



(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)



1-0048214

(51)^{2021.01} G01R 15/18; H05K 7/14; H02M 7/48

(13) B

(21) 1-2022-06882

(22) 29/10/2020

(86) PCT/JP2020/040723 29/10/2020

(87) WO 2021/210202 21/10/2021

(30) 2020-072590 14/04/2020 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/12/2022 417A

(73) SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD. (JP)

2-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan

(72) MOMOKI, Masanori (JP); OKANO, Toshifumi (JP); YANAGITA, Satoshi (JP).

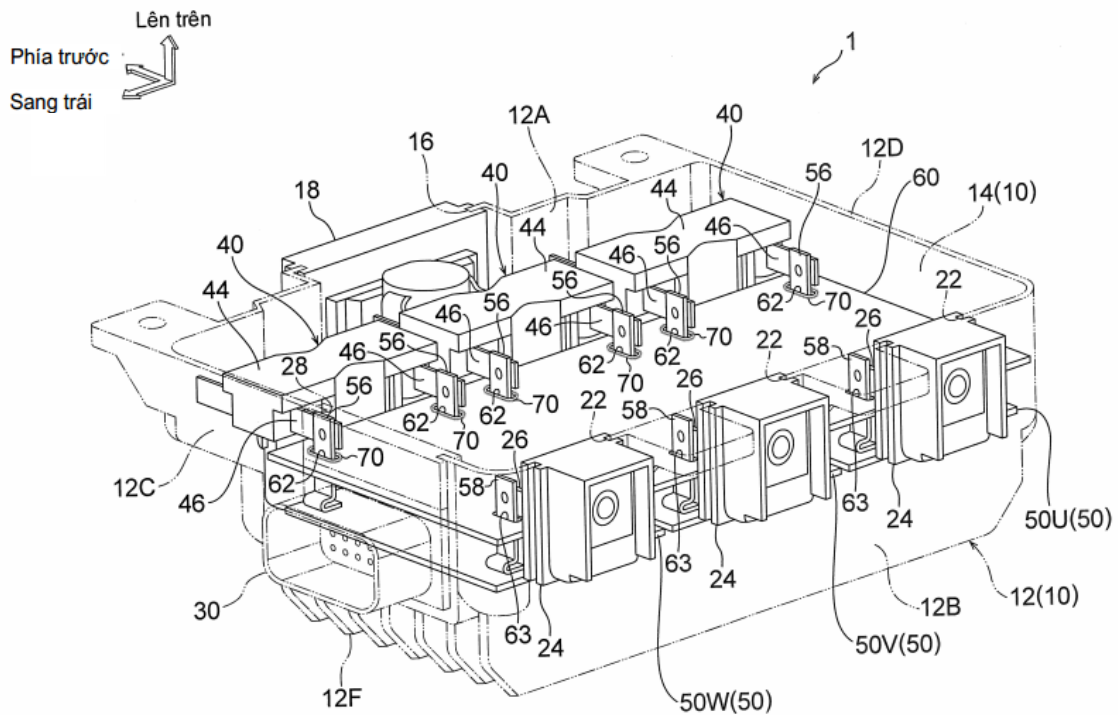
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT ĐIỆN VÀ ĐỂ PHÁT HIỆN DÒNG ĐIỆN

(21) 1-2022-06882

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển công suất điện bao gồm: đế chuyển mạch có mẫu hình đi dây để nối điện nguồn điện và thành phần của nguồn cấp công suất điện và nhiều phần tử chuyển mạch được nối với mẫu hình đi dây; đế cuộn dây có lỗ xuyên đi qua theo hướng chiều dày tấm và ở đó mẫu hình cuộn dây Rogowski được tạo ở chu vi lỗ xuyên; và chi tiết cực phía nguồn điện nối điện nguồn điện và mẫu hình đi dây của đế chuyển mạch, trong đó đế cuộn dây được bố trí cách khỏi đế chuyển mạch ở một khoảng cách định trước và chi tiết cực phía nguồn điện được bố trí ở trạng thái được lồng qua lỗ xuyên của đế cuộn dây.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển công suất điện và để phát hiện dòng điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế Nhật Bản số 6570797 bộc lộ thiết bị điều khiển công suất điện (thiết bị điều khiển kiểu quay) để điều khiển công suất điện cấp từ nguồn điện cho thành phần của nguồn cấp công suất điện (động cơ). Trong thiết bị điều khiển công suất điện này, mạch điều khiển điều khiển việc chuyển mạch của các phần tử chuyển mạch dựa trên cơ sở giá trị của dòng điện ra được phát hiện bằng điện trở sun và biến đổi dòng điện một chiều của phía nguồn điện thành dòng điện xoay chiều.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Trong thiết bị được bộc lộ theo sáng chế Nhật Bản số 6570797 thì khi một dòng điện lớn đi qua mạch điều khiển, thì lượng nhiệt sinh ra ở điện trở sun sẽ lớn và giá trị điện trở thay đổi mạnh. Vì vậy, có vấn đề là độ chính xác khi phát hiện dòng điện bằng điện trở sun sẽ giảm. Hơn nữa, trong thiết bị này, lượng nhiệt được sinh ra ở các phần tử chuyển mạch sẽ lớn hơn ở các phần tử điện tử khác. Tuy nhiên, do điện trở sun cũng được lắp trên đế mà trên đó các phần tử chuyển mạch được lắp nên điện trở sun sẽ dễ bị ảnh hưởng bởi nhiệt sinh ra ở các phần tử chuyển mạch và cũng vì lý do này mà sẽ có vấn đề là độ chính xác khi phát hiện dòng điện sẽ giảm.

Sáng chế đã được tạo ra để khắc phục các vấn đề được mô tả ở trên và mục đích của sáng chế là cải thiện độ chính xác khi phát hiện dòng điện ở thiết bị điều khiển công suất điện có các phương tiện phát hiện dòng điện và ở để phát hiện dòng điện được dùng trong thiết bị điều khiển công suất điện này.

Giải pháp cho vấn đề

Thiết bị điều khiển công suất điện theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm: để chuyển mạch có mẫu hình đi dây để nối điện nguồn điện với mục tiêu cấp công suất điện và nhiều phần tử chuyển mạch được nối với mẫu hình đi dây; để cuộn dây có lỗ xuyên kéo dài theo hướng chiều dày tấm và ở đó mẫu hình cuộn dây

Rogowski được tạo ở chu vi lỗ xuyên; và chi tiết cực phía nguồn điện nối điện nguồn điện với mẫu hình đi dây của đế chuyển mạch, trong đó đế cuộn dây được bố trí riêng rẽ với đế chuyển mạch ở một khoảng cách định trước và chi tiết cực phía nguồn điện được bố trí ở trạng thái được lồng qua lỗ xuyên của đế cuộn dây.

Đế phát hiện dòng điện theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là đế phát hiện dòng điện được dùng trong thiết bị điều khiển công suất điện bao gồm: đế chuyển mạch có mẫu hình đi dây để nối điện nguồn điện và thành phần của nguồn cấp công suất điện và nhiều phần tử chuyển mạch được nối với mẫu hình đi dây; và chi tiết cực phía nguồn điện nối điện nguồn điện và mẫu hình đi dây của đế chuyển mạch, trong đó đế phát hiện dòng điện có lỗ xuyên đi qua đó theo hướng chiều dày tấm và mẫu hình cuộn dây Rogowski được tạo ở chu vi lỗ xuyên và đế phát hiện dòng điện được bố trí ở trạng thái cách khỏi đế chuyển mạch ở một khoảng cách định trước và ở trạng thái trong đó chi tiết cực phía nguồn điện được lồng qua lỗ xuyên.

Hiệu quả của sáng chế

Theo thiết bị điều khiển công suất điện và đế phát hiện dòng điện theo sáng chế thì dòng điện đi giữa nguồn điện và thành phần của nguồn cấp công suất điện được phát hiện bằng cách sử dụng cuộn dây Rogowski. Do dòng điện không đi qua chính cuộn dây Rogowski nên lượng nhiệt được sinh ra ở cuộn dây Rogowski do dòng điện sẽ không lớn. Do đó, ngay cả trong trường hợp trong đó, ví dụ, dòng điện lớn đi giữa nguồn điện và thành phần của nguồn cấp công suất điện có thể được phát hiện chính xác bằng cách sử dụng cuộn dây Rogowski. Hơn nữa, đế cuộn dây mà ở đó mẫu hình cuộn dây Rogowski được tạo được bố trí để cách ở một khoảng cách định trước với đế chuyển mạch có nhiều phần tử chuyển mạch. Vì vậy, cuộn dây Rogowski sẽ khó bị ảnh hưởng bởi sự sinh nhiệt ở các phần tử chuyển mạch. Do vậy, độ chính xác khi phát hiện dòng điện sẽ có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điều khiển công suất điện theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh khai triển của thiết bị điều khiển công suất điện theo phương án thứ nhất.

Fig.3 là hình chiếu bằng của đế chuyển mạch theo phương án thứ nhất.

Fig.4 là hình chiếu bằng của đế điều khiển theo phương án thứ nhất.

Fig.5 là hình chiếu bằng phóng to minh họa, theo cách phóng to, mẫu hình cuộn dây Rogowski được tạo ở đế điều khiển theo phương án thứ nhất.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt phóng to minh họa, theo cách phóng to, mặt cắt cắt theo đường VI-VI trên Fig.5.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh từng phần minh họa các cấu trúc từng phần của đế chuyển mạch và đế điều khiển theo phương án thứ nhất.

Fig.8 là sơ đồ mạch của thiết bị điều khiển công suất điện theo phương án thứ nhất.

Fig.9 là hình vẽ dạng khối minh họa cấu trúc của phần xử lý phát hiện được minh họa trên Fig.8.

Fig.10 là hình chiếu bằng minh họa ví dụ cải biên 1 của chi tiết cực phía nguồn điện và chi tiết cực thứ ba theo phương án thứ nhất.

Fig.11 là hình chiếu bên của chi tiết cực phía nguồn điện và chi tiết cực thứ ba liên quan đến ví dụ cải biên 1.

Fig.12 là hình vẽ phối cảnh minh họa ví dụ cải biên 2 của chi tiết cực phía nguồn điện và chi tiết cực thứ ba theo phương án thứ nhất.

Fig.13 là hình vẽ phối cảnh minh họa ví dụ cải biên 3 của chi tiết cực phía nguồn điện và chi tiết cực thứ ba theo phương án thứ nhất.

Fig.14 là hình vẽ phối cảnh minh họa đế cuộn dây của thiết bị điều khiển công suất điện theo phương án thứ hai và các cấu trúc ở chu vi của đế cuộn dây.

Fig.15 là hình chiếu bên để giải thích các ví dụ cải biên của đế cuộn dây theo phương án thứ hai và các cấu trúc ở chu vi của nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất của sáng chế được mô tả sau đây dựa vào Fig.1 đến Fig.9. Theo phương án này, để thuận tiện cho việc giải thích, thì phần mô tả được đưa ra với các hướng được chỉ báo bằng các mũi tên hướng lên trên, sang trái và về phía trước được thể hiện một cách thích hợp trên các hình vẽ tương ứng được định nghĩa là các hướng lên trên, sang trái và về phía trước của thiết bị điều khiển công suất điện một cách tương ứng.

Theo phương án nêu trên, thiết bị điều khiển công suất điện 1 mà nó điều khiển việc cấp công suất điện giữa ắc quy 2 (nguồn điện) lắp trên xe và động cơ AC ba pha 4 (thành phần của nguồn cấp công suất điện) được mô tả như một ví dụ về thiết bị điều khiển công suất điện liên quan đến sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị điều khiển công suất điện 1 có vỏ 10 được tạo với hình hộp chữ nhật và để điều khiển 60 mà ở đó các đế chuyển mạch 50 và đế phát hiện dòng điện được chứa ở bên trong vỏ 10 được tạo liền khối.

Như được minh họa trên Fig.2, vỏ 10 được cấu trúc bởi thân chính vỏ hình hộp 12 và nắp 14 để đóng miệng thân chính vỏ 12. Thân chính vỏ 12 là chi tiết hình hộp chữ nhật làm từ kim loại và có phần miệng 13 mở lên trên. Thân chính vỏ 12 có phần thành trước 12A, phần thành sau 12B, phần thành bên trái 12C, phần thành bên phải 12D và phần thành đáy 12E. Phương tiện tản nhiệt 12F để tiêu tán nhiệt của các đế chuyển mạch 50 sẽ được mô tả sau đây vào bên ngoài thân chính vỏ 12 được cung cấp ở mặt đáy của phần thành đáy 12E.

Một phần gắn bộ nối 16 được tạo ở phần thành trước 12A của thân chính vỏ 12. Phần gắn bộ nối 16 được cấu trúc bởi chỗ cắt được cắt ra với hình rãnh chữ nhật từ bên phần miệng 13 của thân chính vỏ 12. Bộ nối phía nguồn điện 18 được gắn với phần gắn bộ nối 16 này. Bộ nối phía nguồn điện 18 có vỏ bọc 18A được gắn với phần gắn bộ nối 16 và hai chi tiết cực 20P, 20N nhô ra về phía sau từ mặt sau của vỏ bọc 18A. Khi bộ nối phía nguồn điện 18 được gắn với phần gắn bộ nối 16 thì hai chi tiết cực 20P, 20N sẽ nhô ra ngoài ở bên trong vỏ 10. Hai chi tiết cực 20P, 20N này cấu trúc các chi tiết cực thứ nhất 20 và được nối điện với cực dương và cực âm của ắc quy 2 (xem Fig.8) một cách tương ứng. Sau đây, chi tiết cực 20P ở bên cực dương sẽ được gọi là chi tiết cực thứ nhất 20P và chi tiết cực 20N ở bên cực âm được gọi là chi tiết cực thứ nhất 20N. Chi tiết cực thứ nhất 20P, 20N này là các chi tiết có hình giống các tấm phẳng và được bố trí với các hướng chiều dày tấm của chúng là hướng trái-phải và kéo dài theo hướng trước-sau.

Tụ điện hình trụ 3 được cung cấp ở bên mặt sau (mặt bên đối mặt với bên trong vỏ) của vỏ bọc 18A của bộ nối phía nguồn điện 18 để được nối điện với hai chi tiết cực thứ nhất 20P, 20N. Tụ điện 3 được nối song song với ắc quy 2.

