và dòng điện phóng trong mảng acquy dự trữ liên quan 200; và thông tin đo của các cảm biến dòng điện 400 được đưa vào thiết bị giám sát acquy dự trữ (bộ phận quản lý acquy (Battery Management Unit, viết tắt là BMU)) 300. Khi thiết bị chuyển đổi AC/DC 500 bắt đầu hoạt động nạp điện của acquy dự trữ lắp ghép 600, thiết bị giám sát acquy dự trữ 300 tham khảo giá trị của dòng điện nạp ( $I_c$ ) được đưa vào từ cảm biến dòng điện 400 được lắp đặt trong từng mảng acquy dự trữ 200, và thu được mức độ biến đổi của các dòng điện nạp ( $I_c$ ) giữa các mảng acquy dự trữ 200; cũng như so sánh dòng điện nạp ( $I_c$ ) của từng mảng acquy dự trữ 200 ở giai đoạn lắp đặt ban đầu của hệ thống acquy dự trữ với dòng điện nạp ( $I_c$ ) của mảng acquy dự trữ 200 sau khi sử dụng và, theo chênh lệch, xác định xem hư hỏng, chẳng hạn ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong, có thể dẫn tới sự cố có xảy ra trong các acquy dự trữ 100 trong từng mảng acquy dự trữ 200 hay không. Như vậy, trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường 110 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, ở thời điểm nạp điện acquy dự trữ lắp ghép 600, có thể xác định xem hư hỏng, chẳng hạn ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong, có thể dẫn tới sự cố có xảy ra trong các acquy dự trữ 100 hay không.

Như được thể hiện trên Fig.9, ví dụ, khi mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 được lắp đặt trong một giá đỡ acquy dự

trữ 700, với mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 nằm ở tầng dưới và mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 nằm ở tầng trên; xuất hiện phân bố nhiệt độ trong giá đỡ acquy dự trữ 700 chủ yếu do trạng thái nạp điện của acquy dự trữ lắp ghép 600. Nghĩa là, mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2, được lắp đặt ở tầng trên của giá đỡ acquy dự trữ 700, có xu hướng có nhiệt độ cao hơn so với mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1, được lắp đặt ở tầng dưới của giá đỡ acquy dự trữ 700. Như vậy, ở thời điểm nạp điện các acquy dự trữ 100, trong mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2, dòng điện nạp có xu hướng lớn hơn so với trong mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1.

Fig.10 là đồ thị thể hiện biến thiên theo thời gian của dòng điện nạp ( $I_c$ ) của mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 và dòng điện nạp ( $I_c$ ) của mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 trong quá trình nạp điện của các acquy dự trữ 100, khi mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 được bố trí như được thể hiện trên Fig.9, nghĩa là, khi mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 được lắp đặt trong cùng mảng acquy dự trữ 700 với mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 nằm ở tầng dưới và mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 nằm ở tầng trên. Ở đây, trong quá trình nạp điện của các acquy dự trữ 100, nhiệt độ trung bình trong mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 cao hơn khoảng  $2^{\circ}\text{C}$  so với nhiệt độ trung bình trong mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1.

Như được thể hiện trên Fig.10, trong vùng "A" nằm ngay sau trạng thái bắt đầu nạp điện của các acquy dự trữ 100 và trong vùng "B" nằm trước trạng thái kết thúc trạng thái nạp điện của các acquy dự trữ 100, dòng điện nạp ( $I_c$ ) trong mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2 lớn hơn so với dòng điện nạp ( $I_c$ ) trong mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1. Mặt khác, trong vùng "C" nằm ngay trước trạng thái kết thúc nạp điện của các acquy dự trữ 100, dòng điện nạp ( $I_c$ ) trong mảng acquy dự trữ thứ nhất 200-1 là lớn hơn so với dòng điện nạp ( $I_c$ ) trong mảng acquy dự trữ thứ hai 200-2. Theo cách này, ở trạng thái trong đó phân bố nhiệt độ đã xảy ra giữa các mảng acquy dự trữ 200 của hệ thống acquy dự trữ cấu thành acquy dự trữ lắp ghép 600, nếu có thể xác định theo dòng điện nạp

(Ic) xem có hay không hư hỏng của các acquy dự trữ 100 của hệ thống acquy dự trữ, thì có những thời điểm mà, bất kể thực tế là các acquy dự trữ 100 của hệ thống acquy dự trữ cấu thành acquy dự trữ lắp ghép 600 không phải chịu hư hỏng bất kỳ có thể dẫn tới sự cố như ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong, có thể xác định sai rằng hư hỏng đã xảy ra; và có những thời điểm mà, bất kể thực tế là các acquy dự trữ 100 của hệ thống acquy dự trữ cấu thành acquy dự trữ lắp ghép 600 đã gặp phải hư hỏng nhất định có thể dẫn tới sự cố như ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong, có thể xác định sai rằng hư hỏng không xảy ra.

Hơn nữa, nếu có số lượng lớn của các acquy dự trữ 100 được nối nối tiếp trong mảng acquy dự trữ 200; ngay từ đầu, có sự gia tăng điện trở bên trong của mảng acquy dự trữ 200. Do vậy, cho đến khi có sự cố bất kỳ như ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong trong các acquy dự trữ 100, khó có thể xác định rằng hư hỏng có thể dẫn tới sự cố như vậy đã xảy ra trong các acquy dự trữ 100.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2012 88097.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật

Trên cơ sở các vấn đề như nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hệ thống acquy dự trữ, và thiết bị giám sát acquy dự trữ, với độ chính xác được cải thiện khi xác định về hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Theo sáng chế, từng mảng acquy dự trữ, trong đó các acquy dự trữ được nối, được chia thành các khối mảng acquy dự trữ. Ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ cấu thành hệ thống acquy dự trữ,

dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ đối với từng khối mảng acquy dự trữ được đo, và sự có mặt hoặc vắng mặt của hư hỏng trong hệ thống acquy dự trữ được xác định. Dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ được tạo ra do chênh lệch điện áp được cho là do chênh lệch về các đặc tính nạp điện của từng mảng acquy dự trữ.

Các dấu hiệu kỹ thuật cụ thể của sáng chế như sau.

(1) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ trong đó các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, trong các mảng acquy dự trữ được nối với nhau, các acquy dự trữ nằm ở phần đầu của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, và các acquy dự trữ nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, nhờ đó hệ thống acquy dự trữ được chia thành các khối mảng acquy dự trữ, thiết bị xác định hư hỏng này bao gồm:

cảm biến dòng điện được làm thích ứng để, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, đo dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ trong từng khối mảng acquy dự trữ;

bộ điều khiển đo được làm thích ứng để thu thập giá trị của dòng điện tuần hoàn được đo bởi cảm biến dòng điện; và

bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ được làm thích ứng để, từ giá trị đã thu thập của dòng điện tuần hoàn, xác định xem có hư hỏng của các acquy dự trữ trong các khối mảng acquy dự trữ hay không.

(2) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục (1), trong đó một trong số các khối mảng acquy dự trữ được nối nối tiếp với khối mảng acquy dự trữ khác trong số các khối mảng acquy dự trữ nhờ một mối nối duy nhất.

(3) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục (1) hoặc (2), trong đó nhiều cảm biến dòng điện được lắp đặt trong từng khối



mảng acquy dự trữ.

(4) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục (3), trong đó, trong từng khối mảng acquy dự trữ, cảm biến dòng điện được lắp đặt giữa từng cặp mảng acquy dự trữ liền kề.

(5) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục (1) hoặc (2), trong đó một cảm biến dòng điện duy nhất được lắp đặt trong từng khối mảng acquy dự trữ.

(6) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) tới (5), trong đó, giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC và hệ thống acquy dự trữ, một chuyển mạch được bố trí để ngắt nối thiết bị chuyển đổi AC/DC và hệ thống acquy dự trữ ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ.

(7) Phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ trong đó các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, trong các mảng acquy dự trữ được nối với nhau, các acquy dự trữ nằm ở phần đầu của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, và các acquy dự trữ nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, nhờ đó hệ thống acquy dự trữ được chia thành các khối mảng acquy dự trữ, phương pháp xác định hư hỏng này bao gồm các bước:

bước đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ trong từng khối mảng acquy dự trữ,

bước thu thập giá trị của dòng điện tuần hoàn được đo bởi cảm biến dòng điện; và

bước xác định, từ giá trị đã thu thập của dòng điện tuần hoàn, xem có hư hỏng của các acquy dự trữ trong các khối mảng acquy dự trữ hay không.

(8) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ lắp ghép, từng acquy dự trữ lắp ghép này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các khối acquy dự trữ gồm các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, thiết bị xác định hư hỏng này bao gồm:

bộ điều khiển đo được làm thích ứng để thu thập các giá trị của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện được bố trí tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, được nối song song với nhau, và đo, ở thời điểm dùng nạp điện hoặc dùng phóng điện của các acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép; và

bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ được làm thích ứng để xác định, từ các giá trị đã thu thập của các dòng điện tuần hoàn, về hư hỏng của các acquy dự trữ.

(9) Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục (8), trong đó, khi tổng của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất định trước và khi giá trị tuyệt đối của từng dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai định trước, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ xác định rằng có hư hỏng của các acquy dự trữ.

(10) Thiết bị giám sát acquy dự trữ để giám sát hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ lắp ghép, từng acquy dự trữ lắp ghép này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các khối acquy dự trữ gồm các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, và trong đó các acquy dự trữ lắp ghép được nối song song với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, thiết bị giám sát acquy dự trữ này bao gồm:

bộ điều khiển đo được làm thích ứng để thu thập các giá trị của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện được bố trí tương ứng với

các acquy dự trữ lắp ghép, được nối song song với nhau, và đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép; và

bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ được làm thích ứng để xác định, từ các giá trị đã thu thập của các dòng điện tuần hoàn, về hư hỏng của các acquy dự trữ.

(11) Thiết bị giám sát acquy dự trữ theo mục (10), trong đó, khi tổng của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất định trước và khi giá trị tuyệt đối của từng dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai định trước, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ xác định rằng có hư hỏng của các acquy dự trữ.

(12) Hệ thống acquy dự trữ bao gồm:

thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo mục (8) hoặc (9) hoặc thiết bị giám sát acquy dự trữ theo mục (10) hoặc (11); và

mảng acquy dự trữ có các acquy dự trữ được nối nối tiếp với nhau, trong đó

các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực,

các acquy dự trữ lắp ghép được nối song song với nhau, và

theo cách tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, các cảm biến dòng điện được bố trí để đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép, và được nối song song với nhau.

(13) Phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ lắp ghép, từng acquy dự trữ lắp ghép này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các khối acquy dự trữ gồm các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực,

phương pháp xác định hư hỏng này bao gồm các bước:

bước thu thập các giá trị của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện được bố trí tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, được nối song song với nhau, và đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép; và

bước xác định, từ các giá trị đã thu thập của các dòng điện tuần hoàn, về hư hỏng của các acquy dự trữ.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, dòng điện tuần hoàn được tạo ra do chênh lệch điện áp giữa các mảng acquy dự trữ được đo ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ. Kết quả là, hệ thống acquy dự trữ có thể được ngăn không cho bị ảnh hưởng bởi phân bố nhiệt độ. Điều này cho phép đạt được cải thiện về độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ. Hơn nữa, theo một khía cạnh của sáng chế, vì từng mảng acquy dự trữ, trong đó các acquy dự trữ được nối nối tiếp, được chia thành các khối mảng acquy dự trữ, có thể ngăn chặn sự gia tăng điện trở bên trong của mảng acquy dự trữ. Điều này dẫn đến sự cải thiện của luồng hoạt động của dòng điện tuần hoàn, nhờ đó cho phép đạt được cải thiện về độ chính xác đo của dòng điện tuần hoàn, cũng như đạt được cải thiện về độ chính xác khi xác định hư hỏng của các acquy dự trữ trước khi sự cố bất kỳ, chẳng hạn ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong, xảy ra trong các acquy dự trữ.

Theo một khía cạnh của sáng chế, khối mảng acquy dự trữ được nối nối tiếp với một khối mảng acquy dự trữ khác bằng cách sử dụng một mối nối duy nhất. Do vậy, dòng điện tuần hoàn được tạo ra trong từng khối mảng acquy dự trữ có thể được đo với độ chính xác, nhờ đó cho phép đạt được cải thiện về độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ.