Ba phần gắn bộ nối 22 được cung cấp ở phần thành sau 12B của thân chính vỏ 12 để được cách với một khoảng cách định trước theo hướng trái-phải. Theo cách giống phần gắn bộ nối 16 được mô tả ở trên, các phần gắn bộ nối 22 này được cấu trúc bởi các chỗ cắt được cắt ra với hình các rãnh chữ nhật từ bên phần miệng 13 của thân chính vỏ 12. Các bộ nối bên động cơ 24 được gắn với các phần gắn bộ nối 22 này một cách tương ứng. Ba bộ nối bên động cơ 24 tương ứng với các pha tương ứng (pha U, pha V, pha W) của động cơ AC ba pha 4 (xem Fig.8) một cách tương ứng và mỗi bộ nối có vỏ bọc được gắn với phần gắn bộ nối 22 và một chi tiết cực 26 nhô ra ngoài về phía trước từ mặt trước của vỏ bọc. Khi các bộ nối bên động cơ tương ứng 24 được gắn với các phần gắn bộ nối 22 thì các chi tiết cực 26 sẽ nhô ra ngoài vào bên trong vỏ 10. Các chi tiết cực 26 nối điện cuộn dây của các pha tương ứng mà stato của động cơ AC ba pha 4 có và mẫu hình đi dây 52 của các đế chuyển mạch 50 sẽ được mô tả sau đây. Sau đây, các chi tiết cực 26 được gọi là các chi tiết cực thứ hai 26. Các chi tiết cực thứ hai 26 là các chi tiết có hình giống các tấm phẳng và được bố trí với các hướng chiều dày tấm của chúng là hướng trái-phải và kéo dài theo hướng trước-sau.

Một phần gắn bộ nối 28 được cung cấp ở phần thành bên trái 12C của thân chính vỏ 12. Theo cách giống phần gắn bộ nối 16 được mô tả ở trên, phần gắn bộ nối 28 được cấu trúc bởi chỗ cắt được cắt ra với hình rãnh chữ nhật từ bên phần miệng 13 của thân chính vỏ 12. Bộ nối bên cảm biến 30 được gắn với phần gắn bộ nối 28 này. Bộ nối bên cảm biến 30 có vỏ bọc được gắn với phần gắn bộ nối 28 và nhiều thiết bị kết nối cực (không được minh họa) được cung cấp ở vỏ bọc. Khi bộ nối bên cảm biến 30 được gắn với phần gắn bộ nối 28 thì các bên một đầu của nhiều thiết bị kết nối cực lần lượt nhô ra ngoài từ vỏ bọc và kéo dài vào bên trong vỏ 10 và được nối với đế điều khiển 60. Bộ dây (cáp) mà nó được nối với trang bị điện như các cảm biến khác nhau và tương tự được lắp trên xe, sẽ được nối với bộ nối bên cảm biến 30 này qua bộ nối không được minh họa.

Phần miệng 13 của thân chính vỏ 12 được đóng từ bên trên bằng nắp 14. Nắp 14 là chi tiết có dạng như tấm hình chữ nhật và được làm từ kim loại. Nắp 14 được cố định với thân chính vỏ 12 bằng keo dán được phủ trên các phần đầu trên cùng của phần thành trước, sau, bên trái và bên phải 12A~12D của thân chính vỏ 12. không gian chứa được tạo ở bên trong vỏ 10 do nắp 14 được cố định với thân chính vỏ 12.

Ba môđun tụ điện 40 được bố trí trong phần trước của không gian chứa ở bên trong vỏ 10 dọc phần thành trước 12A của thân chính vỏ 12. Các môđun tụ điện tương ứng 40 tương ứng với các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4 và mỗi môđun đều có chi tiết giữ 44 để giữ hai tụ điện 3 và hai chi tiết cực thứ ba 46 được cung cấp ở chi tiết giữ 44. Chi tiết giữ 44 được cấu trúc bởi chi tiết dạng khối được tạo từ vật liệu cách điện. Hai tụ điện 3 được giữ ở bên mặt đáy của chi tiết giữ 44 ở trạng thái lắp thành hàng bên trái và bên phải. Hai chi tiết cực thứ ba 46 là các chi tiết cực dạng tấm mà các hướng chiều dày tấm của chúng là hướng trái-phải và kéo dài theo hướng trước sau. Các chi tiết cực thứ ba 46 được giữ ở chi tiết giữ 44 ở các trạng thái được nối với hai tụ điện 3 và được bố trí song song.

Môđun thanh cái (không được minh họa) phân phối công suất điện cấp từ ắc quy 2 cho các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4 được bố trí trong không gian chứa ở giữa bộ nối phía nguồn điện 18 được gắn với thân chính vỏ 12 và ba môđun tụ điện 40 được bố trí trong vỏ 10. Ở mỗi môđun tụ điện 40 thì một đầu của chi tiết cực thứ ba 46 ở một bên được nối điện qua môđun thanh cái với chi tiết cực thứ nhất 20P ở bên cực dương của bộ nối phía nguồn điện 18. Một đầu của chi tiết cực thứ ba 46 ở bên còn lại được nối điện qua môđun thanh cái với chi tiết cực thứ nhất 20N ở bên cực âm của bộ nối phía nguồn điện 18. Các đầu khác của hai chi tiết cực thứ ba 46 lần lượt được nối điện với mẫu hình đi dây 52 của các đế chuyển mạch 50 tương ứng với các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4. Sau đây, chi tiết cực 46 ở bên cực dương sẽ được gọi là chi tiết cực thứ ba 46P và chi tiết cực 46 ở bên cực âm được gọi là chi tiết cực thứ ba 46N.

Ở mỗi môđun tụ điện 40 thì hai tụ điện 3 được nối với chi tiết cực thứ ba 46P, 46N của bên cực dương và bên cực âm và được nối song song với ắc quy 2. Theo cách này, ở thiết bị điều khiển công suất điện 1 thì nhiều (bảy) tụ điện 3 sẽ được giữ bằng bộ nối phía nguồn điện 18 được mô tả ở trên và ba chi tiết giữ 44 được nối song song với ắc quy 2. Mỗi tụ điện 3 là phần tử giảm tiếng ồn được sinh ra ở các mạch đảo 5 (xem Fig.8) sẽ được mô tả sau đây.

Như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3, ba đế chuyển mạch 50 tương ứng với các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4 được bố trí trong không gian chứa ở bên trong vỏ 10 ở gần ba môđun tụ điện 40. Mỗi đế chuyển mạch 50 có hướng chiều dày

tấm của nó theo hướng thẳng đứng và được tạo với dạng tấm hình chữ nhật khi nhìn trên hình chiếu bằng và như một ví dụ, được cấu trúc bởi đế cách điện để tiêu tán nhiệt mà ở đó bảng mạch làm từ kim loại như đồng hoặc nhôm hoặc tương tự được ghép với đế gốm. Hơn nữa, các đế chuyển mạch tương ứng 50 còn được đặt trên phần thành đáy 12E của thân chính vỏ 12 và nhiệt của các đế chuyển mạch tương ứng 50 sẽ được truyền qua phần thành đáy 12E đến phương tiện tản nhiệt 12F.

Mẫu hình đi dây 52 (chi phần của nó được minh họa) được cung cấp trên mặt lắp 50A là mặt trên cùng của đế chuyển mạch 50. Mẫu hình đi dây 52 là mẫu hình đi dây để nối điện ắc quy 2 và động cơ AC ba pha 4. Nhiều phần tử chuyển mạch 54 và nhiều chi tiết cực 56, 58 được nối với mẫu hình đi dây 52. Mẫu hình đi dây 52 và các phần tử chuyển mạch 54 và tương tự cấu trúc phần mạch đảo 5 (xem Fig.8) để biến đổi dòng điện DC của bên ắc quy 2 thành dòng điện AC. Cụ thể, sáu trong số các phần tử chuyển mạch 54 được lắp trên mặt lắp 50A của mỗi đế chuyển mạch 50. Sáu phần tử chuyển mạch 54 này được cấu trúc bởi các nMOSFETS (n-type MOS field effect transistor: tranzito hiệu ứng trường MOS kiểu n) như một ví dụ và thực hiện chuyển mạch công suất điện cấp cho một pha trong các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4. Trên Fig.3, như một ví dụ, đế chuyển mạch 50U tương ứng với pha U của động cơ AC ba pha 4 được minh họa trên hình chiếu bằng.

Ở mặt lắp 50A của đế chuyển mạch 50U thì ba phần tử chuyển mạch 54UH1, 54UH2, 54UH3 được lắp ở phần bên phải cấu trúc các phần tử chuyển mạch 54UH mà ở đó mức điện áp của pha U ở bên cao (nghĩa là, được nối điện với bên cực dương của ắc quy 2). Ba phần tử chuyển mạch 54UH1, 54UH2, 54UH3 này được nối song song với nhau và các cực máng tương ứng của chúng được nối điện với bên cực dương của ắc quy 2. Mặt khác, ở mặt lắp 50A của đế chuyển mạch 50U thì ba phần tử chuyển mạch 54UL1, 54UL2, 54UL3 được lắp ở phần bên trái cấu trúc các phần tử chuyển mạch 54UL mà ở đó mức điện áp của pha U ở bên thấp (nghĩa là, được nối điện với bên cực âm của ắc quy 2). Ba phần tử chuyển mạch 54UL1, 54UL2, 54UL3 này được nối song song với nhau và các nguồn tương ứng của chúng được nối điện với bên cực âm của ắc quy 2. Hơn nữa, nhiệt kế điện trở 55 còn được lắp trên mặt lắp 50A của đế chuyển mạch 50U gần các phần tử chuyển mạch 54. Nhiệt kế điện trở 55 là cảm biến nhiệt độ để cảm biến nhiệt độ liên quan đến nhiệt sinh ra ở mạch đảo 5.

Ở mặt lắp 50A của đế chuyển mạch 50U thì hai chi tiết cực phía nguồn điện 56 được cung cấp ở cả bên trái lẫn bên phải ở các vị trí gần hơn với phần đầu trước 50B so với phần tử chuyển mạch 54UH, 54UL. Mỗi chi tiết cực phía nguồn điện 56 là chi tiết có dạng như tấm phẳng kéo dài mà hướng chiều dày tấm của nó về cơ bản là hướng trái-phải và kéo dài đến mặt trên từ mặt lắp 50A. Phần cong 56A (số chỉ dẫn được bỏ qua trên Fig.2) cong với dạng chữ U được cung cấp ở phần dưới của mỗi chi tiết cực phía nguồn điện 56. Mặt đáy của phần cong 56A này được nối với mẫu hình đi dây 52 bằng cách được đặt trên và được hàn với mặt lắp 50A. Các chi tiết cực phía nguồn điện 56 kéo dài với các hình thẳng lên trên từ đầu trên của các phần cong 56A. Khi đế chuyển mạch 50U được bố trí trong vỏ 10 thì các bên đầu gần của hai chi tiết cực thứ ba 46P, 46N của môđun tụ điện 40 được bố trí trong vỏ 10 và các bên đầu trên của hai cực phía nguồn điện 56 sẽ lần lượt được bố trí để được xếp thành hàng theo hướng trái-phải. Bên đầu trên của các chi tiết cực phía nguồn điện 56 và bên đầu gần của các chi tiết cực thứ ba 46P, 46N sẽ lần lượt được ghép với nhau bằng cách hàn điện trở hoặc tương tự. Do đó, ắc quy 2 và mẫu hình đi dây 52 được nối điện qua hai chi tiết cực thứ ba 46P, 46N và hai chi tiết cực phía nguồn điện 56. Sau đây, chi tiết cực phía nguồn điện 56 ở bên cực dương sẽ được gọi là chi tiết cực phía nguồn điện 56P và chi tiết cực phía nguồn điện 56 ở bên cực âm được gọi là chi tiết cực phía nguồn điện 56N.

Ở mặt lắp 50A của đế chuyển mạch 50U thì một tiết cực bên động cơ 58 được cung cấp ở một vị trí gần hơn với phần đầu sau 50C so với phần tử chuyển mạch 54UH, 54UL. Cấu trúc cơ bản của chi tiết cực bên động cơ 58 được cấu trúc tương tự chi tiết cực phía nguồn điện 56. Chi tiết cực bên động cơ 58 được nối với mẫu hình đi dây 52 do mặt đáy của phần cong 58A của chi tiết cực bên động cơ 58 được hàn với mặt lắp 50A. Chi tiết cực bên động cơ 58 kéo dài thẳng đến mặt trên từ đầu trên của phần cong 58A. Khi đế chuyển mạch 50U được bố trí trong vỏ 10 thì bên phần đầu của chi tiết cực thứ hai 26 của bộ nối bên động cơ 24 được gắn với vỏ 10 và bên đầu trên của chi tiết cực bên động cơ 58 sẽ được bố trí để được xếp thành hàng theo hướng trái-phải. Bên đầu trên của chi tiết cực bên động cơ 58 và bên phần đầu của chi tiết cực thứ hai 26 sẽ được ghép với nhau bằng cách hàn điện trở hoặc tương tự. Do đó, động

cơ AC ba pha 4 và mẫu hình đi dây 52 được nối điện với nhau qua chi tiết cực thứ hai 26 và chi tiết cực bên động cơ 58.

Mặc dù để chuyển mạch 50U tương ứng với pha U của động cơ AC ba pha 4 đã được mô tả cho đến nay nhưng để chuyển mạch 50V, 50W tương ứng với pha V và pha W về cơ bản sẽ được cấu trúc tương tự. Sáu phần tử chuyển mạch 54 được lắp trên để chuyển mạch 50V tương ứng với pha V được cấu trúc bởi ba phần tử chuyển mạch 54VH mà ở đó mức điện áp của pha V ở bên cao (nghĩa là, được nối điện với bên cực dương của ắc quy 2) và ba phần tử chuyển mạch 54VL mà ở đó mức điện áp của pha V ở bên thấp (nghĩa là, được nối điện với bên cực âm của ắc quy 2). Các chi tiết cực phía nguồn điện 56 của để chuyển mạch 50V được cấu trúc để có chi tiết cực phía nguồn điện 56P ghép với chi tiết cực thứ ba 46P ở bên cực dương và chi tiết cực phía nguồn điện 56N ghép với chi tiết cực thứ ba 46N ở bên cực âm. Chi tiết cực bên động cơ 58 của để chuyển mạch 50V được ghép với chi tiết cực thứ hai 26 của bộ nối bên động cơ 24 tương ứng với pha V.

Ở để chuyển mạch 50W tương ứng với pha W của động cơ AC ba pha 4 thì sáu phần tử chuyển mạch 54 được lắp trên để chuyển mạch 50W được cấu trúc bởi ba phần tử chuyển mạch 54WH mà ở đó mức điện áp của pha W ở bên cao (nghĩa là, được nối điện với bên cực dương của ắc quy 2) và ba phần tử chuyển mạch 54WL mà ở đó mức điện áp của pha W ở bên thấp (nghĩa là, được nối điện với bên cực âm của ắc quy 2). Các chi tiết cực phía nguồn điện 56 của để chuyển mạch 50W được cấu trúc để có chi tiết cực phía nguồn điện 56P ghép với chi tiết cực thứ ba 46P ở bên cực dương và chi tiết cực phía nguồn điện 56N ghép với chi tiết cực thứ ba 46N ở bên cực âm. Chi tiết cực bên động cơ 58 của để chuyển mạch 50W được ghép với chi tiết cực thứ hai 26 của bộ nối bên động cơ 24 tương ứng với pha W.

Như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, để điều khiển 60 được bố trí trong không gian chứa trong vỏ 10 ở mặt trên của ba để chuyển mạch 50 và để cách khỏi các để chuyển mạch 50 ở một khoảng cách định trước. Để điều khiển 60 là bảng mạch in có dạng như tấm hình chữ nhật có các chiều rộng định trước theo hướng trước sau và hướng trái-phải và hướng chiều dày tấm của nó là hướng thẳng đứng. Kích thước hướng trước-sau của để điều khiển 60 về cơ bản trùng với kích thước hướng trước-sau của các để chuyển mạch 50. Kích thước hướng trái-phải của để điều khiển 60 được tạo

là kích cỡ đủ để che ba đế chuyển mạch 50 bố trí ở bên dưới của nó và theo phương án này, là khoảng ba lần kích thước hướng trái-phải của đế chuyển mạch 50.

Như được minh họa trên Fig.4, ở mặt lớp 60C là mặt trên cùng của đế điều khiển 60, sáu lỗ xuyên thứ nhất 62 được tạo để được xếp thành hàng theo hướng trái-phải ở các vị trí gần phần đầu trước 60A của đế điều khiển 60. Các lỗ xuyên thứ nhất 62 này đi qua đế điều khiển 60 theo hướng chiều dày tấm của chúng và được tạo với các dạng elip nằm dọc theo hướng trước sau khi nhìn trên hình chiếu bằng. Hơn nữa, ở mặt lớp 60C của đế điều khiển 60, ba lỗ xuyên thứ hai 63 còn được tạo để được xếp thành hàng theo hướng trái-phải ở các vị trí gần phần đầu sau 60B của đế điều khiển 60. Tương tự các lỗ xuyên thứ nhất 62, các lỗ xuyên thứ hai 63 này đi qua đế điều khiển 60 theo hướng chiều dày tấm của chúng và được tạo với các dạng elip nằm dọc theo hướng trước sau khi nhìn trên hình chiếu bằng.

Như được minh họa trên Fig.4 và Fig.7, mẫu hình của các cuộn dây Rogowski 70 cấu trúc phần của các cảm biến phát hiện dòng điện được tạo lần lượt ở chu vi của sáu lỗ xuyên thứ nhất 62 ở đế điều khiển 60. Mẫu hình này của các cuộn dây Rogowski 70 được tạo ở đế điều khiển 60 như mẫu hình đi dây và được tạo liền khối với đế điều khiển 60. Sau đây, các mẫu hình 70 này sẽ được gọi là các cuộn dây Rogowski 70. Khi đế điều khiển 60 được bố trí trong không gian chứa trong vỏ 10 ở mặt trên của ba đế chuyển mạch 50 thì chi tiết cực phía nguồn điện 56 của các đế chuyển mạch 50 sẽ được lồng qua các lỗ xuyên thứ nhất tương ứng 62 ở các chu vi của chúng mà các cuộn dây Rogowski 70 được tạo ở các trạng thái trong đó các chi tiết cực phía nguồn điện 56 không tiếp xúc mép của các lỗ xuyên thứ nhất 62. Ở mặt trên của đế điều khiển 60, bên đầu trên của các chi tiết cực phía nguồn điện 56, đi qua các lỗ xuyên thứ nhất 62 và kéo dài đến mặt trên của đế điều khiển 60, được ghép với các chi tiết cực thứ ba 46 của các môđun tụ điện 40 kéo dài song song với đế điều khiển 60. Do đó, có cấu trúc trong đó dòng điện đi ở các chi tiết cực phía nguồn điện 56 sẽ được cảm nhận bằng cách sử dụng các cuộn dây Rogowski 70. Lưu ý là sáu chi tiết cực phía nguồn điện 56 được lồng qua sáu lỗ xuyên thứ nhất 62 được bố trí song song với nhau và các độ nghiêng và khoảng cách của các cuộn dây Rogowski 70 đối với các chi tiết cực phía nguồn điện tương ứng 56 được thiết đặt giống nhau.

Khi đế điều khiển 60 được bố trí trong không gian chứa trong vỏ 10 ở mặt trên của ba đế chuyển mạch 50 thì chi tiết cực bên động cơ 58 của các đế chuyển mạch 50 sẽ được lồng qua các lỗ xuyên thứ hai tương ứng 63 được tạo ở bên phần đầu sau 60B của đế điều khiển 60, ở các trạng thái trong đó các chi tiết cực bên động cơ 58 không tiếp xúc mép của các lỗ xuyên thứ hai 63. Ở mặt trên của đế điều khiển 60, bên đầu trên của các chi tiết cực bên động cơ 58 đi qua các lỗ xuyên thứ hai 63 và kéo dài đến mặt trên của đế điều khiển 60 sẽ được ghép với các chi tiết cực thứ hai 26 của các bộ nối bên động cơ 24 kéo dài song song với đế điều khiển 60.

Cuộn dây Rogowski 70 được tạo ở đế điều khiển 60 sẽ được mô tả tiếp bằng cách sử dụng Fig.5 và Fig.6. Cuộn dây Rogowski 70 được tạo ở đế điều khiển 60 và được bố trí ở một miền hình vòng bao quanh lỗ xuyên thứ nhất 62 để cách khỏi lỗ xuyên thứ nhất 62. Một phần đầu của cuộn dây Rogowski 70 được nối với miếng nối điện cực 75 và từ đó, cuộn dây mà đường kính của nó là chiều dày tấm của đế điều khiển 60 sẽ được tạo theo chu vi lỗ xuyên thứ nhất 62 với dạng xoắn (dạng xoắn quay theo chiều kim đồng hồ theo hướng tiến). Phần đầu còn lại của cuộn dây Rogowski 70 được nối với dây trở về 71 ở một vị trí gần một vòng vòng quanh lỗ xuyên thứ nhất 62.

Cuộn dây Rogowski 70 được tạo bằng nhiều màng dẫn 72, 73 được tạo ở cả hai mặt của đế điều khiển 60 một cách tương ứng được nối qua nhiều đường 74 được tạo để đi qua đế điều khiển 60 theo hướng chiều dày tấm của nó (xem hình vẽ ở bên phải phía dưới Fig.5). Theo cách này, do cuộn dây Rogowski 70 là cuộn dây lõi không khí nên trở kháng sẽ thấp và tổn thất công suất điện do việc đo dòng điện cũng thấp. Hơn nữa, cuộn dây Rogowski 70 có thể cũng xử lý việc đo dòng điện lớn mà không cần từ thông được bão hòa.

Một đầu phần dây trở về 71 được nối với cuộn dây Rogowski 70 và dây trở về 71 này được tạo để bao quanh cuộn dây Rogowski 70 khi nhìn từ hướng trục của lỗ xuyên thứ nhất 62. Phần đầu còn lại của dây trở về 71 được nối với miếng nối điện cực 76 được bố trí để được xếp thành hàng với miếng nối điện cực 75. Do đó, cuộn dây Rogowski 70 kéo dài về cơ bản một vòng từ miếng nối điện cực 75 để bao quanh lỗ xuyên thứ nhất 62. Như thể quay lại từ đó, dây trở về 71 kéo dài về cơ bản một vòng theo chiều ngược ở một vị trí ở bên ngoài của cuộn dây Rogowski 70 và ở một vị trí ở bên ngoài của vị trí của miếng nối điện cực 75 đi vào vị trí ở bên trong của cuộn dây

Rogowski 70 và được nối với miếng nối điện cực 76. Khi dòng điện đi đến dây dẫn là đối tượng đo của cuộn dây Rogowski 70 (nghĩa là, đến chi tiết cực phía nguồn điện 56 theo phương án này) thì lực điện động cảm ứng sẽ được sinh ra ở miếng nối điện cực 75, 76 ở cả hai đầu của cuộn dây. Lực điện động cảm ứng này được xuất cho phần xử lý phát hiện 7 sẽ được mô tả sau đây khi tín hiệu này được xuất từ cuộn dây Rogowski 70. Ở phần xử lý phát hiện 7, giá trị dòng điện đi ở chi tiết cực phía nguồn điện 56 được tính trên cơ sở tín hiệu được xuất từ cuộn dây Rogowski 70.

Lưu ý là, liên quan đến các đặc tính của cuộn dây Rogowski 70, dòng điện cảm ứng tương ứng với từ thông xuyên qua khu vực bề mặt được bao quanh bằng cuộn dây Rogowski 70 sẽ được sinh ra. Tuy nhiên, dòng điện cảm ứng của thành phần hướng ngược lại tương ứng với từ thông theo hướng ngược lại xuyên qua khu vực bề mặt được bao quanh bằng dây trở về 71 sẽ được sinh ra và các dòng điện này triệt tiêu nhau. Vì vậy, dòng điện đi ở chi tiết cực phía nguồn điện 56 mà nó được lồng qua lỗ xuyên thứ nhất 62 có thể được phát hiện một cách chính xác.

Hơn nữa, do dòng điện của đối tượng phát hiện không đi qua chính cuộn dây Rogowski 70 nên lượng nhiệt sinh ra ở cuộn dây Rogowski 70 do cấp điện sẽ không lớn. Sự ngăn chặn nhiệt sinh ra bằng cuộn dây Rogowski 70 này góp phần cải thiện độ chính xác phát hiện dòng điện bằng cuộn dây Rogowski 70 và phần xử lý phát hiện 7 (xem Fig.8) sẽ được mô tả sau đây.

Hơn nữa, liên quan đến các đặc tính của cuộn dây Rogowski 70, giá trị hiệu chỉnh để hiệu chỉnh (hiệu chuẩn) sai số giữa giá trị dòng điện thực tế đi ở dây dẫn và giá trị dòng điện suy ra bằng tính toán sẽ khác nhau tùy thuộc vào độ nghiêng của cuộn dây Rogowski 70 đối với dây dẫn. Do đó, hiệu chỉnh giá trị ban đầu để hiệu chỉnh sai số do độ nghiêng được mô tả ở trên của các cuộn dây Rogowski 70 lắp trên mỗi thiết bị điều khiển công suất điện riêng rẽ 1 được thực hiện trong giai đoạn sau khi lắp sản phẩm. Việc hiệu chỉnh giá trị ban đầu này được thực hiện bằng, ví dụ, để kiểm tra có chức năng chẩn đoán được nối với để điều khiển 60 và giá trị hiệu chỉnh được lưu trữ từ trước trong bộ nhớ lắp trên để điều khiển 60 được bắt đầu và giá trị hiệu chỉnh suy ra dựa trên cơ sở dòng điện kiểm tra được lưu trữ mới. Vì vậy, trong trường hợp trong đó nhiều cuộn dây Rogowski 70 được lắp trên thiết bị điều khiển công suất điện 1 thì nếu có cấu trúc trong đó có sự phân tán trong số độ nghiêng của các cuộn dây

Rogowski riêng rẽ 70 thì việc hiệu chỉnh giá trị ban đầu như được mô tả ở trên phải được thực hiện cho mỗi cuộn dây Rogowski riêng rẽ 70. Hơn nữa, thiết bị kết nối cực để nối để kiểm tra và mạch chẩn đoán là cần cho mỗi cuộn dây Rogowski riêng rẽ 70.

Tuy nhiên, theo phương án của sáng chế, nhiều cuộn dây Rogowski 70 được tạo bằng các mẫu hình đi dây ở một đế điều khiển 60. Vì vậy, do sự phân tán các độ nghiêng của các cuộn dây Rogowski tương ứng 70 không xuất hiện nên việc hiệu chỉnh giá trị ban đầu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giá trị hiệu chỉnh chung cho nhiều cuộn dây Rogowski 70. Vì vậy, số lượng các bước đi kèm việc hiệu chỉnh giá trị ban đầu sẽ giảm.

Hơn nữa, liên quan đến các đặc tính của cuộn dây Rogowski 70, là mong muốn khi cung cấp các phương tiện ngăn chặn sự dịch chuyển độ nghiêng của đế điều khiển 60 có thể quy cho môi trường bên ngoài như các rung động hoặc tương tự sau khi lắp thiết bị điều khiển công suất điện 1. Theo phương án này, sau khi lắp, nhựa gắn được điền đầy bên trong vỏ 10. Do đó, các phần bên trong như đế điều khiển 60 và tương tự có thể được giữ ở các vị trí của chúng ở thời điểm lắp và đế điều khiển 60 bị dịch chuyển tình cờ do các rung động trong khi xe đang chạy hoặc tương tự sẽ có thể được ngăn chặn.

Mạch cấu trúc phần điều khiển 6 và phần xử lý phát hiện 7 được minh họa trên Fig.8 được lắp trên mặt lắp 60C của đế điều khiển 60. Phần điều khiển 6 có CPU (central processing unit: bộ xử lý trung tâm) 64 (xem Fig.4) và điều khiển các trạng thái bật và các trạng thái tắt của nhiều phần tử chuyển mạch 54. Các phần điện tử khác nhau được lắp trên đế điều khiển 60 và các phần điện tử khác nhau được lắp trên các đế chuyển mạch 50 được nối điện với nhau bằng nhiều chân nối 66 kéo dài theo hướng thẳng đứng như được minh họa một phần trên Fig.7. Hơn nữa, đế điều khiển 60 còn được đỡ bằng các chân nối 66 này ở trạng thái cách khỏi ba đế chuyển mạch 50 ở một khoảng cách định trước. Lưu ý là việc minh họa các chân nối 66 được bỏ qua trên các hình vẽ không phải là Fig.7.

Như được minh họa trên Fig.4, nhiều lỗ xuyên thứ ba 68 đi qua đế điều khiển 60 theo hướng chiều dày tám của chúng được tạo trong mặt lắp 60C của đế điều khiển 60 ở các vị trí gần phần đầu trái của đế điều khiển 60. Đầu xa của nhiều thiết bị kết nối cực của bộ nối bên cảm biến 30 được lồng qua các lỗ xuyên thứ ba 68 này từ bên dưới

và được hàn. Do đó, bộ nối bên cảm biến 30 được nối với đế điều khiển 60. Tín hiệu được phát hiện bởi các cảm biến khác nhau lắp trên xe như cảm biến tốc độ xe và tương tự sẽ được xuất cho đế điều khiển 60 qua bộ nối bên cảm biến 30 và được xuất cho the CPU 64 qua mẫu hình đi dây được tạo trên đế điều khiển 60.

Theo phương án nêu trên, các cảm biến phát hiện dòng điện được cấu trúc bởi các cuộn dây Rogowski 70 và phần xử lý phát hiện 7 (xem Fig.8). Dựa trên cơ sở các tín hiệu được nhập từ phần xử lý phát hiện 7 mà phần điều khiển 6 điều khiển các giá trị dòng điện và chuyển các trạng thái bật và các trạng thái tắt của nhiều phần tử chuyển mạch 54 và điều khiển công suất điện được cấp cho các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4. Các chức năng này sẽ được mô tả sau đây trên cơ sở các hình vẽ dạng khối trên Fig.8 và Fig.9.