Theo một khía cạnh của sáng chế, trong khối mảng acquy dự trữ, cảm biến dòng điện được lắp đặt giữa từng cặp mảng acquy dự trữ liền kề. Kết quả

là, xác định về hư hỏng có thể được thực hiện chính xác đối với từng mảng acquy dự trữ trong khối mảng acquy dự trữ.

Theo một khía cạnh của sáng chế, cảm biến dòng điện đơn được lắp đặt trong từng khối mảng acquy dự trữ. Do vậy, xác định về hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ có thể được thực hiện riêng biệt đối với từng khối mảng acquy dự trữ. Do vậy, ở thời điểm thay thế các acquy dự trữ của từng khối mảng acquy dự trữ, độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ được cải thiện bằng cách sử dụng kết cấu đơn giản.

Theo một khía cạnh của sáng chế, ở giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC và hệ thống acquy dự trữ, một chuyển mạch được sử dụng để ngắt nối thiết bị chuyển đổi AC/DC và hệ thống acquy dự trữ ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ. Do vậy, dòng điện tuần hoàn có thể được đo trong khi ngăn chặn tác động gây ra bởi thiết bị chuyển đổi AC/DC. Điều này cho phép đạt được cải thiện hơn nữa về độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các khối chức năng của thiết bị giám sát acquy dự trữ có trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ để giải thích quy trình xác định hư hỏng được thực hiện trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.4 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ và mức độ hư hỏng của khối mảng acquy dự trữ;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định

hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ;

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của trạng thái trong đó, trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hai mảng acquy dự trữ được lắp đặt trong cùng giá đỡ acquy dự trữ;

Fig.10 là đồ thị thể hiện biến thiên theo thời gian của dòng điện nạp ( $I_c$ ) trong quá trình nạp điện của các acquy dự trữ khi, trong thiết bị xác định hư hỏng thông thường dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hai mảng acquy dự trữ được lắp đặt trong cùng giá đỡ acquy dự trữ;

Fig.11 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ để giải thích quy trình hoạt động được thực hiện để xác định về hư hỏng của các acquy dự trữ theo phương án thứ năm;

Fig.13 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ năm của sáng chế; và

Fig.14 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của ví dụ cải biến theo phương án thứ năm của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

#### **<Phương án thứ nhất>**

Sau đây sẽ giải thích về thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ

thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các khối chức năng của thiết bị giám sát acquy dự trữ có trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.3 là lưu đồ để giải thích quy trình xác định hư hỏng được thực hiện trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.4 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ và mức độ hư hỏng của khối mảng acquy dự trữ.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất là thiết bị để xác định về hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11 là acquy dự trữ lắp ghép trong đó các mảng acquy dự trữ 20 được nối song song, với từng mảng acquy dự trữ 20 bao gồm các acquy dự trữ 10 được nối nối tiếp. Theo Fig.1, nhằm mục đích minh họa, một mảng acquy dự trữ 20 bao gồm tám acquy dự trữ 10 được nối nối tiếp. Hơn nữa, trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, nhằm mục đích minh họa, bốn mảng acquy dự trữ 20, nghĩa là, mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 được nối song song theo thứ tự này.

Hệ thống acquy dự trữ 11 được nối với thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50. Hơn nữa, nhờ thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50, hệ thống acquy dự trữ 11 được nối với một hệ thống nguồn điện bên ngoài (không được thể hiện trên hình vẽ).

Trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, trong các mảng acquy dự trữ 20, các acquy dự trữ 10 nằm ở một phần đầu của các mảng acquy dự trữ 20 (nghĩa là, các acquy dự trữ 10A) được nối song song với nhau, và các acquy dự trữ 10 nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ 20 được nối song song với nhau. Kết quả là, hệ thống acquy dự trữ 11 được chia thành các khối mảng acquy dự trữ 12. Theo Fig.2, nhằm mục đích minh họa,

trong các mảng acquy dự trữ 20, các acquy dự trữ 10 (10B) ở vị trí thứ tư và vị trí thứ năm tính từ thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 được nối song song với nhau. Hơn nữa, các acquy dự trữ 10 (10B) ở phần giữa của các mảng acquy dự trữ 20 được nối song song với nhau nhờ thanh dẫn 70 là cáp nối. Trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, trong số các acquy dự trữ 10 (10B) nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ 20, các mảng acquy dự trữ 20 được nối song song với nhau ở hàng định trước của các acquy dự trữ 10 (10B). Như vậy, hệ thống acquy dự trữ 11 được chia thành các khối mảng acquy dự trữ 12A và 12B ngang qua một thanh dẫn 70.

Các mảng acquy dự trữ 20 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A, nghĩa là, mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A được nối nhờ thanh dẫn 70 với các mảng acquy dự trữ 20 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, nghĩa là, mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B. Nghĩa là, các khối mảng acquy dự trữ 12A và 12B dùng chung cùng thanh dẫn 70.

Thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ có các cảm biến dòng điện 40 và 80 là các cảm biến để đo giá trị dòng điện và chiều dòng điện. Các cảm biến dòng điện 40 được nối ở giữa các mảng acquy dự trữ 20 và thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50. Các cảm biến dòng điện 40 được nối với các acquy dự trữ 10 (10A) được bố trí ở phần đầu của các mảng acquy dự trữ 20 ở phía thuộc thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50. Như vậy, các cảm biến dòng điện đơn 40 được lắp đặt giữa mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, giữa mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2 và mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và giữa mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3 và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4. Do đó, trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, nhiều (bốn trên Fig.1) cảm biến dòng điện 40 được lắp đặt trong khối mảng acquy dự trữ 12A.



Như được thể hiện trên Fig.1, ví dụ, khi hư hỏng đang diễn ra trong acquy dự trữ bất kỳ 10 trong mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A, xuất hiện sụt điện áp của mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 ở thời điểm dừng nạp điện và dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, so với điện áp của mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A. Kết quả là, dòng điện tuần hoàn đại diện cho dòng điện nạp  $I_c$  (sau đây, dòng điện tuần hoàn đôi khi còn được gọi là " $I_c$ ") được tạo ra từ mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 tới mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1. Nghĩa là, ở thời điểm dừng nạp điện và dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra từ các mảng acquy dự trữ 20 không gồm acquy dự trữ đang hư hỏng bất kỳ 10 tới các mảng acquy dự trữ 20 gồm acquy dự trữ đang hư hỏng 10. Ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, các cảm biến dòng điện 40 đo dòng điện mạch  $I_c$  được tạo ra giữa mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A; và đo chiều của dòng điện tuần hoàn  $I_c$ .

Các cảm biến dòng điện 80 được lắp đặt ở thanh dẫn 70. Cụ thể hơn, cảm biến dòng điện đơn 80 được lắp đặt giữa mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, giữa mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2 và mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, và giữa mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3 và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B. Do đó, nhiều (ba trên Fig.1) cảm biến dòng điện 80 được lắp đặt trong khối mảng acquy dự trữ 12B.

Ví dụ, khi hư hỏng đang diễn ra trong acquy dự trữ bất kỳ 10 trong mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, xuất hiện sụt điện áp của mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 ở thời điểm dừng nạp điện và dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, so với điện áp của mảng acquy dự trữ

thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B. Kết quả là, dòng điện tuần hoàn (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo ra từ mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 tới mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1. Ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, các cảm biến dòng điện 80 đo dòng điện mạch  $I_c$  được tạo ra giữa mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B; và đo chiều của dòng điện tuần hoàn.

Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị giám sát acquy dự trữ (BMU) 30 được nối với các cảm biến dòng điện 40 và 80. Thông tin đo của dòng điện tuần hoàn khi được đo bởi các cảm biến dòng điện 40 và 80 được đưa vào thiết bị giám sát acquy dự trữ 30.

Thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 còn được nối với thiết bị chuyển đổi AC/DC 50. Ở thời điểm dừng nạp điện của hệ thống acquy dự trữ 11 từ thiết bị chuyển đổi AC/DC 50 hoặc ở thời điểm dừng phóng điện từ hệ thống acquy dự trữ 11 tới một hệ thống nguồn điện bên ngoài, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 tham khảo các giá trị dòng điện nạp ( $I_{cc}$ ) nhận được từ các cảm biến dòng điện 40 và 80 và tham khảo thông tin về chiều của dòng điện nạp ( $I_c$ ), và phân tích so sánh về mức độ biến đổi và các giá trị dòng điện nạp ( $I_{cc}$ ) của dòng điện nạp  $I_c$  trong số mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4. Tiếp đó, dựa trên kết quả phân tích, có thể xác định xem hư hỏng có thể dẫn tới sự cố như ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong đã xảy ra hay chưa trong các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 bao gồm các bộ phận sau: bộ phận thiết lập 31 để thiết lập các điều kiện xác định hư hỏng

đối với các acquy dự trữ 10; bộ điều khiển đo 32 để thu thập, từ các cảm biến dòng điện 40 và 80, thông tin đo về dòng điện tuần hoàn; bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 để xác định trạng thái của các acquy dự trữ 10 dựa trên thông tin đo được thu thập bởi bộ điều khiển đo 32; bộ nhớ 34 được sử dụng để lưu trữ thông tin đo, thông tin thiết lập, và thông tin xác định; và bộ phận truyền thông 35 để hiển thị thông tin xác định trong hệ thống tầng trên hoặc màn hiển thị.

Bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 xác định, dựa trên thông tin đo của dòng điện tuần hoàn ( $I_c$ ) khi được thu thập từ các cảm biến dòng điện 40, xem có hay không hư hỏng của các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A. Hơn nữa, dựa trên thông tin đo của dòng điện tuần hoàn khi được thu thập từ các cảm biến dòng điện 80, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 xác định xem có hay không hư hỏng của các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và các acquy dự trữ 10 của mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B.

Sau đây giải thích có dựa vào lưu đồ 60 trên Fig.3 các hoạt động của thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, lưu đồ này thể hiện ví dụ hoạt động về phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo sáng chế. Khi hệ thống acquy dự trữ 11 được vận hành bằng cách thực hiện lặp lại, trong khoảng thời gian định trước, hoạt động nạp điện của hệ thống acquy dự trữ 11 từ hệ thống nguồn điện bên ngoài và phóng điện từ hệ thống acquy dự trữ 11 tới tải; ở thời điểm xác định sự có mặt hoặc vắng mặt của hư hỏng trong hệ thống acquy dự trữ 11 như được thiết lập bởi bộ phận thiết lập 31 của thiết bị giám sát acquy dự trữ (BMU) 30, quy trình xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ 11 được bắt đầu (bước 61). Tiếp đó, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 tham khảo thông tin nhận được từ các cảm biến dòng điện 40

hoặc thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50, và xác định xem hoạt động nạp điện và phóng điện của hệ thống acquy dự trữ 11 đã được dừng hay chưa (bước 62). Nếu thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định rằng hoạt động nạp điện và phóng điện của hệ thống acquy dự trữ 11 đã được dừng, bộ điều khiển đo 32 của thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 đo các giá trị dòng điện tuần hoàn ( $I_{cc}$ ) nhận được từ các cảm biến dòng điện 40 và 80 và đo chiều của dòng điện tuần hoàn ( $I_c$ ), và thu thập thông tin đo (bước 63).

Tiếp đó, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 xác định xem các giá trị dòng điện tuần hoàn ( $I_{cc}$ ) có lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng "a" hay không (bước 64). Giá trị ngưỡng "a" của giá trị dòng điện tuần hoàn ( $I_{cc}$ ) được thiết lập từ trước bởi bộ phận thiết lập 31.

Nếu các giá trị dòng điện tuần hoàn ( $I_{cc}$ ) được xác định là lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng "a", thì bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 xác định rằng hư hỏng đã xảy ra trong một số các acquy dự trữ 10 của hệ thống acquy dự trữ 11 (bước 65). Hơn nữa, nếu cần, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 hiển thị về sự xuất hiện của hư hỏng của hệ thống tăng trên hoặc màn hiển thị điều khiển đại diện cho bộ phận truyền thông 35 của thiết bị giám sát acquy dự trữ (BMU) 30. Tiếp đó, dựa trên thông tin đo của dòng điện tuần hoàn ( $I_c$ ) như nhận được từ các cảm biến dòng điện 40 và 80, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 xác định khối mảng acquy dự trữ 12 và mảng acquy dự trữ 20 trong đó có acquy dự trữ đang hư hỏng 10 (bước 66). Sau đó, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ 33 xác định, từ các giá trị dòng điện tuần hoàn  $I_{cc}$ , mức độ hư hỏng (SOH: tình trạng sức khỏe) của mảng acquy dự trữ 20 trong đó có acquy dự trữ đang hư hỏng 10 (bước 67).