Như được minh họa trên Fig.8, thiết bị điều khiển công suất điện 1 có các mạch đảo 5 được lắp trên ba đế chuyển mạch 50. Các mạch đảo 5 biến đổi dòng điện DC của bên ắc quy 2 thành dòng điện AC và cấp dòng điện AC này cho các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4. Cực máng của phần tử chuyển mạch 54UH, 54VH, 54WH ở bên mà ở đó mức điện áp tương ứng với pha U, pha V, pha W là cao (bên Cao) được nối với bên cực dương của ắc quy 2. Hơn nữa, nguồn của phần tử chuyển mạch 54UL, 54VL, 54WL ở bên mà ở đó mức điện áp tương ứng với các pha tương ứng là thấp (bên Thấp) được nối với bên cực âm của ắc quy 2. Hơn nữa, cổng của tất cả các phần tử chuyển mạch 54 lần lượt được nối với đường tín hiệu của các tín hiệu điều khiển được xuất từ phần điều khiển 6.

Sáu cuộn dây Rogowski 70 được cấu trúc từ ba cuộn dây Rogowski 70U1, 70V1, 70W1 để đo các dòng điện lần lượt đi giữa cực dương của ắc quy 2 và phần tử chuyển mạch bên Cao 54UH, 54VH, 54WH của các mạch đảo 5 và ba cuộn dây Rogowski 70U2, 70V2, 70W2 để đo các dòng điện lần lượt đi giữa cực âm của ắc quy 2 và phần tử chuyển mạch bên Thấp 54UL, 54VL, 54WL của các mạch đảo 5. Các giá trị dòng điện ở các thời điểm khi các trạng thái bật và các trạng thái tắt của các phần tử chuyển mạch 54 tương ứng với chuyển mạch các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4 được đo ở sáu cuộn dây Rogowski 70 này. Hơn nữa, các tín hiệu đầu ra (các lực điện động cảm ứng) được xuất từ các cuộn dây Rogowski tương ứng 70 được nhập vào phần xử lý phát hiện 7 được lắp trên đế điều khiển 60.

Như được minh họa trên Fig.9, phần xử lý phát hiện 7 được cấu trúc có sáu mạch tích hợp 80(A~F) tương ứng với sáu cuộn dây Rogowski 70 và ba bộ cộng 82(U~W) tương ứng với các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4. Ở phần xử lý phát hiện 7, tín hiệu đầu ra của sáu cuộn dây Rogowski 70 được nhập vào sáu mạch tích hợp 80(A~F) một cách tương ứng. Mỗi mạch tích hợp 80 được cấu trúc có, ví dụ, bộ khuếch đại hoạt động, điện trở và tụ điện. Ở mạch tích hợp 80, tín hiệu đầu ra từ cuộn dây Rogowski 70 được tích hợp và tín hiệu tương ứng với dạng sóng điện áp tỷ lệ với dòng điện đo được ở chỗ đó sẽ được xuất.

Các bộ cộng 82 có bộ cộng 82U tương ứng với pha U của động cơ AC ba pha 4, bộ cộng 82V tương ứng với pha V và bộ cộng 82W tương ứng với pha W. Ở bộ cộng 82U, các dạng sóng điện áp thu được bằng cách tích hợp tín hiệu đầu ra của hai cuộn dây Rogowski 70U1, 70U2 tương ứng với pha U sẽ được bổ sung. Do đó, giá trị phát hiện được của bên cực âm được bổ sung từ giá trị phát hiện được của bên cực dương của ắc quy 2 và tín hiệu đầu ra UC tỷ lệ với dòng điện DC được xuất từ ắc quy 2 cho pha U có thể thu được. Tương tự, ở bộ cộng 82V, tín hiệu đầu ra UV tỷ lệ với dòng điện DC được xuất từ ắc quy 2 cho pha V có thể thu được. Hơn nữa, ở bộ cộng 82W, tín hiệu đầu ra UW tỷ lệ với dòng điện DC được xuất từ ắc quy 2 cho pha W có thể thu được. Tín hiệu được xuất từ bộ cộng 82U, 82V, 82W được nhập vào phần điều khiển 6 và do việc xử lý tính toán ở phần điều khiển 6 mà các dòng điện ra được xuất từ ắc quy 2 cho các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4 sẽ có thể thu được.

Hoạt động và các hiệu quả

Tiếp theo, hoạt động và các hiệu quả theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Theo thiết bị điều khiển công suất điện 1 theo phương án của sáng chế thì các dòng điện đi giữa ắc quy 2 và động cơ AC ba pha 4 sẽ được phát hiện bằng cách sử dụng các cuộn dây Rogowski 70. Do các dòng điện này không đi qua chính các cuộn dây Rogowski 70 nên lượng nhiệt sinh ra bởi các cuộn dây Rogowski 70 do cấp điện sẽ không lớn. Do đó, ngay cả trong trường hợp trong đó, ví dụ, một dòng điện lớn đi giữa ắc quy 2 và động cơ AC ba pha 4 thì dòng điện lớn này vẫn có thể được phát hiện chính xác bằng cách sử dụng các cuộn dây Rogowski 70. Hơn nữa, để điều khiển 60 mà ở đó mẫu hình của các cuộn dây Rogowski 70 được tạo còn được bố trí để cách ở một khoảng cách định trước với các đế chuyển mạch 50 có nhiều phần tử chuyển mạch

54. Vì vậy, khó cho việc các cuộn dây Rogowski 70 bị ảnh hưởng bởi sự sinh nhiệt ở các phần tử chuyển mạch 54. Do nêu trên, độ chính xác khi phát hiện dòng điện sẽ có thể được cải thiện.

Hơn nữa, các cuộn dây Rogowski 70 còn được tạo trên đế điều khiển 60 và có cấu trúc trong đó để cuộn dây mà trên đó các cuộn dây Rogowski 70 được tạo và đế điều khiển 60 là nguyên khối. Vì vậy, so với trường hợp trong đó đế điều khiển 60 và đế cuộn dây được cấu trúc dưới dạng các khối tách rời thì số lượng các phần cấu trúc thiết bị điều khiển công suất điện 1 sẽ có thể giảm.

Theo phương án của sáng chế, các dòng điện đi đến sáu chi tiết cực phía nguồn điện 56 được nối với ba đế chuyển mạch 50U, 50V, 50W tương ứng với các pha tương ứng của động cơ AC ba pha 4 sẽ được phát hiện bằng cách sử dụng sáu cuộn dây Rogowski 70 được tạo trên một đế điều khiển 60. Theo cách này, do nhiều cuộn dây Rogowski 70 được tạo trên một đế điều khiển 60 (đế cuộn dây) nên độ nghiêng (khoảng cách) của các cuộn dây Rogowski tương ứng 70 đối với các chi tiết cực phía nguồn điện tương ứng 56 sẽ đồng đều miễn là góc của các chi tiết cực phía nguồn điện tương ứng 56 đối với các đế chuyển mạch 50 là các góc giống nhau (nghĩa là, miễn là các chi tiết cực phía nguồn điện tương ứng 56 là song song). Vì vậy, sẽ không có nhu cầu thực hiện hiệu chỉnh giá trị ban đầu (sự bắt đầu) của phát hiện dòng điện trên tất cả các cuộn dây Rogowski 70 và việc hiệu chỉnh giá trị ban đầu được thực hiện trên một trong số các cuộn dây Rogowski 70 và cũng vậy giá trị hiệu chỉnh này có thể được dùng cho các cuộn dây Rogowski khác 70. Vì vậy, số lượng các quy trình công việc hiệu chỉnh giá trị ban đầu sẽ có thể giảm.

Lưu ý là các chi tiết cực phía nguồn điện 560 và các chi tiết cực thứ ba 460 là ví dụ cải biên 1 được minh họa trên Fig.10 và Fig.11 có thể cũng được dùng trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên. Lưu ý là các phần cấu trúc giống các phần cấu trúc theo phương án thứ nhất được mô tả ở trên sẽ được ký hiệu bằng các chữ số giống nhau và phần mô tả của chúng được bỏ qua.

Chi tiết cực phía nguồn điện 560 liên quan đến ví dụ cải biên 1 có dấu hiệu ở điểm là phần ghép 100 có hình dạng như các răng lược khi nhìn trên hình chiếu bằng (theo hướng thẳng đứng) được cung cấp ở mặt bên của phần đầu trên của nó. Chi tiết cực phía nguồn điện 560 kéo dài lên trên với hình thẳng từ đầu trên của phần cong

560A cong với dạng chữ U và được lồng qua lỗ xuyên thứ nhất 62 của đế điều khiển 60. Phần ghép 100 có dạng như các răng lược được cung cấp ở chi tiết cực phía nguồn điện 560 ở mặt bên của phần đầu trên đi qua lỗ xuyên thứ nhất 62 và kéo dài đến mặt trên đế điều khiển 60. Trong ví dụ cải biên 1 này, đế lồng chi tiết cực phía nguồn điện 560 qua lỗ xuyên thứ nhất 62 thì lỗ xuyên thứ nhất 62 được tạo trong đế điều khiển 60 sẽ được tạo với dạng khe hở kéo dài đến phần đầu trước 60A của đế điều khiển 60 và cũng vậy mở về phía trước. Lưu ý là, trong trường hợp trong đó lỗ xuyên thứ nhất 62 được tạo là lỗ xuyên thứ nhất 62 là hình elip như theo phương án thứ nhất được mô tả ở trên và không có dạng khe hở thì phần ghép 100 có thể được tạo để kéo dài lên trên từ phần đầu trên của chi tiết cực phía nguồn điện 560 và sau khi chi tiết cực phía nguồn điện 560 được lồng qua lỗ xuyên thứ nhất 62 thì phần ghép 100 sẽ có thể được tạo bằng cách gấp đối với chi tiết cực phía nguồn điện 560.

Chi tiết cực thứ ba 460 liên quan đến ví dụ cải biên 1 có dấu hiệu ở điểm là phần được ghép với 110 có dạng như các răng lược được cung cấp ở một đầu được ghép với chi tiết cực phía nguồn điện 560. Chi tiết cực thứ ba 460 có hướng chiều dày tấm của nó theo hướng thẳng đứng và kéo dài theo hướng trước sau. Hơn nữa, phần được ghép với 110 còn được tạo với dạng các răng lược khi nhìn trên hình chiếu bằng (theo hướng thẳng đứng) được cung cấp ở mặt bên của phần đầu xa của chi tiết cực thứ ba 460. Phần ghép 100 của chi tiết cực phía nguồn điện 560 và phần được ghép với 110 của chi tiết cực thứ ba 460 được ghép với nhau bằng cách hàn hoặc tương tự ở trạng thái trong đó các răng lược của nó khớp với nhau mà không có kẽ hở ở giữa. Khu vực bề mặt tiếp xúc giữa chi tiết cực phía nguồn điện 560 và chi tiết cực thứ ba 460 được bảo đảm bằng cách khớp này.

Theo cấu trúc trong ví dụ cải biên được mô tả ở trên 1 thì do phần ghép 100 và phần được ghép với 110 được tạo với các dạng các răng lược được khớp chắc chắn hơn nên khu vực bề mặt tiếp xúc tăng và độ dẫn điện có thể được bảo đảm trong khi phần được nối của chi tiết cực phía nguồn điện 560 và chi tiết cực thứ ba 460 sẽ được tạo nhỏ. Ví dụ, so với cấu trúc trong đó các mặt bên của chi tiết cực phía nguồn điện và chi tiết cực thứ ba được tạo để tiếp giáp với nhau và được ghép cùng nhau như được minh họa bằng đường chuỗi hai chấm trên Fig.11 thì kích thước của chi tiết cực phía

nguồn điện 560 theo hướng thẳng đứng có thể được tạo ngắn và vì vậy, thiết bị điều khiển công suất điện 1 sẽ có thể được tạo gọn-chặt theo hướng thẳng đứng.

Từ quan điểm giống ví dụ cải biên 1, chi tiết cực phía nguồn điện 562 và chi tiết cực thứ ba 462 là ví dụ cải biên 2 và được minh họa trên Fig.12 có thể cũng được dùng trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên. Lưu ý là các phần cấu trúc giống các phần cấu trúc trong ví dụ cải biên được mô tả ở trên 1 sẽ được ký hiệu bằng các chữ số giống nhau và phần mô tả của chúng được bỏ qua.

Chi tiết cực phía nguồn điện 562 liên quan đến ví dụ cải biên 2 có dấu hiệu ở điểm là phần ghép 100 được tạo với hình các răng lược khi nhìn trên hình vẽ từ phía trước (theo hướng trước sau) được cung cấp ở phần đầu trên cùng của nó. Chi tiết cực phía nguồn điện 562 kéo dài lên trên với hướng trước-sau là hướng chiều dày tấm của nó. Chi tiết cực thứ ba 462 liên quan đến ví dụ cải biên 2 có dấu hiệu ở điểm là phần được ghép với 110 có dạng như các răng lược được cung cấp ở một đầu được ghép với chi tiết cực phía nguồn điện 562. Chi tiết cực thứ ba 462 có hướng chiều dày tấm của nó theo hướng thẳng đứng và kéo dài theo hướng trước sau. Hơn nữa, phần được ghép với 110 còn được tạo với dạng các răng lược khi nhìn trên hình chiếu bằng (theo hướng thẳng đứng) được cung cấp ở phần đầu xa của chi tiết cực thứ ba 462. Phần ghép 100 của chi tiết cực phía nguồn điện 562 và phần được ghép với 110 của chi tiết cực thứ ba 462 được ghép với nhau bằng cách hàn hoặc tương tự ở trạng thái trong đó các răng lược của nó được bố trí với các tư thế trực giao với nhau, khớp với nhau mà không có kẽ hở ở giữa. Cũng vậy, khi cấu trúc này được ứng dụng thì khu vực bề mặt tiếp xúc sẽ tăng và độ dẫn điện có thể được bảo đảm trong khi phần được nối của chi tiết cực phía nguồn điện 562 và chi tiết cực thứ ba 462 sẽ được tạo nhỏ và vì vậy, điều này góp phần kích cỡ giảm của thiết bị điều khiển công suất điện 1.

Hơn nữa, chi tiết cực phía nguồn điện 564 và chi tiết cực thứ ba 464 còn là ví dụ cải biên 3 và được minh họa trên Fig.13 có thể cũng được dùng trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên. Lưu ý là các phần cấu trúc giống các phần cấu trúc trong ví dụ cải biên được mô tả ở trên 1 sẽ được ký hiệu bằng các chữ số giống nhau và phần mô tả của chúng được bỏ qua.

Chi tiết cực phía nguồn điện 564 kéo dài thẳng lên trên từ đầu trên của phần cong (không được minh họa) cong với dạng chữ U. Chi tiết cực phía nguồn điện 564

kéo dài theo hướng thẳng đứng với hướng trước-sau là hướng chiều dày tấm của nó. Chi tiết cực phía nguồn điện 564 có phần ghép 105 được tạo bằng bên phần đầu trên của chi tiết cực phía nguồn điện 564 được gấp về phía trước về cơ bản với góc vuông. Chi tiết cực thứ ba 464 kéo dài theo hướng trước sau với hướng thẳng đứng là hướng chiều dày tấm của nó. Miếng ghép 120 hẹp hơn so với chi tiết cực phía nguồn điện 564 được tạo liền khối với phần đầu xa của chi tiết cực thứ ba 464. Miếng ghép 120 này được chõng từ bên trên trên phần ghép 105 của chi tiết cực phía nguồn điện 564 và được hàn với nó ở trạng thái tiếp giáp mặt trên cùng của phần ghép 105. Cũng vậy, khi cấu trúc này được ứng dụng thì kích thước của chi tiết cực phía nguồn điện 564 theo hướng thẳng đứng sẽ có thể được tạo ngắn và vì vậy, thiết bị điều khiển công suất điện 1 có thể được tạo gọn-chặt theo hướng thẳng đứng. Hơn nữa, do phần được nối của chi tiết cực phía nguồn điện 564 và chi tiết cực thứ ba 464 có thể được tạo hình thức đơn giản, dễ sản xuất.

Tiếp theo, thiết bị điều khiển công suất điện 200 theo phương án thứ hai sẽ được mô tả dựa vào Fig.14. Lưu ý là các phần cấu trúc giống các phần cấu trúc theo phương án thứ nhất được mô tả ở trên sẽ được ký hiệu bằng các chữ số giống nhau và phần mô tả của chúng được bỏ qua. Phương án thứ hai này khác thiết bị điều khiển công suất điện 1 theo phương án thứ nhất ở điểm là để điều khiển 600 và để cuộn dây 610 mà ở đó các cuộn dây Rogowski 70 được tạo được cấu trúc bởi các khối phân tách. Để cuộn dây 610 này tương ứng với để phát hiện dòng điện theo sáng chế. Các cấu trúc khác giống các cấu trúc theo phương án thứ nhất.

Theo phương án nêu trên, để điều khiển 60 được mô tả theo phương án thứ nhất được chia thành để điều khiển 600 mà trên đó các mạch cấu trúc phần điều khiển 6 và phần xử lý phát hiện 7 được lắp và để cuộn dây 610 mà trên đó nhiều cuộn dây Rogowski 70 được tạo. Do nhiều cuộn dây Rogowski 70 không được tạo ở bên phần đầu trước 600A của mặt lắp 600C của để điều khiển 600 nên miền lên đến bên phần đầu trước 600A của mặt lắp 600C có thể dùng làm miền để lắp các mạch khác nhau và để điều khiển 600 sẽ có thể được tạo để nhỏ hơn một chút so với để điều khiển 60 được mô tả theo phương án thứ nhất.

Để cuộn dây 610 là bảng mạch in được kéo dài và kéo dài theo hướng trái-phải. Để cuộn dây 610 được cung cấp ở một vị trí ở bên phần đầu trước 600A của

bề mặt ở bên đối diện mặt lắp 600C của đế điều khiển 600 (mặt hướng mặt các đế chuyển mạch 50) và được bố trí giữa các đế chuyển mạch 50 và đế điều khiển 600. Đế cuộn dây 610 này có hướng chiều dày tấm của nó theo hướng trước sau và được bố trí với tư thế thẳng đứng đối với đế điều khiển 600. Sáu lỗ xuyên thứ nhất 62 được tạo trong đế cuộn dây 610 theo hướng trái-phải. Các cuộn dây Rogowski 70 được tạo lần lượt ở chu vi của sáu lỗ xuyên thứ nhất 62 này.

Miếng nối điện cực 75, 76 được nối với cả hai phần đầu của các cuộn dây Rogowski tương ứng 70 được nối với các chân nối 620 một cách tương ứng. Các chân nối 620 kéo dài từ phần đầu trên cùng của đế cuộn dây 610 đến đế điều khiển 600 và được nối với mẫu hình đi dây được tạo trên mặt lắp 600C của đế điều khiển 600. Do đó, tín hiệu (lực điện động cảm ứng) được xuất từ các cuộn dây Rogowski tương ứng 70 được xuất cho phân xử lý phát hiện 7 được tạo ở đế điều khiển 600. Hơn nữa, đế cuộn dây 610 còn được lắp vào đế điều khiển 600 qua các chân nối 620 này.

Chi tiết cực thứ ba 46 nhô ra ngoài từ các chi tiết giữ 44 của các môđun tụ điện 40 được lồng qua các lỗ xuyên thứ nhất 62 của đế cuộn dây 610 ở các trạng thái không tiếp xúc mép của các lỗ xuyên thứ nhất 62. Theo cách này, theo phương án này, các chi tiết cực thứ ba 46 cấu trúc “các chi tiết cực phía nguồn điện” theo sáng chế. Hơn nữa, bên đầu xa của các chi tiết cực thứ ba 46 sẽ được ghép với bên đầu xa của các chi tiết cực phía nguồn điện 56 giữa các đế chuyển mạch 50 và đế điều khiển 600.

Hoạt động và các hiệu quả

Như được mô tả ở trên, thiết bị điều khiển công suất điện 200 theo phương án của sáng chế có đế cuộn dây 610 là khối phân tách với các đế chuyển mạch 50 và đế điều khiển 600 và đế cuộn dây 610 được bố trí giữa các đế chuyển mạch 50 và đế điều khiển 600. Vì vậy, so với cấu trúc trong đó đế cuộn dây được tạo liền khối với đế điều khiển thì miền lắp của đế điều khiển 600 sẽ có thể lớn hoặc đế điều khiển 600 sẽ có thể được tạo nhỏ hơn.

Mô tả bổ sung

Các phương án và ví dụ cải biên được mô tả ở trên được cấu trúc với nguồn điện theo sáng chế là ắc quy 2 và thành phần của nguồn cấp công suất điện theo sáng chế là động cơ AC ba pha 4 nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Nguồn điện và thành phần của nguồn cấp công suất điện có thể được thiết đặt một cách thích hợp. Ví

dụ, nguồn điện có thể là nguồn điện được chọn từ trong các máy phát và ổ cắm điện. Hơn nữa, động cơ AC một pha hoặc động cơ AC ba hoặc nhiều pha như động cơ AC bốn pha hoặc động cơ AC năm pha hoặc tương tự hoặc bất kỳ trong số các kiểu trang bị điện khác nhau hoặc tương tự đều có thể được sử dụng một cách thích hợp làm thành phần của nguồn cấp công suất điện.

Mặc dù các phương án và ví dụ cải biên tương ứng được mô tả ở trên mô tả các trường hợp trong đó công suất điện cấp từ ắc quy 2 cho động cơ AC ba pha 4 nhưng sáng chế có thể cũng được dùng để điều khiển công suất điện cấp (được nạp điện) từ động cơ cho ắc quy như công suất điện tái tạo.

Theo các phương án và ví dụ cải biên tương ứng được mô tả ở trên, sáu cuộn dây Rogowski 70 tương ứng với các chi tiết cực bên cực dương 56P và các chi tiết cực bên cực âm 56N của các chi tiết cực phía nguồn điện 56 được tạo trên một đế nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Sáu cuộn dây Rogowski 70 có thể được tạo để được chia trong nhiều đế. Ví dụ, có thể có cấu trúc có đế cuộn dây thứ nhất mà ở đó được tạo là ba cuộn dây Rogowski 70 tương ứng với các chi tiết cực bên cực dương 56P của các chi tiết cực phía nguồn điện 56 và đế cuộn dây thứ hai mà ở đó được tạo là ba cuộn dây Rogowski 70 tương ứng với các chi tiết cực bên cực âm 56N của các chi tiết cực phía nguồn điện 56.

Hơn nữa, mặc dù các phương án và ví dụ cải biên tương ứng được mô tả ở trên được cấu trúc để phát hiện dòng điện tương ứng của các chi tiết cực bên cực dương 56P và các chi tiết cực bên cực âm 56N của các đế chuyển mạch 50 tương ứng với các pha tương ứng (U, V, W) của động cơ AC ba pha 4 nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, nếu các dòng điện tương ứng với hai pha của động cơ AC ba pha có thể được phát hiện thì việc điều khiển có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giá trị phát hiện được của các dòng điện này và tính công suất điện cấp cho một pha còn lại. Trong trường hợp này, đủ để có cấu trúc phát hiện dòng điện của các chi tiết cực bên cực dương 56P và các chi tiết cực bên cực âm 56N của các đế chuyển mạch 50 tương ứng với hai pha bất kỳ trong các pha tương ứng của động cơ AC ba pha. Trong trường hợp này, bốn trong số các cuộn dây Rogowski 70 được tạo ở đế cuộn dây.

Mặc dù thiết bị điều khiển công suất điện 1, 200 theo các phương án ở trên được cấu trúc sao cho bảy tụ điện 3 đều được nối song song với ắc quy 2 nhưng có thể

có cấu trúc trong đó các tụ điện 3 không được cung cấp. Trong trường hợp này, các môđun tụ điện 40 không cần thiết và có thể có cấu trúc trong đó các cực dương và cực âm của thanh cái được nối với các chi tiết cực bên cực dương 56P và các chi tiết cực bên cực âm 56N của các chi tiết cực phía nguồn điện 56.

Ví dụ cải biên được mô tả ở trên 3 được cấu trúc sao cho miếng ghép 120 của chi tiết cực thứ ba 464 được ghép với mặt trên cùng của phần ghép 105 của chi tiết cực phía nguồn điện 564 nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Miếng ghép 120 của chi tiết cực thứ ba 462 có thể được ghép với mặt đáy của phần ghép 105. Hơn nữa, có thể có cấu trúc trong đó miếng ghép 120 được tạo ở đầu xa của phần ghép 105 của chi tiết cực phía nguồn điện 564 và được ghép với một đầu của chi tiết cực thứ ba 464.

Mặc dù phương án thứ hai được mô tả ở trên được cấu trúc sao cho để cuộn dây 610 được bố trí với tư thế thẳng đứng đối với đế điều khiển 600 nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Có thể có cấu trúc trong đó để cuộn dây 610 được bố trí ở tư thế song song hoặc về cơ bản song song với đế điều khiển 600 sao cho các chi tiết cực phía nguồn điện 56 của các đế chuyển mạch 50 được lồng qua các lỗ xuyên thứ nhất 62 của đế cuộn dây 610.

Phương án thứ hai được mô tả ở trên được cấu trúc sao cho để cuộn dây 610 được bố trí giữa các đế chuyển mạch 50 và đế điều khiển 600 nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Có thể có cấu trúc trong đó để cuộn dây 610 được bố trí ở phía trước của đế điều khiển 600 như trong trường hợp của các vị trí đế cuộn dây A(1~4) được minh họa trên Fig.15. Ở vị trí đế cuộn dây A1, A2, A3 được minh họa trên Fig.15 thì để cuộn dây 610 được bố trí ở tư thế song song hoặc về cơ bản song song với các đế chuyển mạch 50 (và đế điều khiển 600). Hơn nữa, để cuộn dây 610 còn được bố trí ở bên dưới của đế điều khiển 600 (vị trí A1) hoặc trong cùng mặt phẳng giống đế điều khiển 600 (vị trí A2) hoặc ở mặt trên của đế điều khiển 600 (vị trí A3) sao cho các chi tiết cực phía nguồn điện 56 của các đế chuyển mạch 50 được lồng qua các lỗ xuyên thứ nhất 62 của đế cuộn dây 610. Ở vị trí đế cuộn dây A4 được minh họa trên Fig.15 thì để cuộn dây 610 có tư thế thẳng đứng đối với các đế chuyển mạch 50 (và đế điều khiển 600) và được bố trí cách khỏi đế điều khiển 600 ở phía trước trước của nó. Hơn nữa, các chi tiết cực thứ ba 46 của các môđun tụ điện 40 là các chi tiết cực phía nguồn điện còn được lồng qua các lỗ xuyên thứ nhất 62 của đế cuộn dây 610.

[0072] Đơn yêu cầu cấp sáng chế của Nhật Bản số 2020-072590 nộp vào ngày 14 tháng 4 năm 2020 mà phần bộc lộ của nó được kết hợp bằng cách viện dẫn trong bản mô tả này.

Tất cả các tài liệu, đơn yêu cầu cấp sáng chế và chuẩn kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này đều được kết hợp bằng cách tham chiếu trong bản mô tả này đến cùng mức độ như trường hợp trong đó mỗi tài liệu, đơn yêu cầu cấp sáng chế và chuẩn kỹ thuật được kết hợp độc lập và cụ thể trong bản mô tả này bằng cách tham chiếu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển công suất điện, trong đó thiết bị này bao gồm:

để chuyển mạch có mẫu hình đi dây để nối điện nguồn điện với mục tiêu cấp công suất điện và nhiều phần tử chuyển mạch được nối với mẫu hình đi dây;

để cuộn dây có lỗ xuyên kéo dài theo hướng chiều dày tấm và ở đó mẫu hình cuộn dây Rogowski được tạo ở chu vi lỗ xuyên; và

chi tiết cực phía nguồn điện nối điện nguồn điện với mẫu hình đi dây của để chuyển mạch,

trong đó để cuộn dây được bố trí riêng rẽ với để chuyển mạch ở một khoảng cách định trước và chi tiết cực phía nguồn điện được bố trí ở trạng thái được lồng qua lỗ xuyên của để cuộn dây.

2. Thiết bị điều khiển công suất điện theo điểm 1, trong đó:

chi tiết cực phía nguồn điện có chi tiết cực bên cực dương để nối điện cực dương của nguồn điện với mẫu hình đi dây và chi tiết cực bên cực âm để nối điện cực âm của nguồn điện với mẫu hình đi dây và

để cuộn dây có hai lỗ xuyên mà qua đó chi tiết cực bên cực dương và chi tiết cực bên cực âm được lồng tương ứng và mẫu hình của các cuộn dây Rogowski được tạo ở chu vi của hai lỗ xuyên tương ứng.

3. Thiết bị điều khiển công suất điện theo điểm 2, trong đó:

mục tiêu cấp công suất điện là động cơ dòng điện xoay chiều ba pha,

chi tiết cực phía nguồn điện có ba chi tiết cực bên cực dương và ba chi tiết cực bên cực âm tương ứng với các pha tương ứng của động cơ dòng điện xoay chiều ba pha và

để cuộn dây có sáu lỗ xuyên mà qua đó ba chi tiết cực bên cực dương và ba chi tiết cực bên cực âm được lồng tương ứng và mẫu hình của các cuộn dây Rogowski được tạo ở chu vi của sáu lỗ xuyên tương ứng.