Như được thể hiện trên Fig.4, liên quan tới phương pháp để nhận dạng mức độ hư hỏng (SOH) của mảng acquy dự trữ 20, ví dụ, phương pháp được sử dụng trong đó tính toán được thực hiện bằng cách sử dụng hàm tuyến tính của các giá trị dòng điện tuần hoàn ( $I_{cc}$ ) và mức độ hư hỏng (SOH). Dựa vào Fig.4, có thể hiểu rằng, SOH càng nhỏ thì mức độ hư hỏng càng lớn; và SOH càng lớn

thì mức độ hư hỏng càng nhỏ. Trong khi đó, nếu cần, ở thời điểm đo dòng điện tuần hoàn  $I_c$ , nhiệt độ của từng khối mảng acquy dự trữ 12 có thể được đo, và mức độ hư hỏng (SOH) có thể được hiệu chỉnh theo phân bố nhiệt độ.

Ở bước 62, nếu xác định rằng hoạt động nạp điện và phóng điện của hệ thống acquy dự trữ 11 chưa được dừng, thì thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 một lần nữa xác định xem hoạt động nạp điện và phóng điện của hệ thống acquy dự trữ 11 đã được dừng hay chưa (bước 62). Hơn nữa, ở bước S64, nếu các giá trị dòng điện tuần hoàn ( $I_{cc}$ ) được xác định là nhỏ hơn giá trị ngưỡng "a", thì điều khiển hệ thống quay lại bước 62 và thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định xem hoạt động nạp điện và phóng điện của hệ thống acquy dự trữ 11 đã được dừng hay chưa.

Liên quan tới các acquy dự trữ 10, ví dụ, có thể sử dụng các acquy dự trữ chì lưỡng cực. Trong acquy dự trữ chì lưỡng cực, các phần tử pin có bộ điện phân được phân lớp xen kẽ với các nền nhựa trong các lớp ở giữa đầu nối dương và đầu nối âm. Hơn nữa, ở giữa các nền đối nhau, một khung nhựa được bố trí để bao bọc các phần tử pin; và các phần tử pin này được nối điện nối tiếp với nhau. Đầu nối dương có lớp chì đầu nối dương được làm bằng chì hoặc hợp kim chì, và có lớp chất hoạt tính đầu nối dương được tạo ra trên lớp chì đầu nối dương và có chất hoạt tính. Đầu nối âm có lớp chì đầu nối âm được làm bằng chì hoặc hợp kim chì, và có lớp chất hoạt tính đầu nối âm được tạo ra trên lớp chì đầu nối âm và có chất hoạt tính. Bộ điện phân có mặt ở giữa đầu nối dương và đầu nối âm, ví dụ, là đệm sợi thủy tinh được ngâm trong chất điện phân như axit sulfuric. Nền nhựa được làm bằng nhựa dẻo nhiệt bền với axit sulfuric (ví dụ, được làm bằng polyetylen, polypropylen, polyvinyl clorua, polymethylmetacrylat (nhựa acrylic), acrylonitril butadien styren (ABS), polyamit (nylon), hoặc polycacbonat); và là tấm khung được tạo ra có dạng tấm hình tứ giác. Trong khi đó, các cảm biến dòng điện 40 và 80 đo dòng điện nạp và dòng điện phóng chạy tới các mảng acquy dự trữ 20, và xác định trạng thái nạp điện (SOC: tình trạng sức khỏe) của các acquy dự trữ 10. Do vậy, tốt hơn là sử dụng các cảm biến dòng điện độ chính xác cao có các đặc trưng nhiệt độ rất tốt và chỉ

có sai số đo nhỏ.

Theo cách này, trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra do chênh lệch điện áp giữa các mảng acquy dự trữ 20 được đo ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10. Do vậy, có thể ngăn không cho hệ thống acquy dự trữ 11 bị ảnh hưởng bởi phân bố nhiệt độ, nhờ đó cho phép đạt được cải thiện về độ chính xác xác định hư hỏng trong hệ thống acquy dự trữ 11. Hơn nữa, trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, vì dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được đo ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, việc đo thực tế các giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $I_c$  trở nên dễ hơn và tinh xảo hơn, nhờ đó cho phép đạt được cải thiện về độ chính xác xác định hư hỏng trong hệ thống acquy dự trữ 11. Hơn nữa, trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, các mảng acquy dự trữ 20, từng mảng này bao gồm các acquy dự trữ 10 được nối nối tiếp, được chia thành các khối mảng acquy dự trữ 12. Do vậy, điện trở bên trong của các mảng acquy dự trữ 20 có thể được ngăn không cho gia tăng, nhờ đó cho phép dòng điện tuần hoàn  $I_c$  có thể chạy tự do. Điều này cho phép đạt được cải thiện về độ chính xác đo của dòng điện tuần hoàn  $I_c$ , và đạt được cải thiện về độ chính xác xác định hư hỏng của các acquy dự trữ 10 trước khi sự cố bất kỳ, chẳng hạn ngắn mạch bên trong hoặc khuếch tán chất lỏng bên trong, xảy ra trong các acquy dự trữ 10.

Hơn nữa, trong thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, các cảm biến dòng điện 40 và 80 được lắp đặt giữa các cặp mảng acquy dự trữ liền kề 20 trong các khối mảng acquy dự trữ 12. Do vậy, đối với từng mảng acquy dự trữ 20 trong các khối mảng acquy dự trữ 12, có thể thực hiện xác định hư hỏng với độ chính xác cao.

<Phương án thứ hai>

Sau đây sẽ giải thích về thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ hai của sáng chế. Trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ hai, các phân tử cầu

thành chính là giống như thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất. Do vậy, các phần tử cấu thành giống như phương án thứ nhất được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống hệt. Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ hai của sáng chế.

Liên quan tới thiết bị xác định hư hỏng 1 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hệ thống acquy dự trữ 11 được chia thành hai khối mảng acquy dự trữ 12A và 12B nhờ một thanh dẫn duy nhất 70. Để thay thế, như được thể hiện trên Fig.5, trong thiết bị xác định hư hỏng 2 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A được nối song song với nhau nhờ thanh dẫn thứ nhất 70-1; và mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1, mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B được nối song song với nhau nhờ thanh dẫn thứ hai 70-2 là khác với thanh dẫn thứ nhất 70-1. Như vậy, liên quan tới thiết bị xác định hư hỏng 2 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, hệ thống acquy dự trữ 11 được chia thành hai khối mảng acquy dự trữ 12A và 12B nhờ các thanh dẫn khác nhau 70.

Thanh dẫn thứ nhất 70-1 và thanh dẫn thứ hai 70-2 được nối với nhau nhờ một thanh nối khối mảng acquy dự trữ duy nhất 90. Nghĩa là, thanh dẫn thứ nhất 70-1 và thanh dẫn thứ hai 70-2 được nối nối tiếp nhờ một mối nối duy nhất (thanh nối khối mảng acquy dự trữ 90).

Trong thiết bị xác định hư hỏng 2 dùng cho hệ thống acquy dự trữ; các cảm biến dòng điện 40, để đo dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ 20 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A, được nối với các acquy dự trữ 10 (10A) nằm ở phần đầu của các mảng acquy dự trữ tương ứng 20 ở phía thuộc thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50. Liên quan tới các cảm biến dòng điện 80 để đo dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ 20 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, cảm biến dòng điện đơn 80 được lắp

đặt giữa mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, giữa mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2 và mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và giữa mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3 và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4. Ở đây, các cảm biến dòng điện 80 được lắp đặt ở thanh dẫn thứ hai 70-2.

Trong thiết bị xác định hư hỏng 2 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, vì các khối mảng acquy dự trữ 12A và 12B được nối nối tiếp với nhau nhờ một mối nối duy nhất, dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra trong từng khối mảng acquy dự trữ 12 có thể được đo chính xác trong khối mảng acquy dự trữ này 12. Điều này cho phép đạt được cải thiện hơn nữa về độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11. Nghĩa là, trong thiết bị xác định hư hỏng 2 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, ví dụ, nếu có hư hỏng của acquy dự trữ bất kỳ 10 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12A và nếu không có hư hỏng của các acquy dự trữ 10 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, dòng điện tuần hoàn  $I_c$  chạy tự do hơn chỉ trong khối mảng acquy dự trữ 12A, và dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được cho là do khối mảng acquy dự trữ 12A không chạy tự do trong khối mảng acquy dự trữ 12B.

#### <Phương án thứ ba>

Sau đây sẽ giải thích về thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ ba của sáng chế. Trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ ba, các phần tử cấu thành chính là giống như thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Do vậy, các phần tử cấu thành giống như phương án thứ nhất và phương án thứ hai được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống hệt. Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ ba của sáng chế.

Trong thiết bị xác định hư hỏng 2 dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ hai, các cảm biến dòng điện 40, để đo dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ 20 nằm trong khối mảng acquy dự trữ



12A, lần lượt được nối với các mảng acquy dự trữ 20. Liên quan tới các cảm biến dòng điện 80 để đo dòng điện tuần hoàn  $I_c$  được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ 20 nằm trong khối mảng acquy dự trữ 12B, cảm biến dòng điện đơn 80 được lắp đặt giữa mảng acquy dự trữ thứ nhất 20-1 và mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2, giữa mảng acquy dự trữ thứ hai 20-2 và mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3, và giữa mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3 và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4. Trái lại, như được thể hiện trên Fig.6, trong thiết bị xác định hư hỏng 3 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, chỉ cảm biến dòng điện đơn được lắp đặt trong từng khối mảng acquy dự trữ 12.

Như được thể hiện trên Fig.6, cảm biến dòng điện đơn 40 được lắp đặt giữa các mảng acquy dự trữ 20 được nối song song với nhau trong khối mảng acquy dự trữ 12A; và cảm biến dòng điện đơn 80 được lắp đặt giữa các mảng acquy dự trữ 20 được nối song song với nhau trong khối mảng acquy dự trữ 12B. Như vậy, trong thiết bị xác định hư hỏng 3 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, cảm biến dòng điện đơn 40 và cảm biến dòng điện đơn 80 đo dòng điện tuần hoàn trong số các mảng acquy dự trữ 20. Trong khi đó, trong thiết bị xác định hư hỏng 3 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, cảm biến dòng điện đơn 40 cũng như cảm biến dòng điện đơn 80 được lắp đặt trong giữa mảng acquy dự trữ thứ ba 20-3 và mảng acquy dự trữ thứ tư 20-4. Hơn nữa, trong thiết bị xác định hư hỏng 3 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, ở giữa khối mảng acquy dự trữ 12A và thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50, cảm biến dòng điện 41 được lắp đặt để đo dòng điện nạp và dòng điện phóng giữa hệ thống acquy dự trữ 11 và thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50.

Trong thiết bị xác định hư hỏng 3 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, vì cảm biến dòng điện đơn được lắp đặt trong từng khối mảng acquy dự trữ 12, xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11 có thể được thực hiện đối với từng khối mảng acquy dự trữ 12. Kết quả là, ở thời điểm thay thế các acquy dự trữ 10 của từng khối mảng acquy dự trữ 12, độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11 được cải thiện bằng cách sử dụng kết cấu đơn giản.

## &lt;Phương án thứ tư&gt;

Sau đây sẽ giải thích về thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ tư của sáng chế. Trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ tư, các phần tử cấu thành chính là giống như thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo các phương án từ thứ nhất tới thứ ba. Do vậy, các phần tử cấu thành giống như các phương án từ thứ nhất tới thứ ba được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống hệt. Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ tư của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.7, trong thiết bị xác định hư hỏng 4 dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ tư, ở giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và cảm biến dòng điện 41 trong thiết bị xác định hư hỏng 3 dùng cho hệ thống acquy dự trữ, chuyển mạch 42 được bổ sung để ngắt nối thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10. Như vậy, bằng cách bật hoặc tắt chuyển mạch 42, thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 có thể được nối điện hoặc được ngắt nối điện. Fig.7 thể hiện trạng thái trong đó thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 được ngắt nối điện nhờ chuyển mạch 42.