4. Thiết bị điều khiển công suất điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm để điều khiển để điều khiển các phần tử chuyển mạch dựa vào các giá trị dòng điện được phát hiện bằng cách sử dụng các cuộn dây Rogowski,

trong đó để cuộn dây được tạo liền khối với để điều khiển.

5. Thiết bị điều khiển công suất điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn bao gồm để điều khiển để điều khiển các phần tử chuyển mạch dựa vào các giá trị dòng điện được phát hiện bằng cách sử dụng các cuộn dây Rogowski,

trong đó để cuộn dây được bố trí giữa các đế chuyển mạch và đế điều khiển.

6. Để phát hiện dòng điện được dùng trong thiết bị điều khiển công suất điện bao gồm:

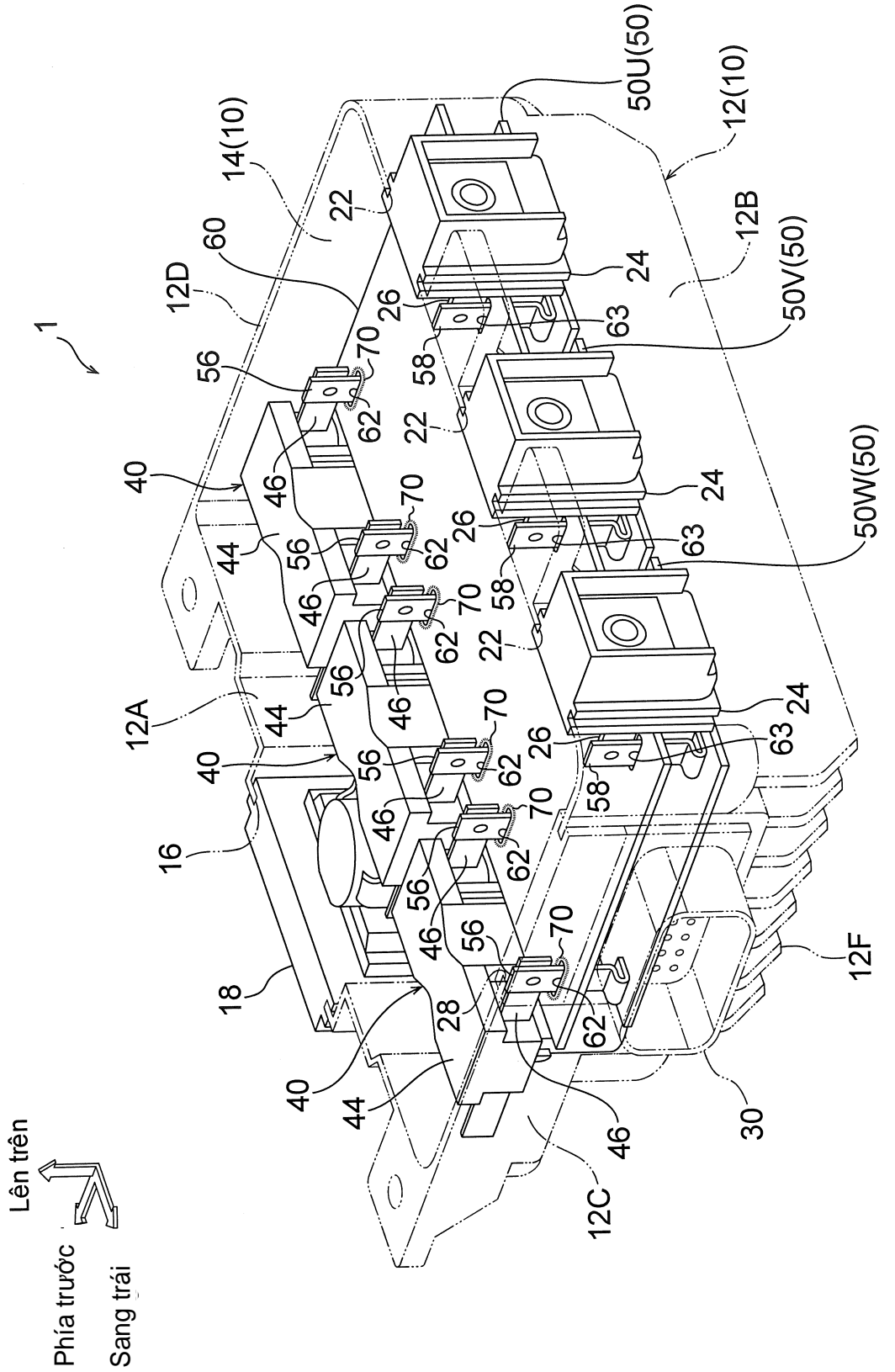
đế chuyển mạch có mẫu hình đi dây để nối điện nguồn điện với mục tiêu cấp công suất điện và nhiều phần tử chuyển mạch được nối với mẫu hình đi dây; và

chi tiết cực phía nguồn điện nối điện nguồn điện với mẫu hình đi dây của đế chuyển mạch,

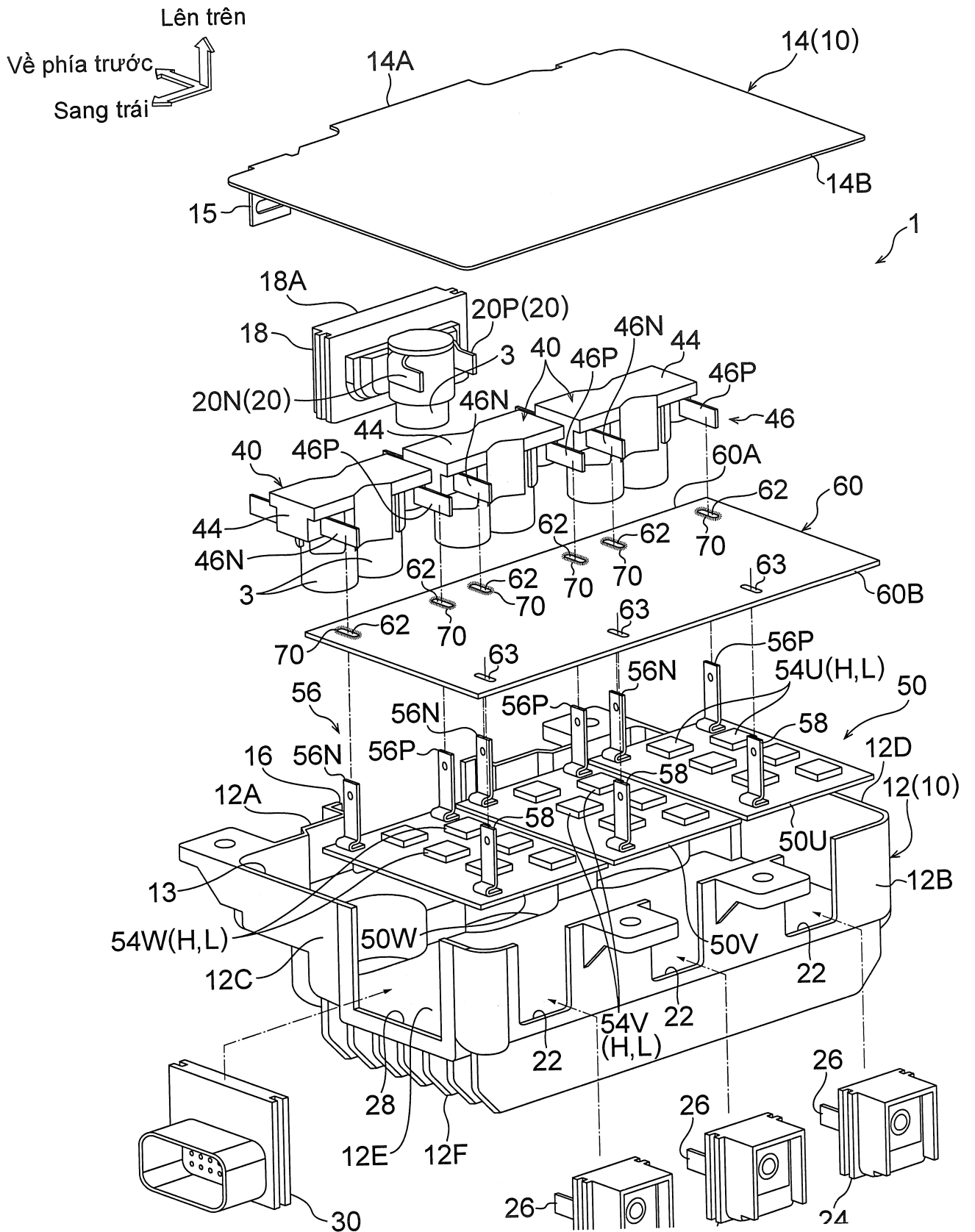
trong đó để phát hiện dòng điện có lỗ xuyên đi qua đó theo hướng chiều dày tấm và mẫu hình cuộn dây Rogowski được tạo ở chu vi lỗ xuyên và

để phát hiện dòng điện được bố trí ở trạng thái riêng rẽ với đế chuyển mạch ở một khoảng cách định trước và ở trạng thái trong đó chi tiết cực phía nguồn điện được lồng qua lỗ xuyên.