Bằng cách bố trí chuyển mạch 42 giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11, trong trường hợp xác định về hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11 ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 có thể được ngắt nối ra khỏi nhau. Do vậy, dòng điện tuần hoàn có thể được đo trong khi ngăn chặn tác động gây ra bởi thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50. Điều này cho phép đạt được cải thiện hơn nữa về độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11.

Sau đây sẽ giải thích về các phương án minh họa khác của thiết bị xác

định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo sáng chế. Theo các phương án như nêu trên, mảng acquy dự trữ bao gồm tám acquy dự trữ được nối nối tiếp. Tuy nhiên, phụ thuộc vào các điều kiện sử dụng đối với hệ thống acquy dự trữ, mảng acquy dự trữ có thể có chín hoặc nhiều hơn các acquy dự trữ được nối nối tiếp hoặc có thể có bảy hoặc ít hơn các acquy dự trữ được nối nối tiếp. Hơn nữa, theo các phương án như nêu trên, hệ thống acquy dự trữ được chia thành hai khối mảng acquy dự trữ. Tuy nhiên, theo cách khác, hệ thống acquy dự trữ có thể được chia thành ba khối mảng acquy dự trữ hoặc thành bốn hoặc nhiều hơn các khối mảng acquy dự trữ.

#### <Phương án thứ năm>

Sau đây sẽ giải thích về thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ năm của sáng chế. Trong thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ năm, các phần tử cấu thành chính là giống như thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo các phương án từ thứ nhất tới thứ tư. Do vậy, các phần tử cấu thành giống như các phương án từ thứ nhất tới thứ tư được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống hệt.

Fig.11 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu hình chung của thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ năm của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.11, trong thiết bị xác định hư hỏng 5 dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo phương án thứ năm, hệ thống acquy dự trữ 11 có các acquy dự trữ 10. Các acquy dự trữ 10 được nối nối tiếp với nhau để tạo ra các mảng acquy dự trữ L11 tới L14 và L21 tới L24. Fig.11 thể hiện một ví dụ về các mảng acquy dự trữ L11 tới L14 và L21 tới L24, hình vẽ này thể hiện bốn acquy dự trữ 10 được nối nối tiếp với nhau. Tuy nhiên, số lượng của các acquy dự trữ 10 cấu thành một mảng acquy dự trữ không bị giới hạn là bốn, và có thể là số lượng bất kỳ lớn hơn hoặc bằng hai.

Các mảng acquy dự trữ L11 tới L14 và L21 tới L24 được nối song song để cấu thành các khối acquy dự trữ B11, B12, B21, và B22. Cụ thể hơn, các

mảng acquy dự trữ liên kết L11 và L12 được nối song song với nhau để cấu thành khối mảng acquy dự trữ B11; và các mảng acquy dự trữ liên kết L13 và L14 được nối song song với nhau để cấu thành khối mảng acquy dự trữ B12. Hơn nữa, các mảng acquy dự trữ liên kết L21 và L22 được nối song song với nhau để cấu thành khối mảng acquy dự trữ B21; và các mảng acquy dự trữ liên kết L23 và L24 được nối song song với nhau để cấu thành khối mảng acquy dự trữ B22. Fig.11 thể hiện một ví dụ về từng khối acquy dự trữ B11, B12, B21, và B22, hình vẽ này thể hiện hai mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau. Tuy nhiên, số lượng của các mảng acquy dự trữ cấu thành một khối acquy dự trữ không bị giới hạn là hai, và còn có thể lớn hơn hoặc bằng ba.

Các khối acquy dự trữ B11, B12, B21, và B22 được nối nối tiếp để cấu thành các acquy dự trữ lắp ghép BP1 và BP2. Cụ thể hơn, các khối acquy dự trữ B11 và B21 được nối nối tiếp với nhau để cấu thành acquy dự trữ lắp ghép BP1; và các khối acquy dự trữ B12 và B22 được nối nối tiếp với nhau để cấu thành acquy dự trữ lắp ghép BP2. Fig.11 thể hiện một ví dụ về acquy dự trữ lắp ghép, hình vẽ này thể hiện hai khối acquy dự trữ được nối nối tiếp với nhau. Tuy nhiên, số lượng của các khối acquy dự trữ cấu thành một acquy dự trữ lắp ghép không bị giới hạn là hai. Như vậy, ba hoặc nhiều hơn các khối acquy dự trữ còn có thể được nối nối tiếp với nhau để cấu thành một khối acquy dự trữ lắp ghép. Hơn nữa, trong hệ thống acquy dự trữ 11, số lượng của các acquy dự trữ lắp ghép không bị giới hạn là hai, và có thể lớn hơn hoặc bằng ba.

Từng acquy dự trữ lắp ghép BP1 và BP2 có cảm biến dòng điện 40 nối nối tiếp vào đó. Hơn nữa, cảm biến dòng điện 40 nối nối tiếp với acquy dự trữ lắp ghép BP1 và cảm biến dòng điện 40 nối nối tiếp với acquy dự trữ lắp ghép BP2 được nối song song với nhau, và điểm nối của hai cảm biến dòng điện 40 này được nối với thiết bị chuyển đổi AC/DC 50. Hơn nữa, cảm biến dòng điện 40 nối nối tiếp với acquy dự trữ lắp ghép BP1 và cảm biến dòng điện 40 nối nối tiếp với acquy dự trữ lắp ghép BP2 cũng được nối với thiết bị giám sát acquy dự trữ 30.

Trong hệ thống acquy dự trữ 11 được thể hiện trên Fig.11, khi có hư hỏng của acquy dự trữ bất kỳ 10, dòng điện tuần hoàn được tạo ra ở thời điểm dừng nạp điện và dừng phóng điện trong hệ thống acquy dự trữ 11. Thiết bị xác định hư hỏng 5 dùng cho hệ thống acquy dự trữ đo dòng điện tuần hoàn, và xác định về hư hỏng của các acquy dự trữ 10 dựa trên kết quả đo này.

Fig.12 là lưu đồ để giải thích quy trình hoạt động được thực hiện để xác định về hư hỏng của các acquy dự trữ 10 theo phương án thứ năm. Fig.13 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về luồng hoạt động của dòng điện tuần hoàn trong trường hợp hư hỏng đã xảy ra trong một trong số các acquy dự trữ 10 trong acquy dự trữ lắp ghép BP1. Theo Fig.13, acquy dự trữ đang hư hỏng 10 được thể hiện bằng cách sử dụng nét gạch chéo. Như vậy, sau đây giải thích có dựa vào Fig.12 và Fig.13 về hoạt động theo phương án thứ năm để xác định hư hỏng xuất hiện trong acquy dự trữ 10.

Khi hệ thống acquy dự trữ 11 được vận hành bằng cách thực hiện lặp lại, trong khoảng thời gian định trước, hoạt động nạp điện của hệ thống acquy dự trữ 11 từ hệ thống nguồn điện bên ngoài và phóng điện từ hệ thống acquy dự trữ 11 tới tải, ở thời điểm xác định sự có mặt hoặc vắng mặt của hư hỏng trong hệ thống acquy dự trữ 11 như được thiết lập bởi bộ phận thiết lập 31, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 bắt đầu hoạt động xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ 11 như được thể hiện trên Fig.12.

Trước hết, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 tham khảo thông tin nhận được từ các cảm biến dòng điện 40 hoặc thiết bị chuyển đổi AC/DC 50, và xác định xem hoạt động nạp điện và phóng điện của hệ thống acquy dự trữ 11 đã được dừng hay chưa (bước S101). Nếu xác định rằng hoạt động nạp điện và phóng điện chưa được dừng (Sai ở bước S101), thì thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 một lần nữa thực hiện hoạt động ở bước S101. Khi xác định rằng hoạt động nạp điện và phóng điện đã được dừng (Đúng ở bước S101), bộ điều khiển đo 32 của thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 thu được dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện 40 và thu được chiều của dòng điện tuần hoàn (bước

S102).

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.13, khi có hư hỏng của acquy dự trữ 10 được thể hiện bằng cách sử dụng nét gạch chéo trong acquy dự trữ lắp ghép BP1, phân bố dòng điện xảy ra trong hệ thống acquy dự trữ 11 ở thời điểm hoạt động nạp điện và phóng điện. Kết quả là, khi hoạt động nạp điện hoặc phóng điện được dừng, trong khối acquy dự trữ B11 của acquy dự trữ lắp ghép BP1 trong đó có acquy dự trữ đang hư hỏng 10, xuất hiện chênh lệch điện áp giữa các mảng acquy dự trữ L11 và L12. Để giải quyết chênh lệch điện áp, trong khối acquy dự trữ B11, dòng điện tuần hoàn  $i_{11}$  được tạo ra theo chiều từ mảng acquy dự trữ L12 tới mảng acquy dự trữ L11 như được thể hiện bằng mũi tên trên Fig.12.

Hơn nữa, khi dòng điện tuần hoàn được tạo ra trong khối acquy dự trữ B11, xuất hiện chênh lệch điện áp giữa các acquy dự trữ lắp ghép BP1 và BP2. Để giải quyết chênh lệch điện áp giữa các acquy dự trữ lắp ghép BP1 và BP2, trong hệ thống acquy dự trữ 11, dòng điện tuần hoàn được tạo ra chạy từ acquy dự trữ lắp ghép BP1 tới acquy dự trữ lắp ghép BP2. Cảm biến dòng điện 40 được nối với acquy dự trữ lắp ghép BP1 đo dòng điện tuần hoàn  $i_1$  chạy từ acquy dự trữ lắp ghép BP2 vào acquy dự trữ lắp ghép BP1; và cảm biến dòng điện 40 được nối với acquy dự trữ lắp ghép BP2 đo dòng điện tuần hoàn  $i_2$  chạy ra khỏi acquy dự trữ lắp ghép BP2 tới acquy dự trữ lắp ghép BP1, nghĩa là, đo tổng của dòng điện tuần hoàn  $i_{21}$  chạy ra khỏi mảng acquy dự trữ L13 và dòng điện tuần hoàn  $i_{22}$  chạy ra khỏi mảng acquy dự trữ L14.

Bộ điều khiển đo 32 của thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 thu được giá trị dòng điện và chiều của dòng điện tuần hoàn  $i_1$ , được đo bởi cảm biến dòng điện 40 được nối với acquy dự trữ lắp ghép BP1, và thu được giá trị dòng điện và chiều của dòng điện tuần hoàn  $i_2$ , được đo bởi cảm biến dòng điện 40 được nối với acquy dự trữ lắp ghép BP2 (bước S102).

Tiếp đó, dựa trên giá trị dòng điện và chiều của dòng điện tuần hoàn  $i_1$  và dựa trên giá trị dòng điện và chiều của dòng điện tuần hoàn  $i_2$ , bộ phận xác định

trạng thái acquy dự trữ 33 của thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định về kết quả xác định của các acquy dự trữ 10. Cụ thể hơn, trước hết, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định xem tổng của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_1$  và giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_2$  có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất định trước hay không (bước S103). Ở đây, giá trị ngưỡng thứ nhất được thiết lập từ trước bởi bộ phận thiết lập 31.

Khi có hư hỏng của acquy dự trữ bất kỳ 10 và vì thế gây ra các dòng điện tuần hoàn giữa các acquy dự trữ lắp ghép BP1 và BP2, các dòng điện tuần hoàn  $i_1$  và  $i_2$  có cùng giá trị nhưng có cực tính ngược nhau. Do vậy, tổng của các dòng điện tuần hoàn  $i_1$  và  $i_2$  trở thành bằng 0, và thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định rằng tổng nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất (Đúng ở bước S103). Trong khi đó, nếu kết quả xác định là Sai ở bước S103, thì điều khiển hệ thống quay lại bước S101.

Khi tổng của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_1$  và giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_2$  nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất định trước, dựa trên giá trị tuyệt đối của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_1$  và giá trị tuyệt đối của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_2$ , thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định về hư hỏng của acquy dự trữ 10 (bước S104). Cụ thể hơn, thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định xem giá trị tuyệt đối của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_1$  cũng như giá trị tuyệt đối của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_2$  có lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai định trước hay không. Ở đây, giá trị ngưỡng thứ hai được thiết lập từ trước bởi bộ phận thiết lập 31. Nếu giá trị tuyệt đối của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_1$  cũng như giá trị tuyệt đối của giá trị dòng điện của dòng điện tuần hoàn  $i_2$  lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai định trước (Đúng ở bước S104), thì thiết bị giám sát acquy dự trữ 30 xác định rằng acquy dự trữ 10 đang bị hư hỏng (bước S105). Trong khi đó, nếu kết quả xác định là Sai ở bước S104, thì điều khiển hệ thống quay lại bước S101.

Theo phương án thứ năm, thậm chí nếu cảm biến dòng điện 40 không

được lắp đặt trong từng mảng acquy dự trữ L11 tới L12 và L21 tới L24 được nối tiếp, vẫn có thể phát hiện sự xuất hiện của hư hỏng của acquy dự trữ 10.

Trong khi đó, theo phương án thứ năm, như được thể hiện trên Fig.14, ở giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và cảm biến dòng điện 40, chuyển mạch 42 có thể được bổ sung để ngắt nối thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10. Như vậy, bằng cách bật hoặc tắt chuyển mạch 42, thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 có thể được nối điện hoặc được ngắt nối điện. Fig.14 thể hiện trạng thái trong đó thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 được ngắt nối điện nhờ chuyển mạch 42.

Bằng cách bố trí chuyển mạch 42 giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11, trong trường hợp xác định về hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11 ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ 10, thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50 và hệ thống acquy dự trữ 11 có thể được ngắt nối ra khỏi nhau. Do vậy, dòng điện tuần hoàn có thể được đo trong khi ngăn chặn tác động gây ra bởi thiết bị chuyển đổi AC/DC (PCS) 50. Điều này cho phép đạt được cải thiện hơn nữa về độ chính xác xác định hư hỏng của hệ thống acquy dự trữ 11. Trong khi đó, chuyển mạch 42 có thể là chuyển mạch cơ khí hoặc chuyển mạch bán dẫn.

#### *Khả năng áp dụng công nghiệp*

Sáng chế có thể được áp dụng để xác định về hư hỏng của các acquy dự trữ.

#### *Danh sách các số chỉ dẫn*

1, 2, 3, 4: thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ

10: acquy dự trữ

11: hệ thống acquy dự trữ

12: khối mảng acquy dự trữ



20: mảng acquy dự trữ

30: thiết bị giám sát acquy dự trữ

32: bộ điều khiển đo

33: bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ

40: cảm biến dòng điện

80: cảm biến dòng điện

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ trong đó các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, trong các mảng acquy dự trữ được nối với nhau, các acquy dự trữ nằm ở phần đầu của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, và các acquy dự trữ nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, nhờ đó hệ thống acquy dự trữ được chia thành các khối mảng acquy dự trữ, thiết bị xác định hư hỏng này bao gồm:

cảm biến dòng điện được làm thích ứng để, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, đo dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ trong từng khối mảng acquy dự trữ;

bộ điều khiển đo được làm thích ứng để thu thập giá trị của dòng điện tuần hoàn được đo bởi cảm biến dòng điện; và

bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ được làm thích ứng để, từ giá trị đã thu thập của dòng điện tuần hoàn, xác định xem có hư hỏng của các acquy dự trữ trong các khối mảng acquy dự trữ hay không.

2. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm 1, trong đó một trong số các khối mảng acquy dự trữ được nối nối tiếp với khối mảng acquy dự trữ khác trong số các khối mảng acquy dự trữ nhờ một mối nối duy nhất.

3. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhiều cảm biến dòng điện được lắp đặt trong từng khối mảng acquy dự trữ.

4. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm 3, trong đó, trong từng khối mảng acquy dự trữ, cảm biến dòng điện được lắp đặt giữa từng cặp mảng acquy dự trữ liền kề.

5. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm 1 hoặc

2, trong đó một cảm biến dòng điện duy nhất được lắp đặt trong từng khối mảng acquy dự trữ.

6. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó, giữa thiết bị chuyển đổi AC/DC và hệ thống acquy dự trữ, một chuyển mạch được bố trí để ngắt nối thiết bị chuyển đổi AC/DC và hệ thống acquy dự trữ ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ.

7. Phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ trong đó các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, trong các mảng acquy dự trữ được nối với nhau, các acquy dự trữ nằm ở phần đầu của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, và các acquy dự trữ nằm trong phần giữa của các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, nhờ đó hệ thống acquy dự trữ được chia thành các khối mảng acquy dự trữ, phương pháp xác định hư hỏng này bao gồm các bước:

bước đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các mảng acquy dự trữ trong từng khối mảng acquy dự trữ,

bước thu thập giá trị của dòng điện tuần hoàn được đo bởi cảm biến dòng điện; và

bước xác định, từ giá trị đã thu thập của dòng điện tuần hoàn, xem có hư hỏng của các acquy dự trữ trong các khối mảng acquy dự trữ hay không.

8. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ lắp ghép, từng acquy dự trữ lắp ghép này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các khối acquy dự trữ gồm các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, thiết bị xác định hư hỏng này bao gồm:

bộ điều khiển đo được làm thích ứng để thu thập các giá trị của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện được bố trí tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, được nối song song với nhau, và đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép; và

bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ được làm thích ứng để xác định, từ các giá trị đã thu thập của các dòng điện tuần hoàn, về hư hỏng của các acquy dự trữ.

9. Thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm 8, trong đó, khi tổng của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất định trước và khi giá trị tuyệt đối của từng dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai định trước, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ xác định rằng có hư hỏng của các acquy dự trữ.

10. Thiết bị giám sát acquy dự trữ để giám sát hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ lắp ghép, từng acquy dự trữ lắp ghép này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các khối acquy dự trữ gồm các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, và trong đó các acquy dự trữ lắp ghép được nối song song với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưu cực, thiết bị giám sát acquy dự trữ này bao gồm:

bộ điều khiển đo được làm thích ứng để thu thập các giá trị của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện được bố trí tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, được nối song song với nhau, và đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép; và

bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ được làm thích ứng để xác định, từ các giá trị đã thu thập của các dòng điện tuần hoàn, về hư hỏng của các acquy dự trữ.

11. Thiết bị giám sát acquy dự trữ theo điểm 10, trong đó, khi tổng của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện nhỏ hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ nhất định trước và khi giá trị tuyệt đối của từng dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện lớn hơn hoặc bằng giá trị ngưỡng thứ hai định trước, bộ phận xác định trạng thái acquy dự trữ xác định rằng có hư hỏng của các acquy dự trữ.

12. Hệ thống acquy dự trữ bao gồm:

thiết bị xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ theo điểm 8 hoặc 9 hoặc thiết bị giám sát acquy dự trữ theo điểm 10 hoặc 11; và

mảng acquy dự trữ có các acquy dự trữ được nối nối tiếp với nhau, trong đó

các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực,

các acquy dự trữ lắp ghép được nối song song với nhau, và

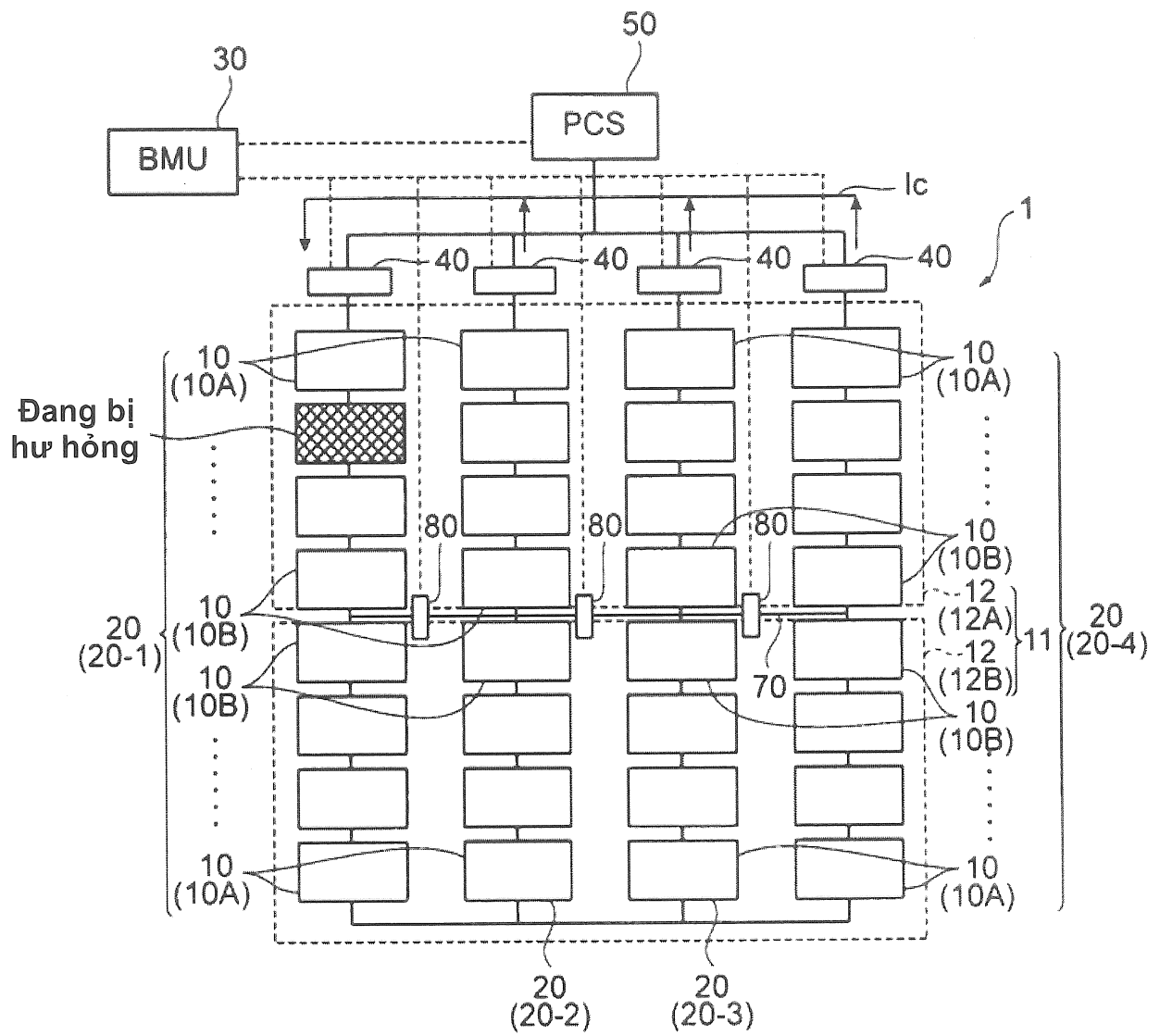
theo cách tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, các cảm biến dòng điện được bố trí để đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép, và được nối song song với nhau.

13. Phương pháp xác định hư hỏng dùng cho hệ thống acquy dự trữ bao gồm các acquy dự trữ lắp ghép, từng acquy dự trữ lắp ghép này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các khối acquy dự trữ gồm các mảng acquy dự trữ được nối song song với nhau, từng mảng này được tạo ra bằng cách nối nối tiếp các acquy dự trữ với nhau, trong đó các acquy dự trữ là các acquy dự trữ chì lưỡng cực, phương pháp xác định hư hỏng này bao gồm các bước:

bước thu thập các giá trị của các dòng điện tuần hoàn được đo bởi các cảm biến dòng điện được bố trí tương ứng với các acquy dự trữ lắp ghép, được nối song song với nhau, và đo, ở thời điểm dừng nạp điện hoặc dừng phóng điện của các acquy dự trữ, các dòng điện tuần hoàn được tạo ra giữa các acquy dự trữ lắp ghép; và

bước xác định, từ các giá trị đã thu thập của các dòng điện tuần hoàn, về hư hỏng của các acquy dự trữ.