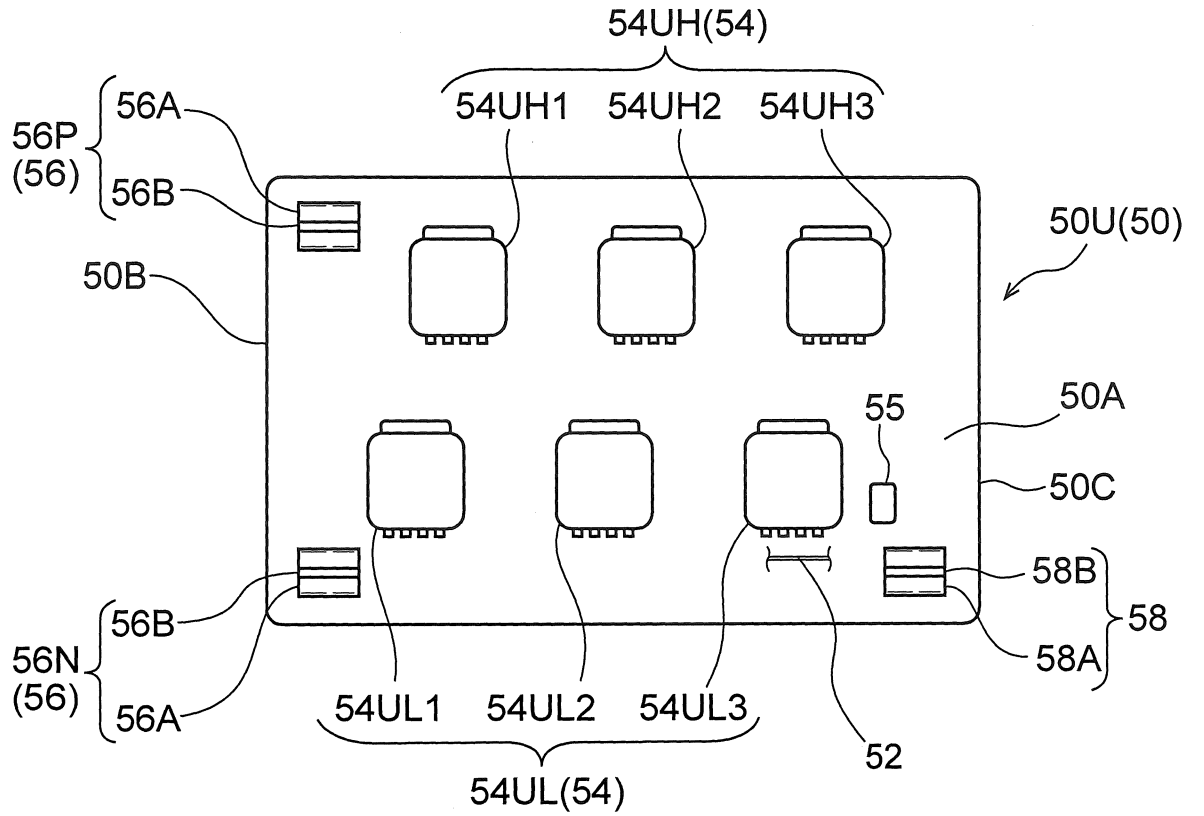
FIG.1



2/15
FIG.2

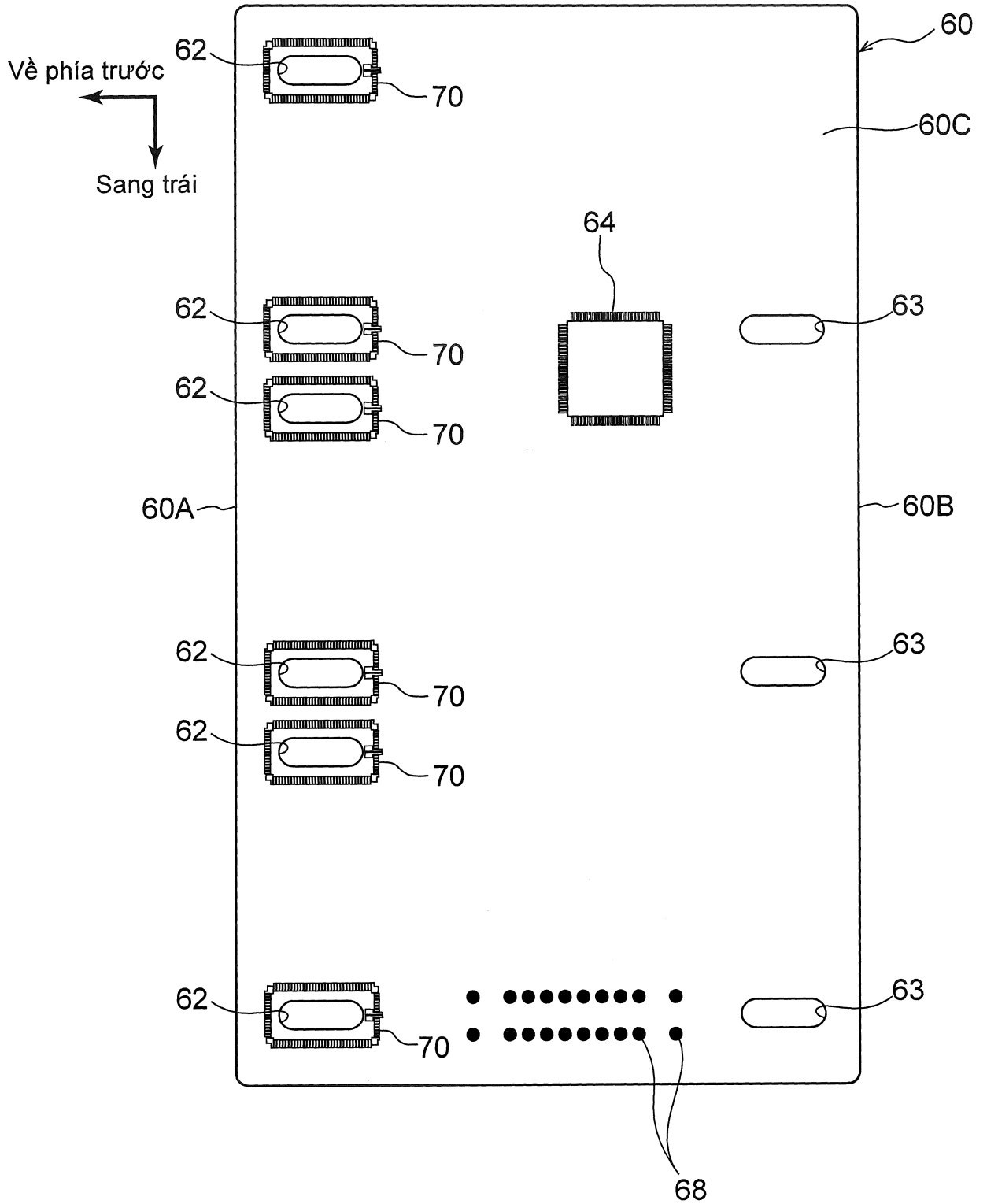


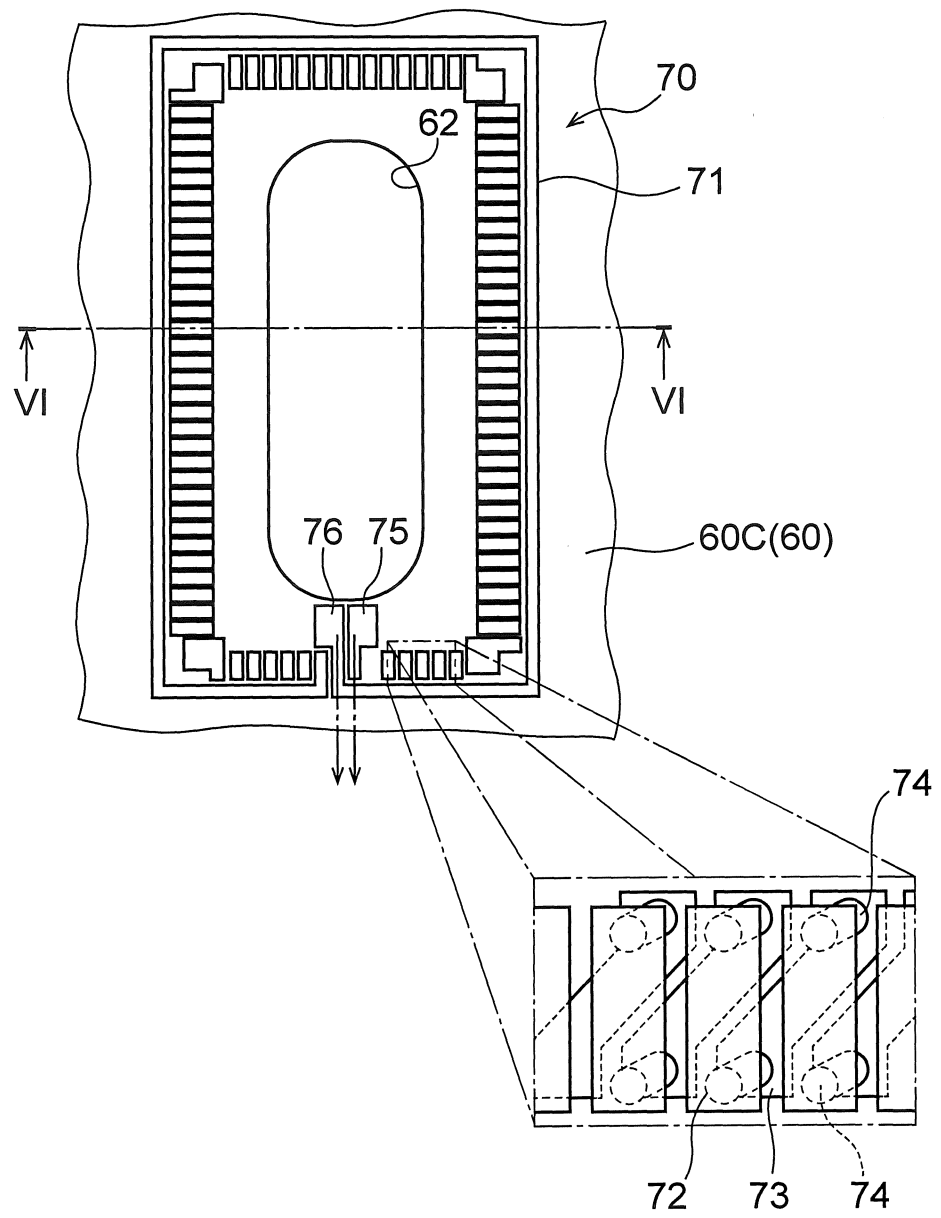
3/15
FIG.3



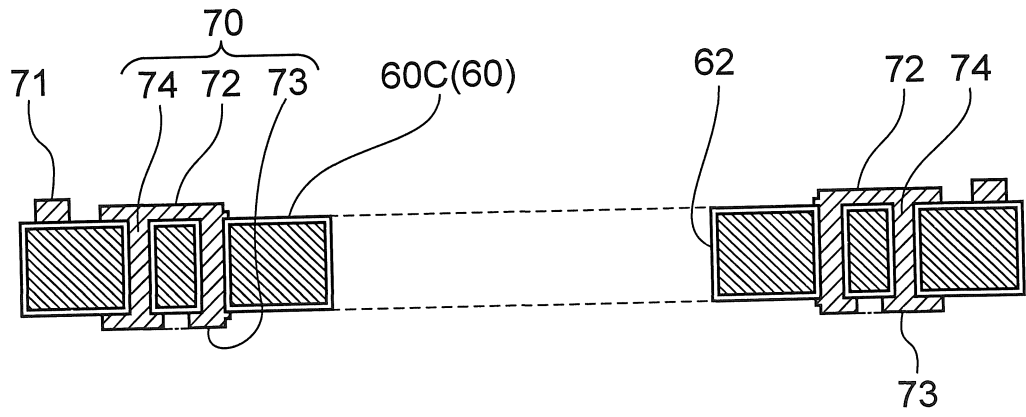
Về phía trước ←
↓
Sang trái

4/15
FIG.4



5/15
FIG.5

6/15
FIG.6



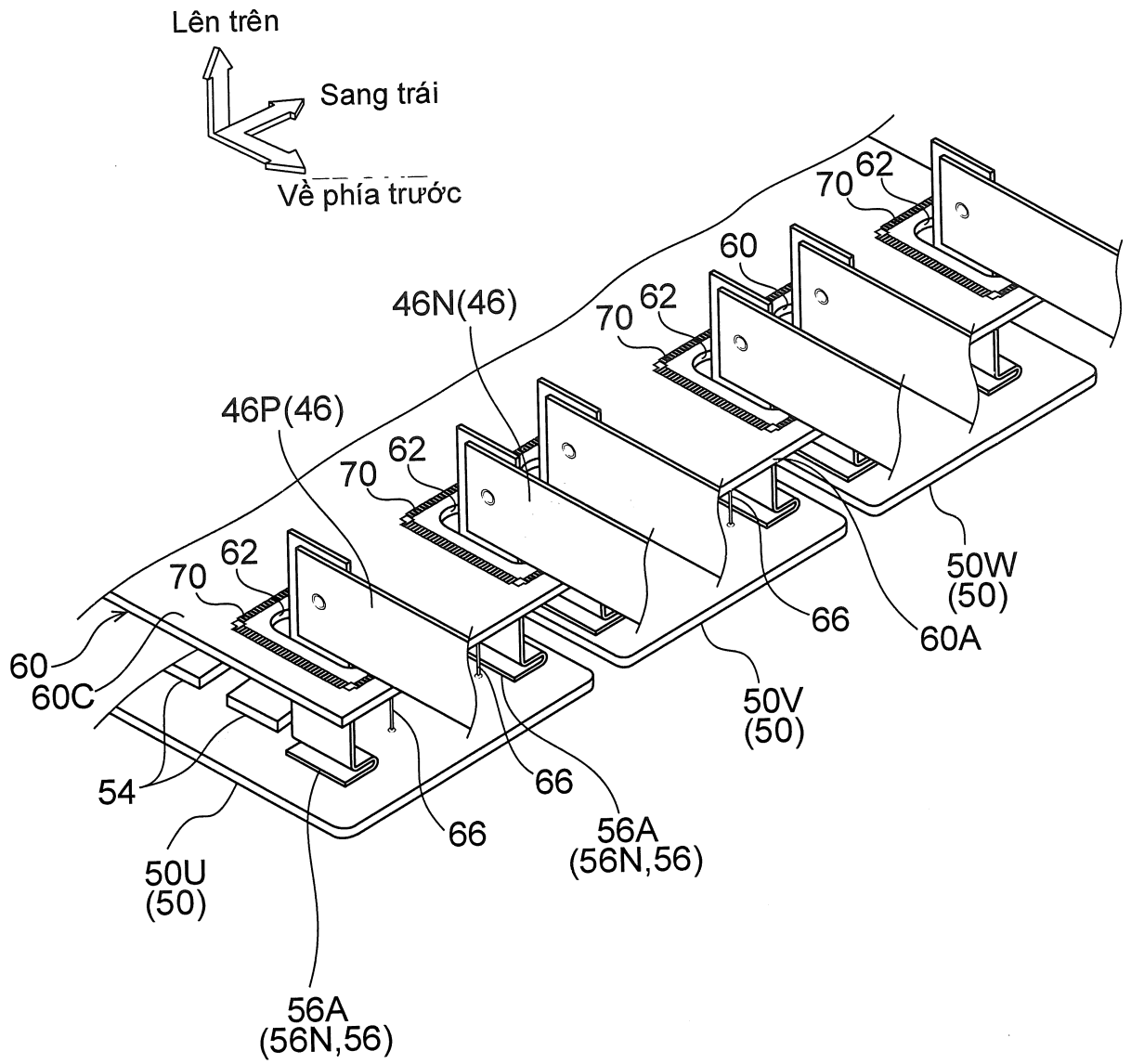
7/15
FIG.7

FIG.8

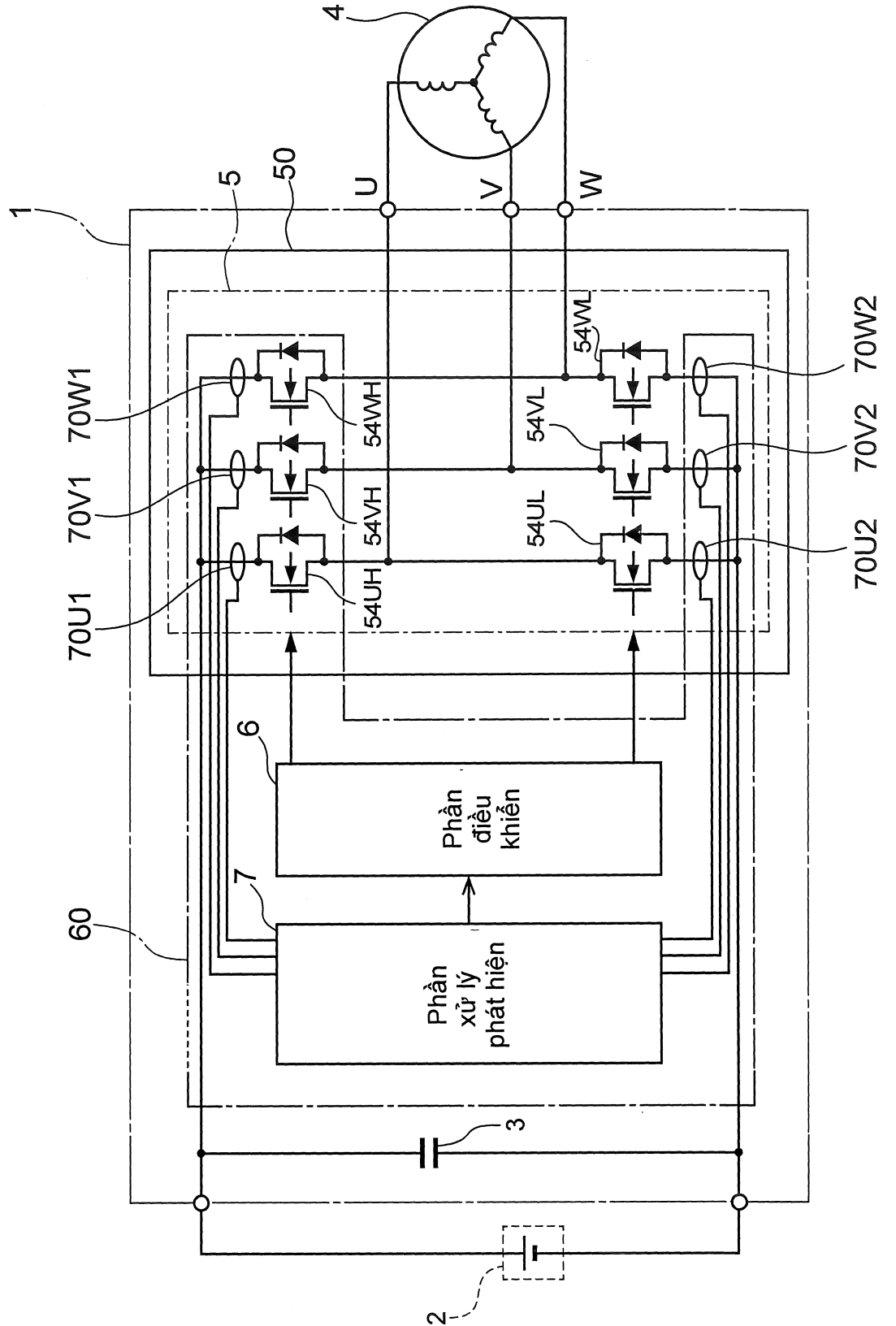