Fig.1



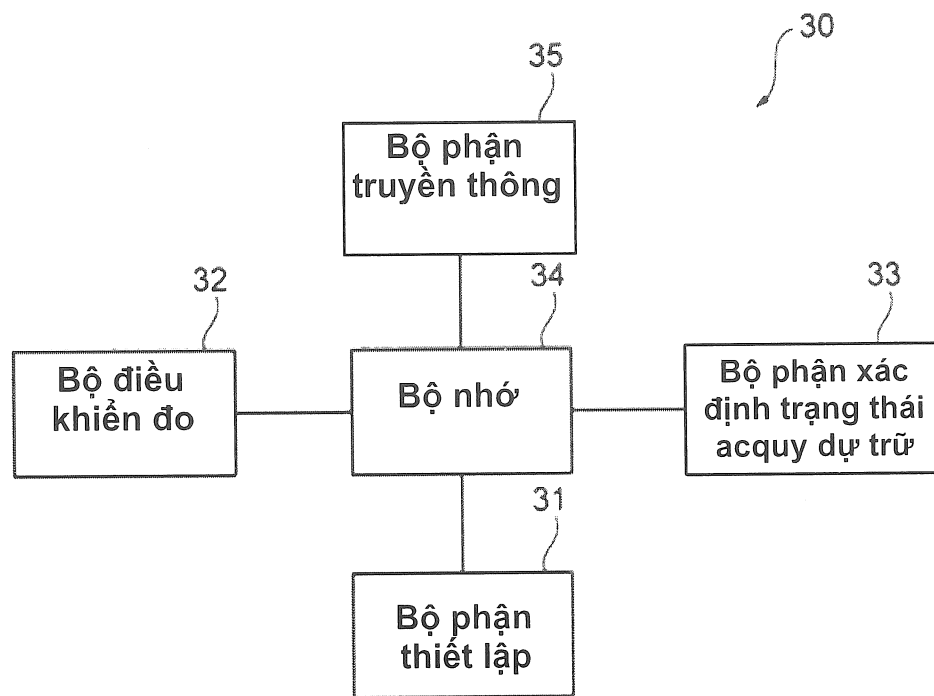
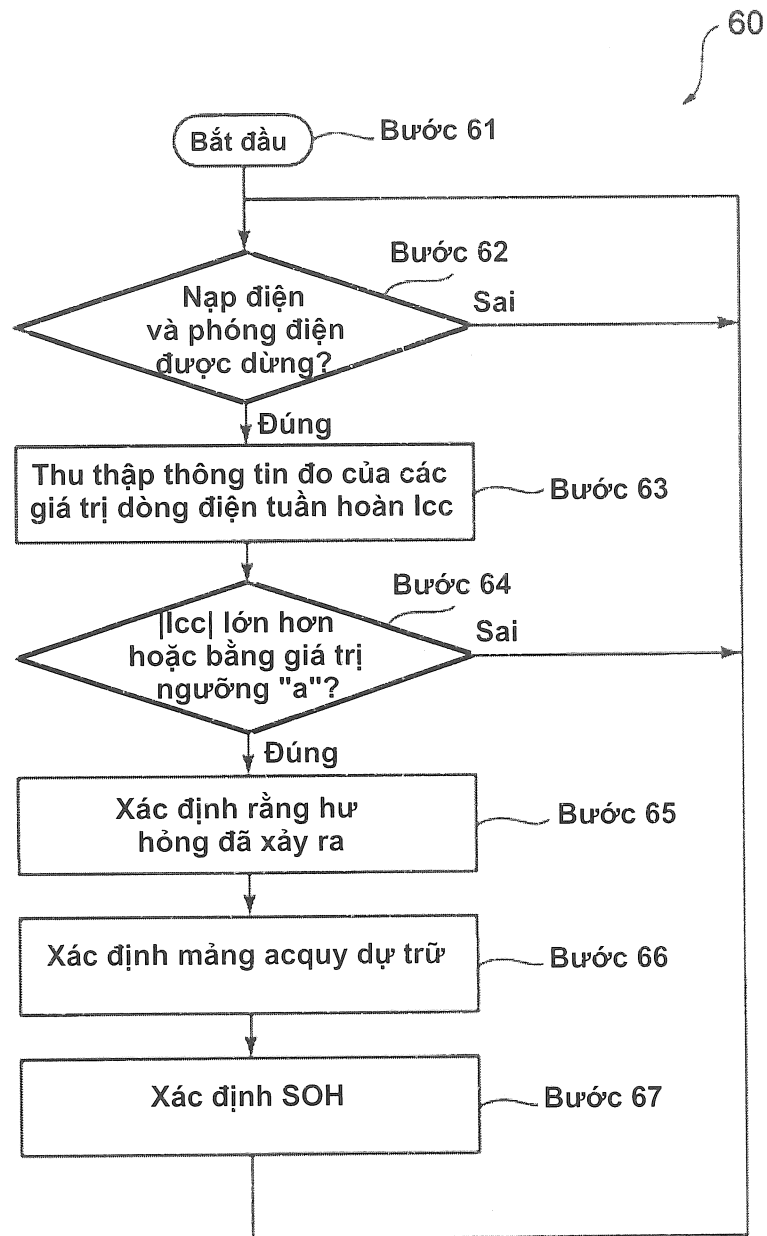
**Fig.2**



Fig.3



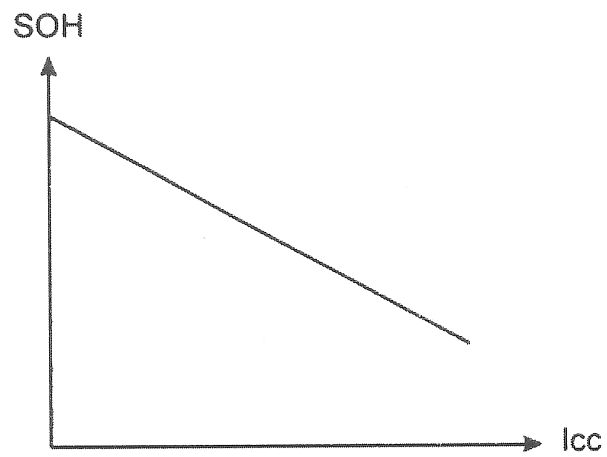
**Fig.4**

Fig.5

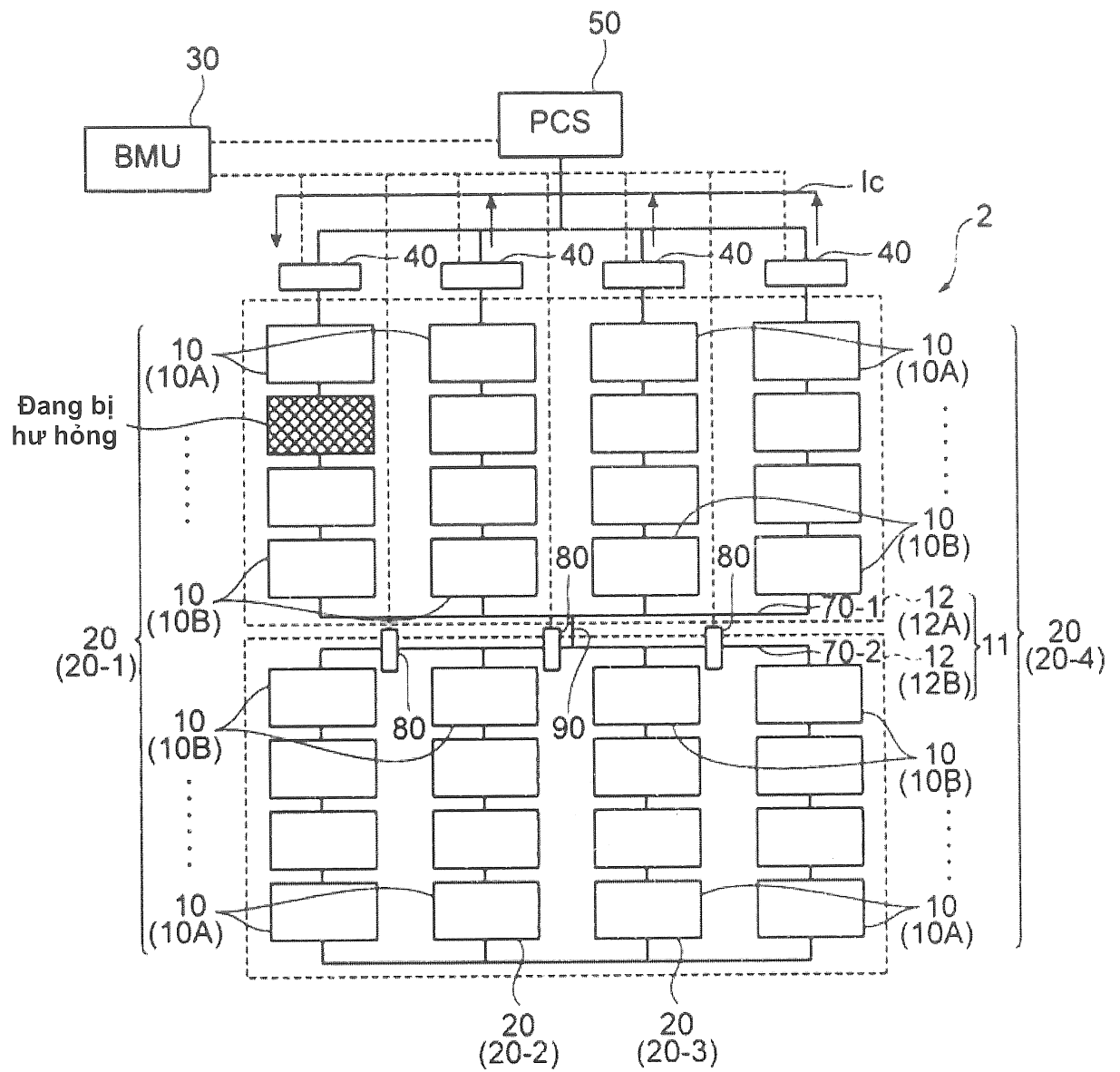


Fig.6

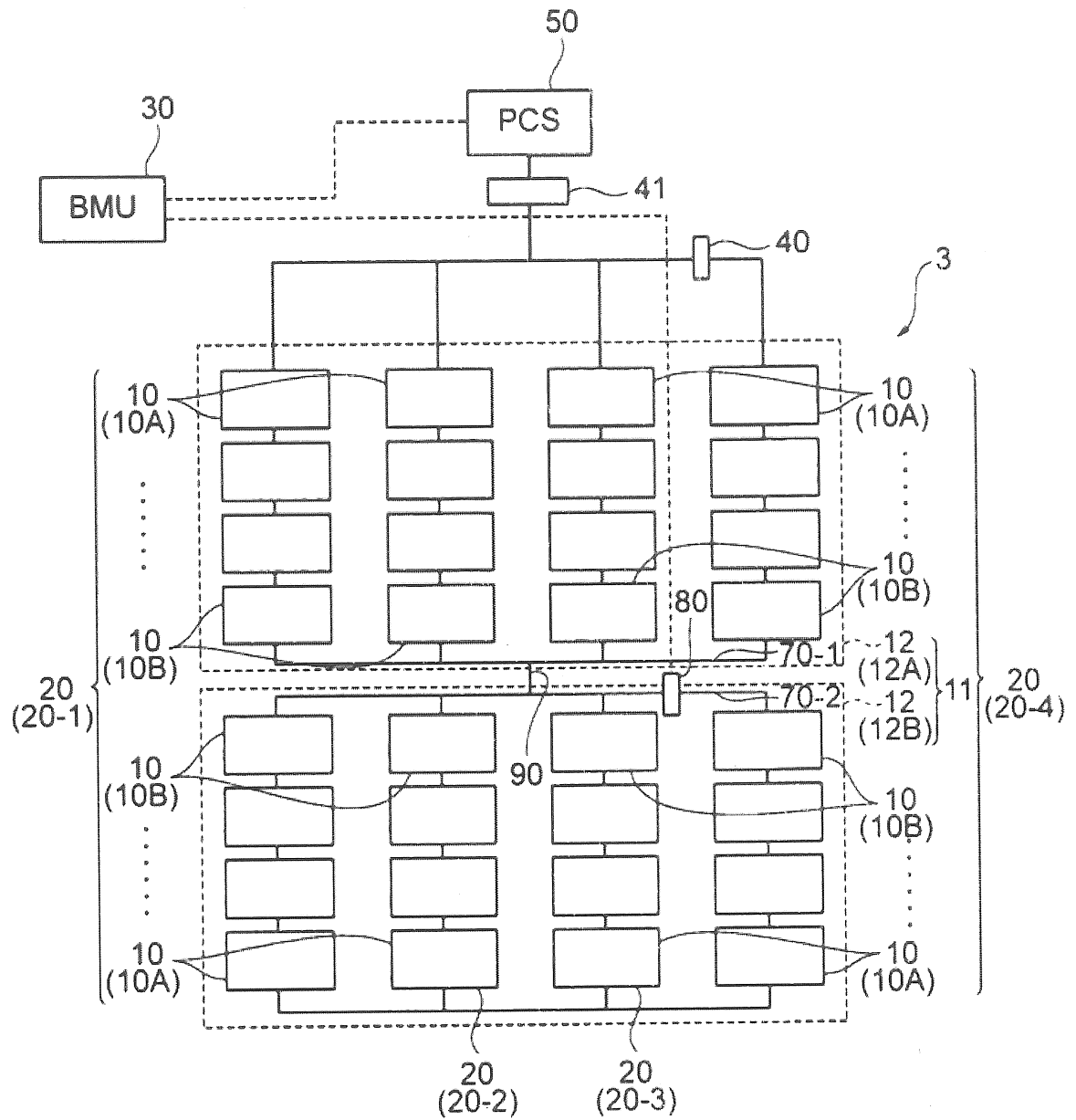


Fig.7

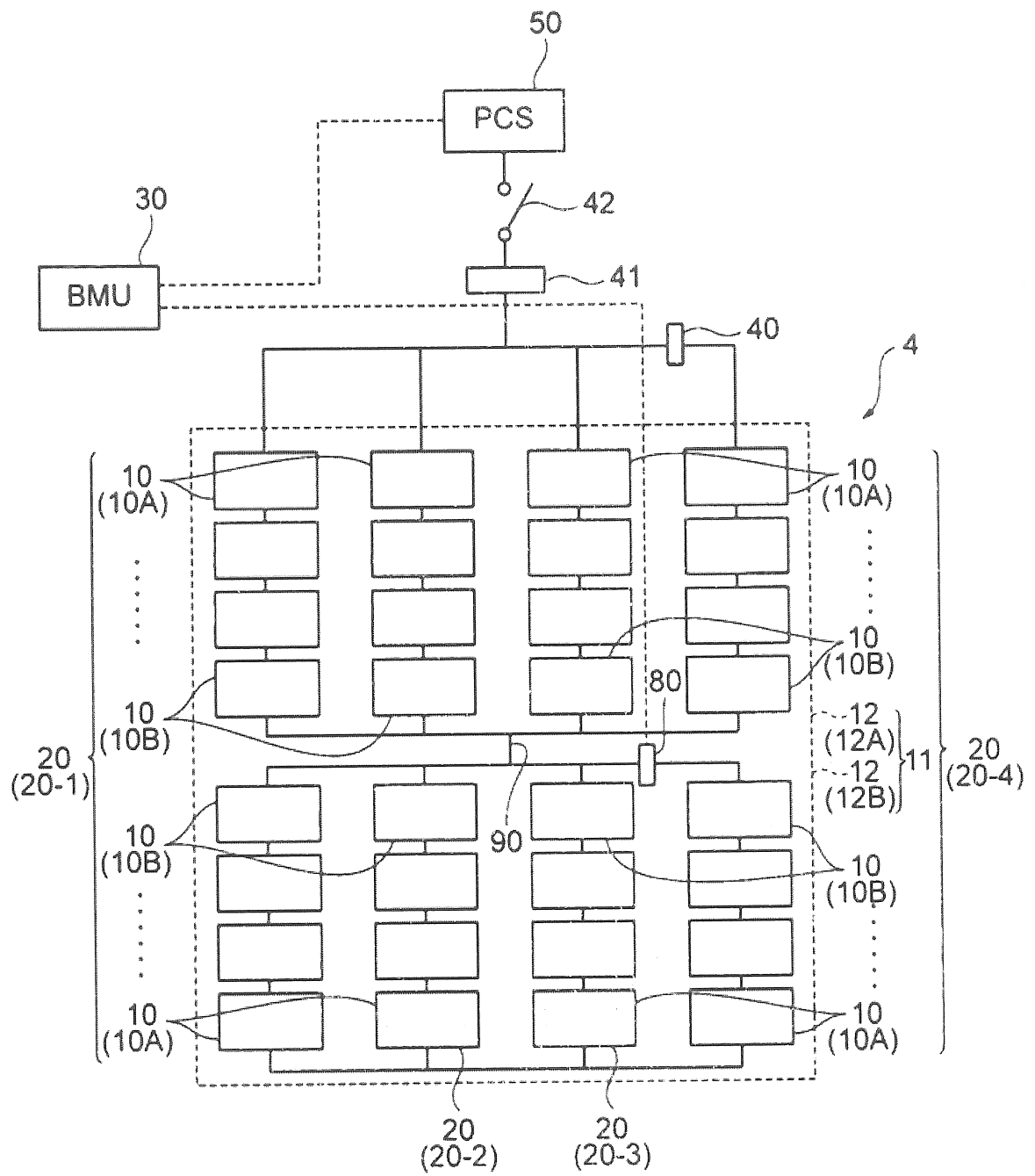


Fig.8

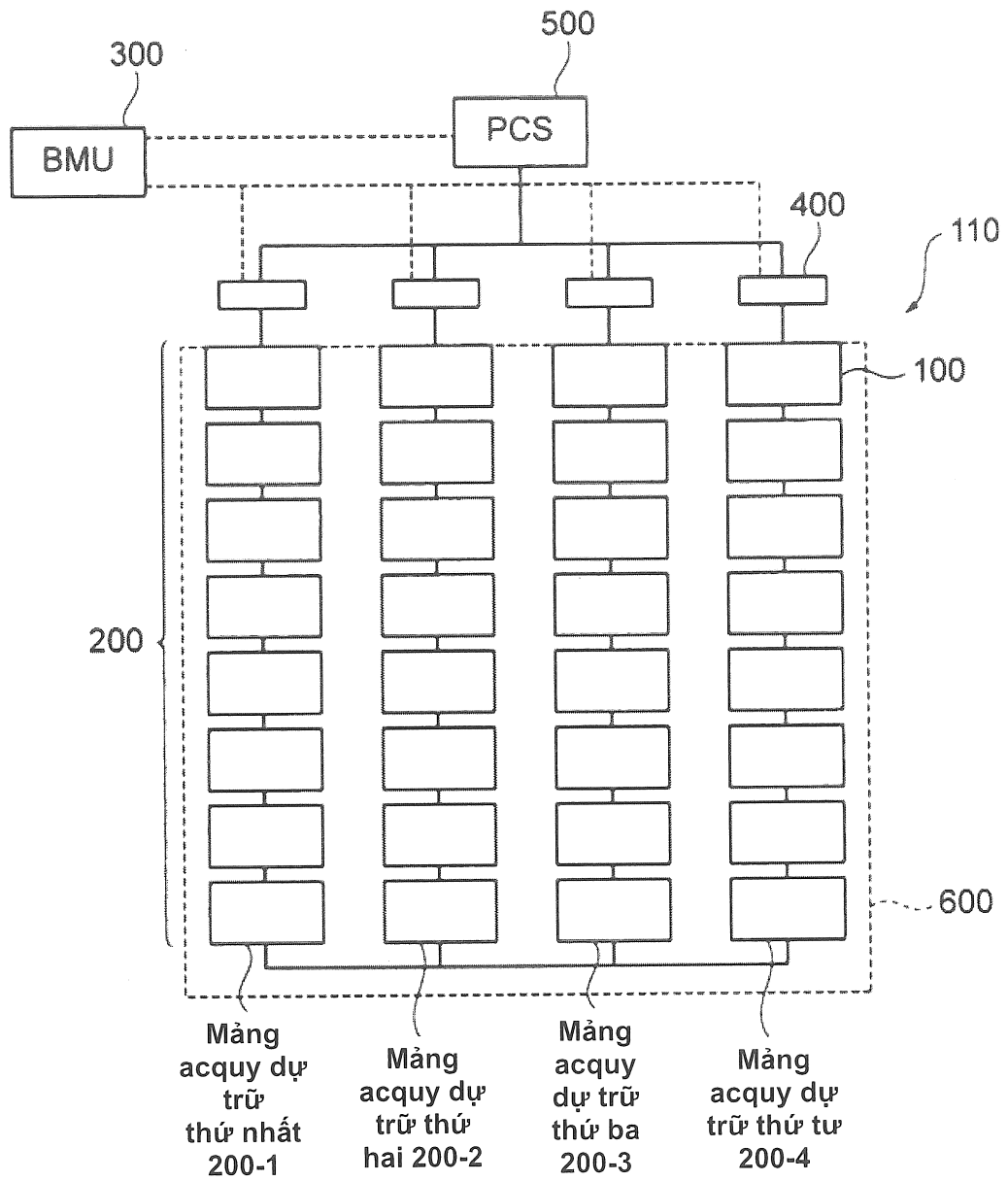