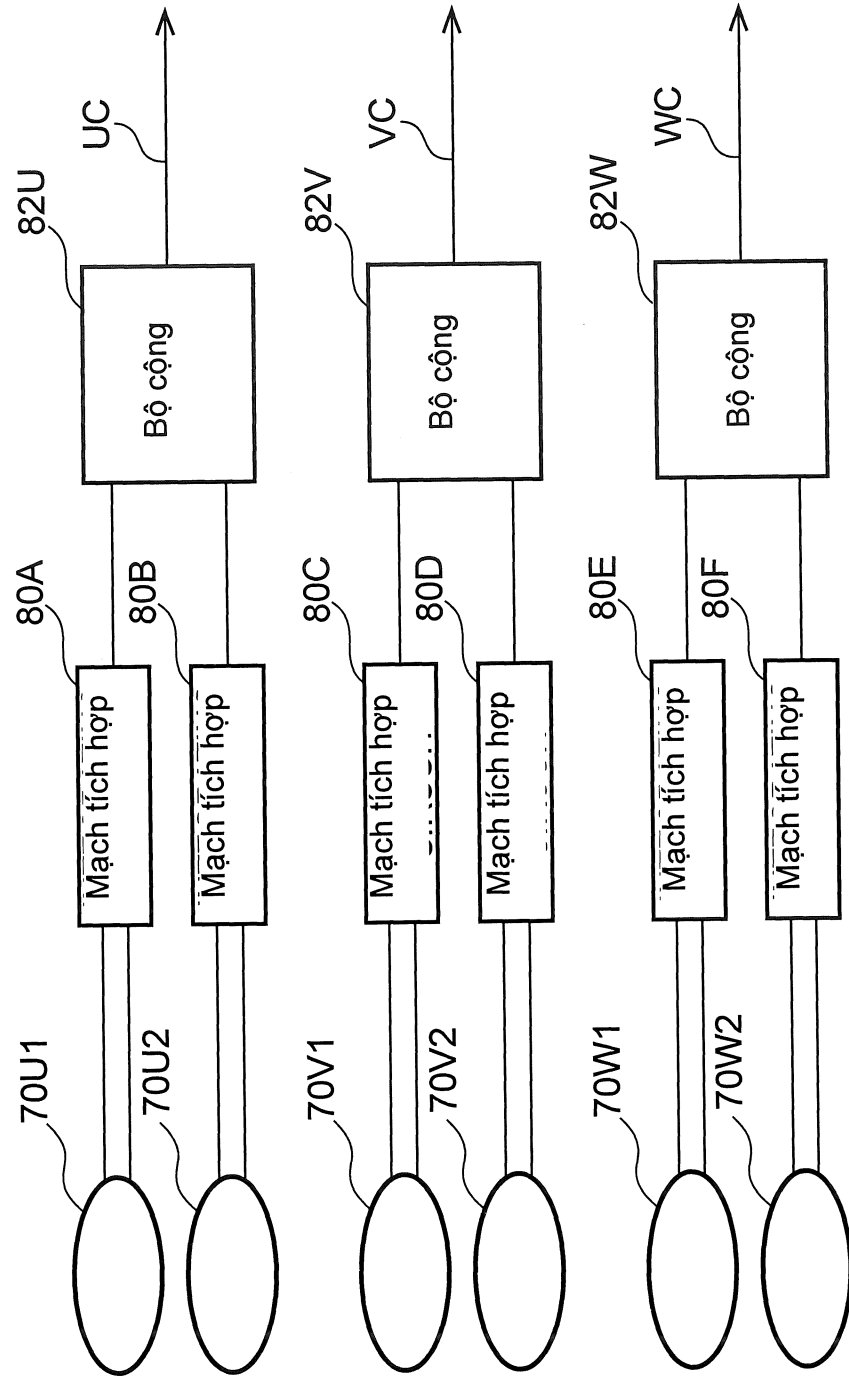
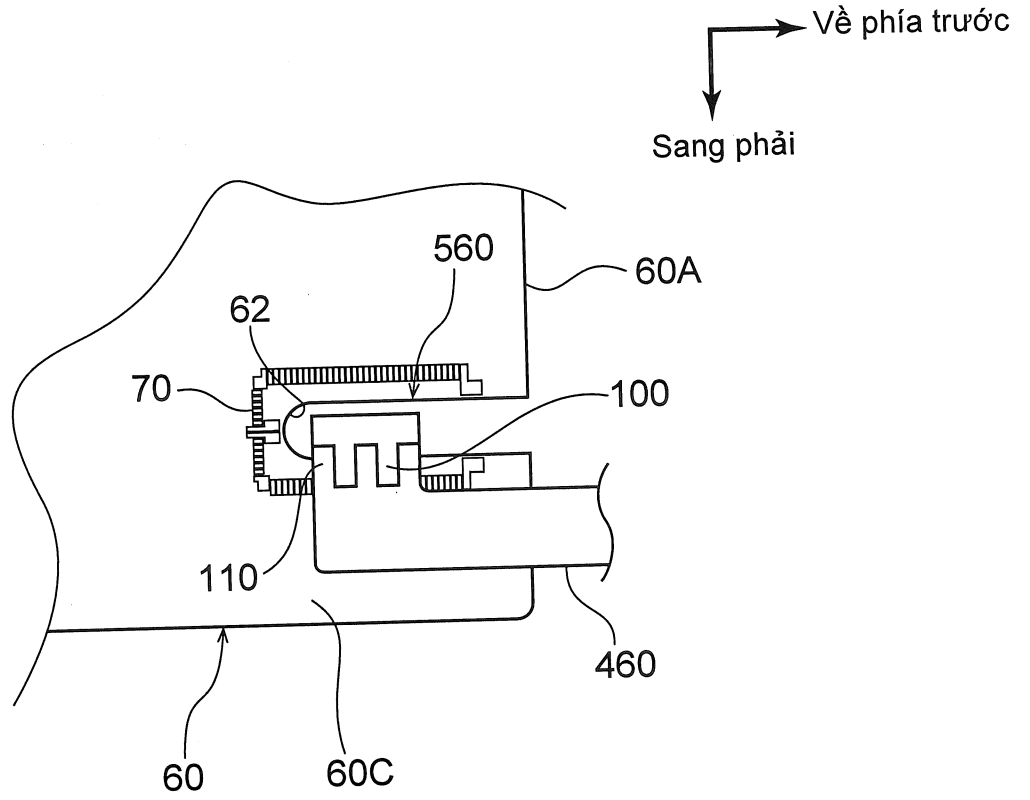
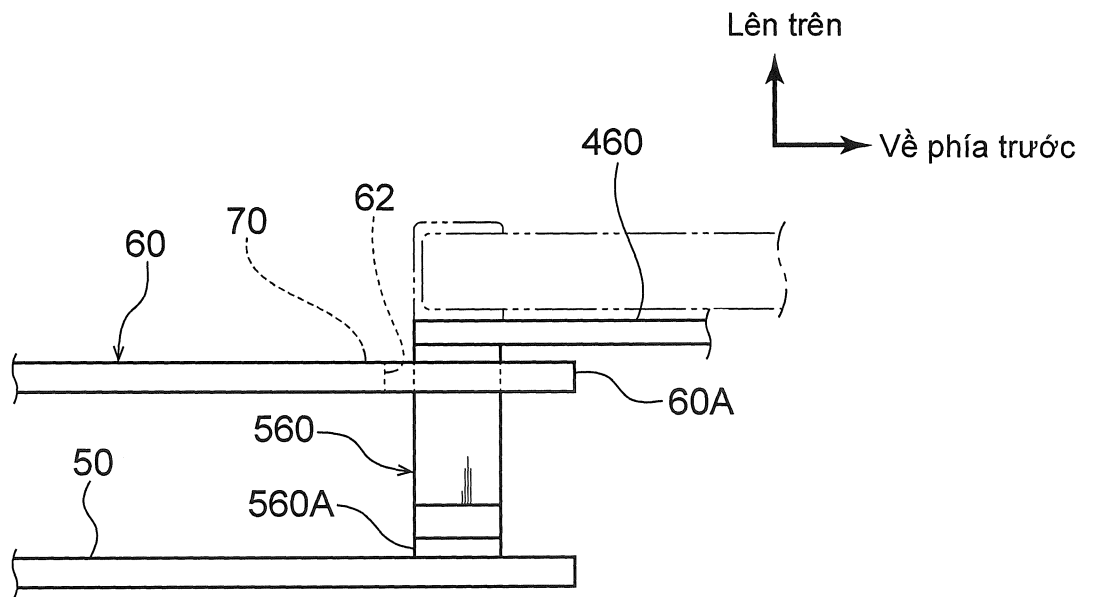


FIG.9

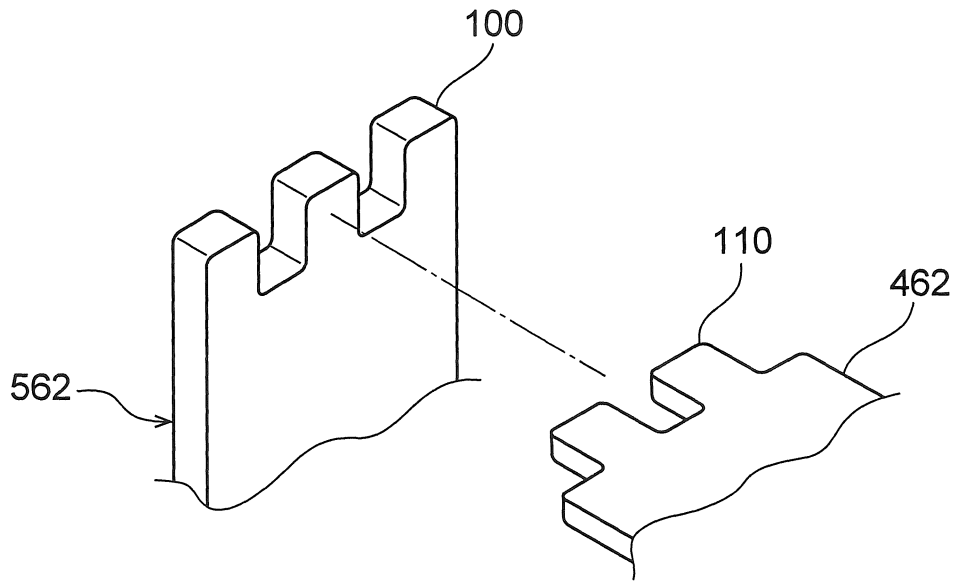


10/15
FIG.10

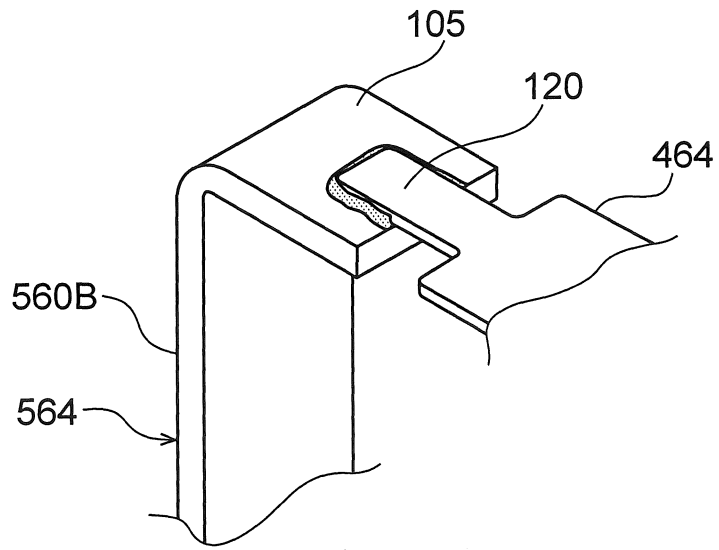


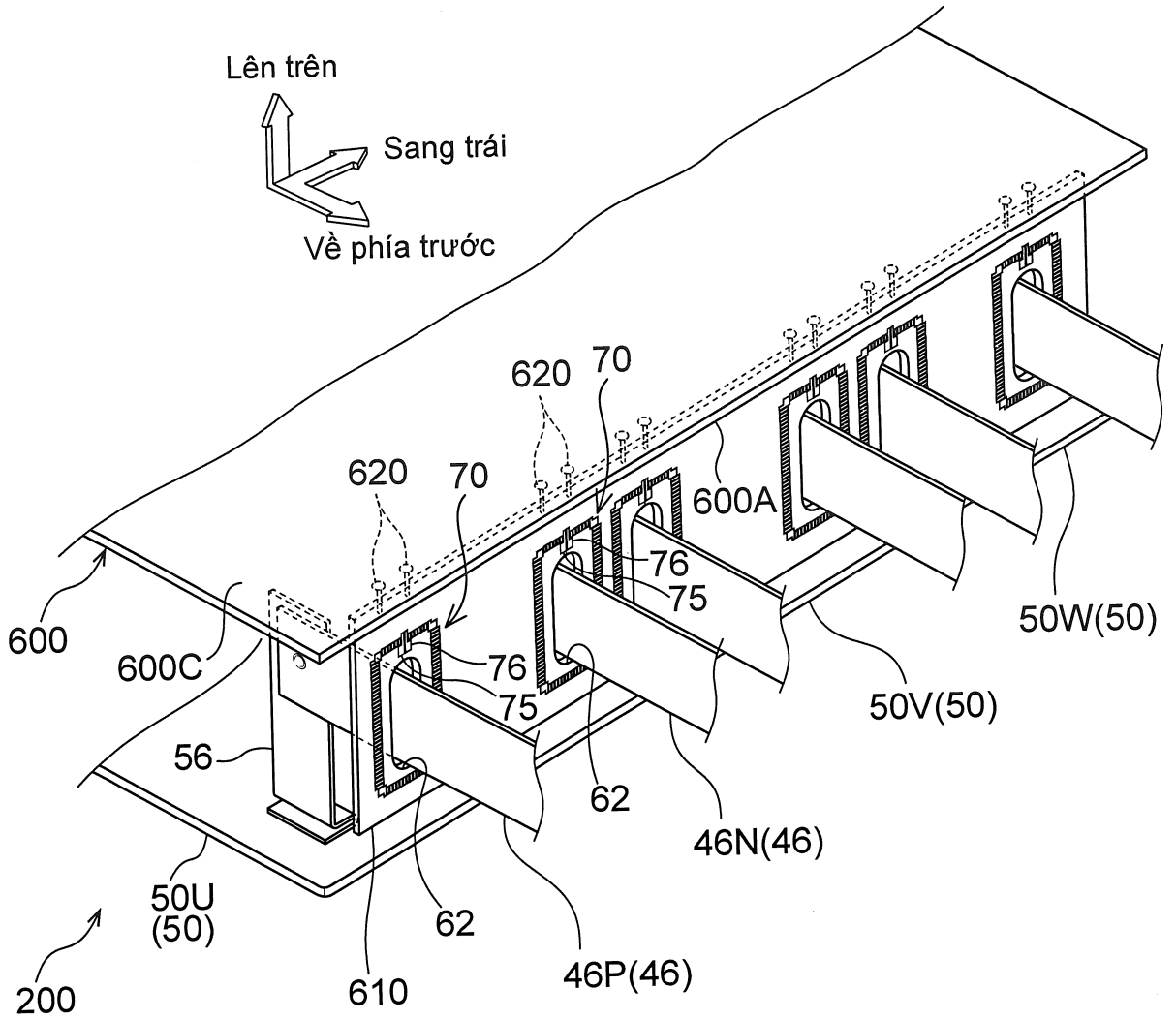
11/15
FIG.11

12/15
FIG.12



13/15
FIG.13



14/15
FIG.14

15/15
FIG. 15