Fig.9

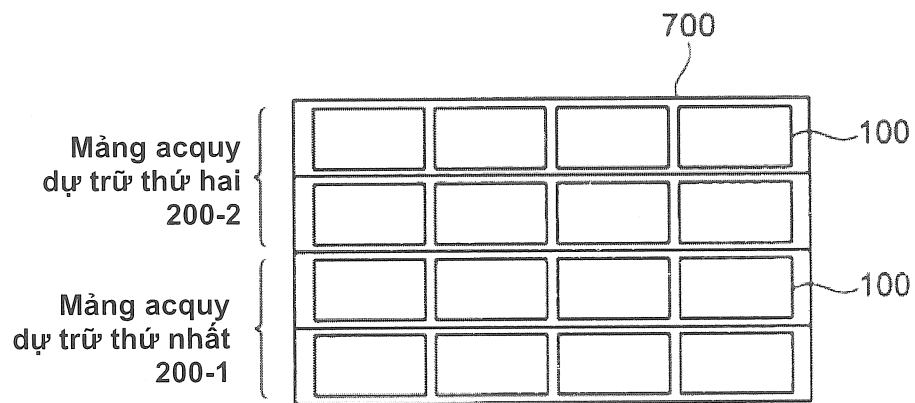


Fig.10

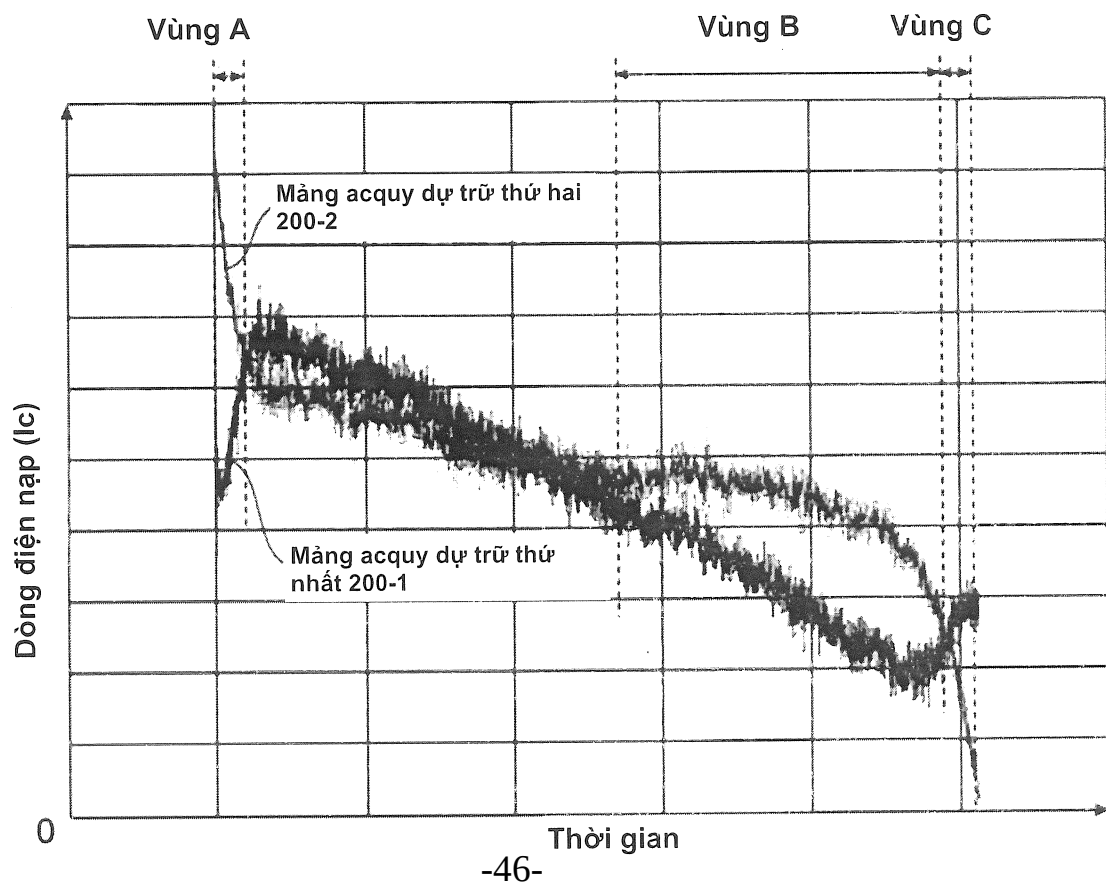


Fig.11

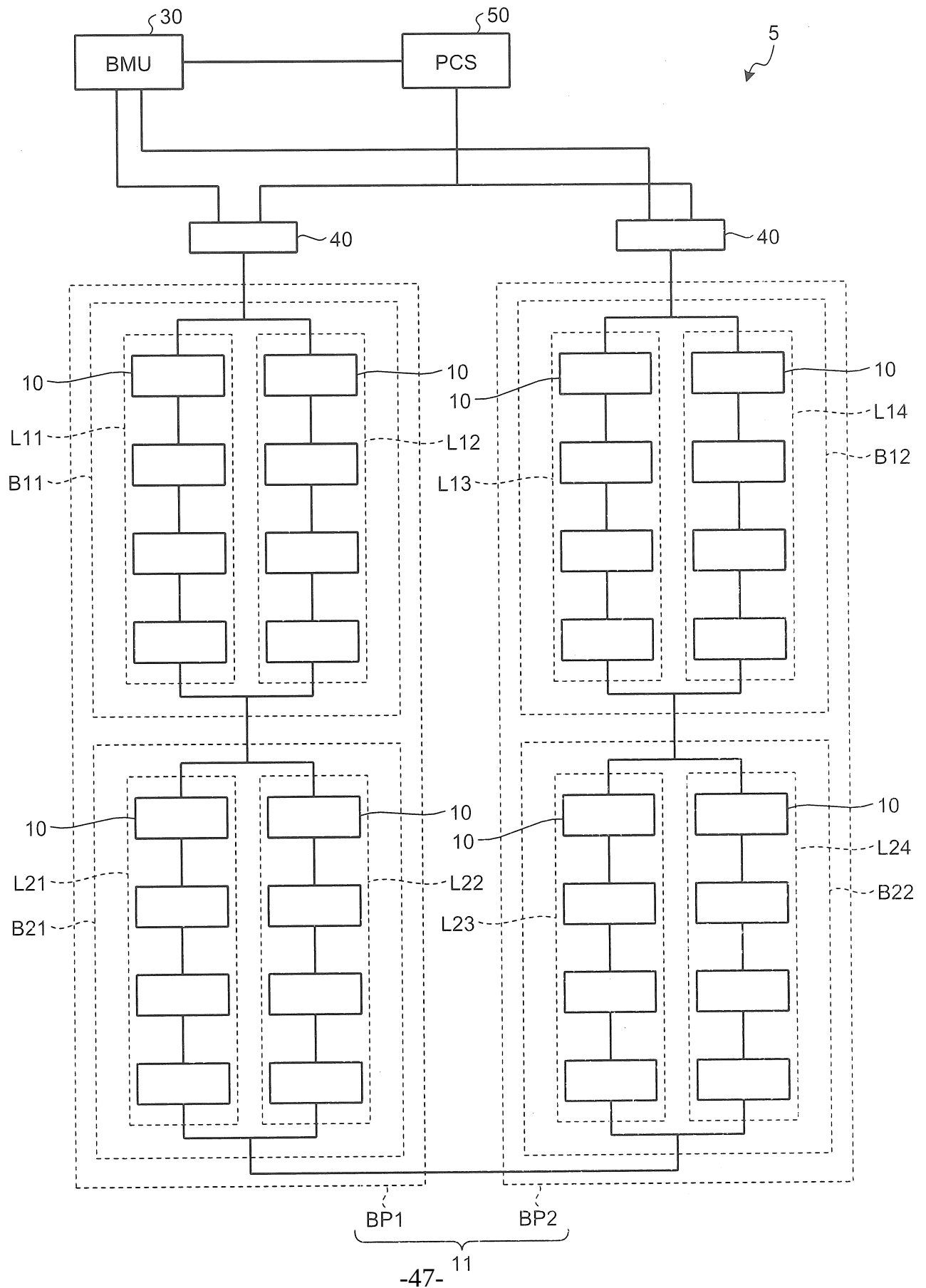




Fig.12

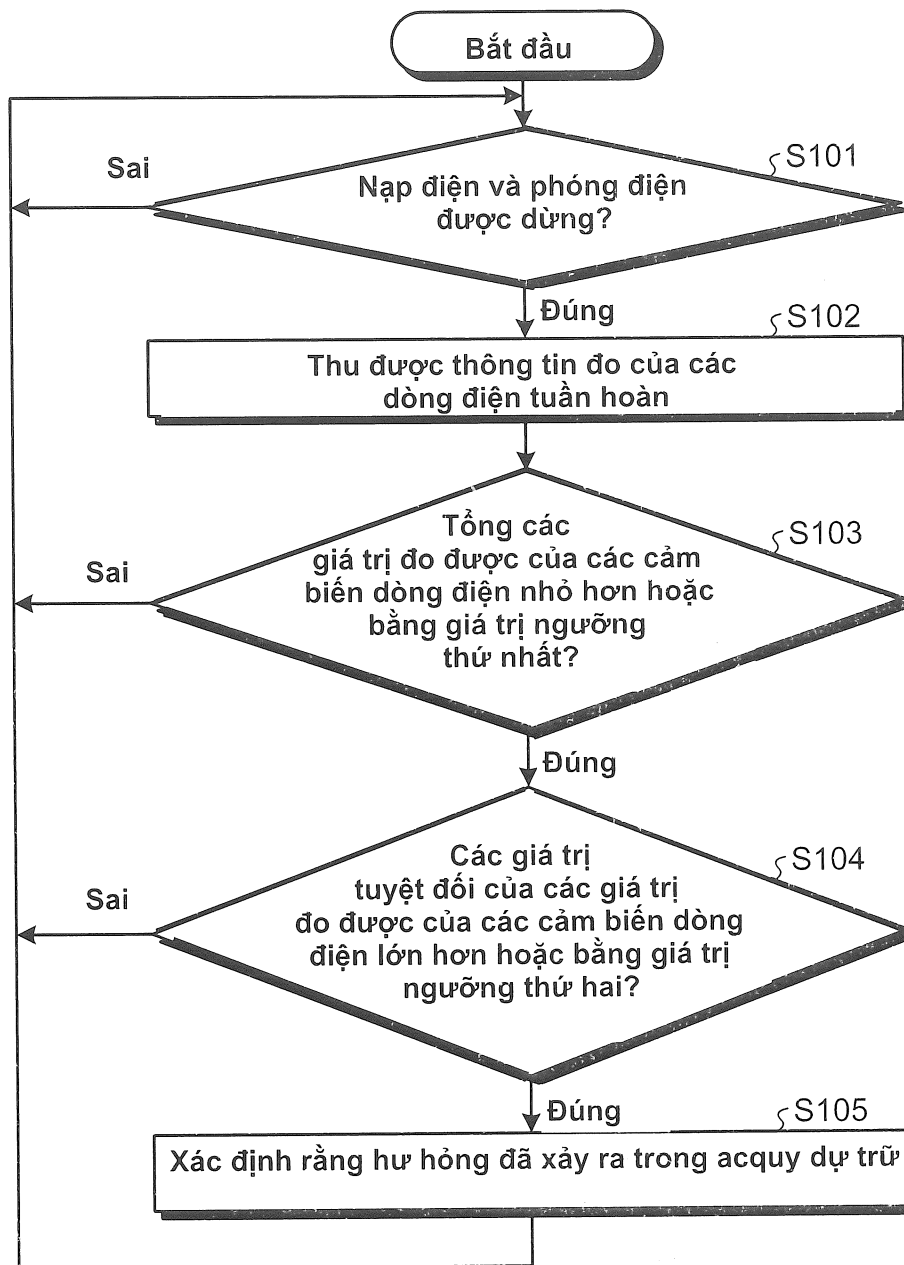


Fig.13

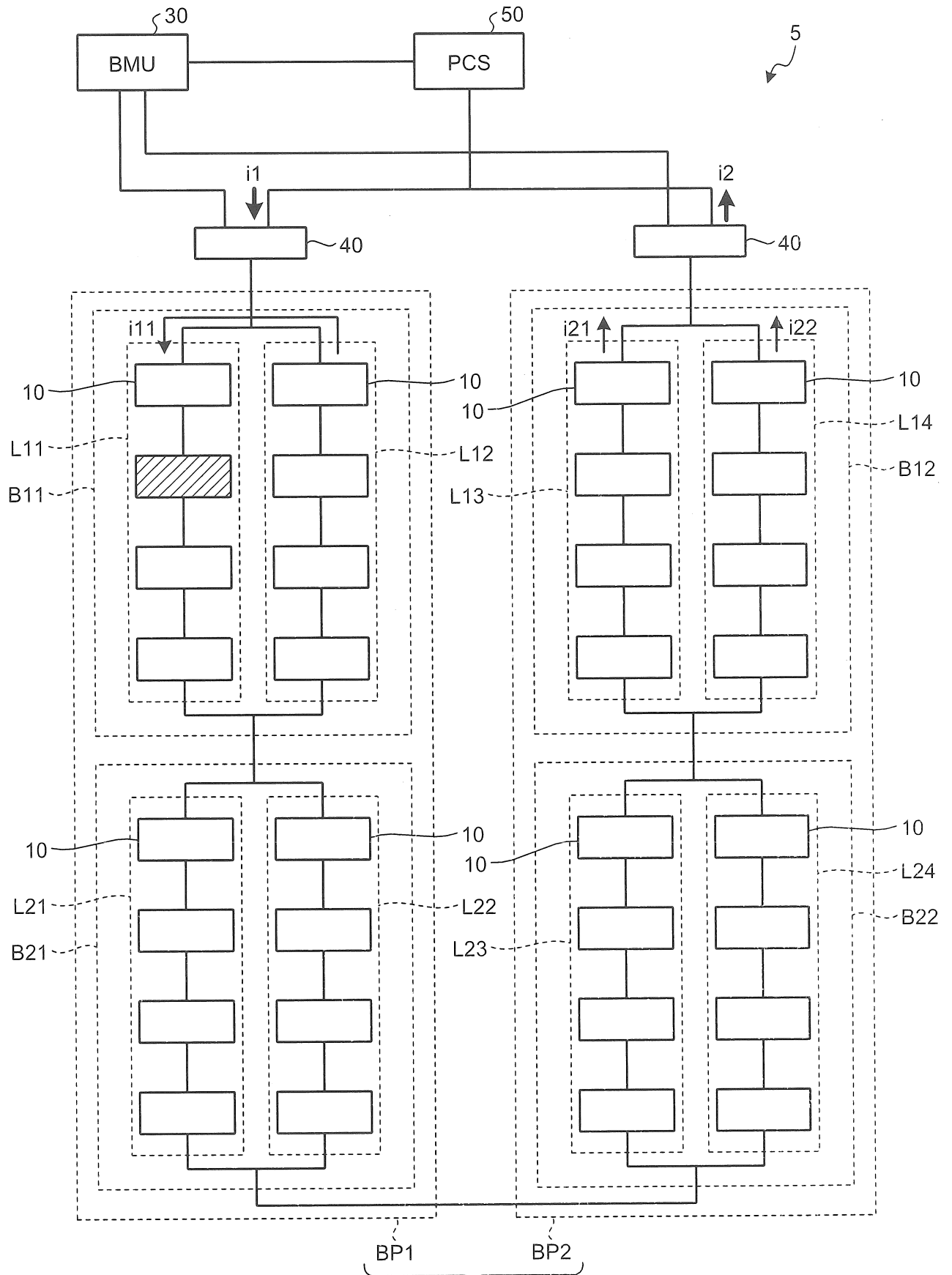


Fig.14

