



(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)



1-0030461

(51)<sup>7</sup> H02H 7/12; H02H 7/125; H02H 7/122

(13) B

(21) 1-2016-02787

(22) 16/12/2014

(86) PCT/JP2014/083280 16/12/2014

(87) WO 2015/098625 02/07/2015

(30) 2013-273504 27/12/2013 JP

(45) 25/12/2021 405

(43) 26/09/2016 342A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

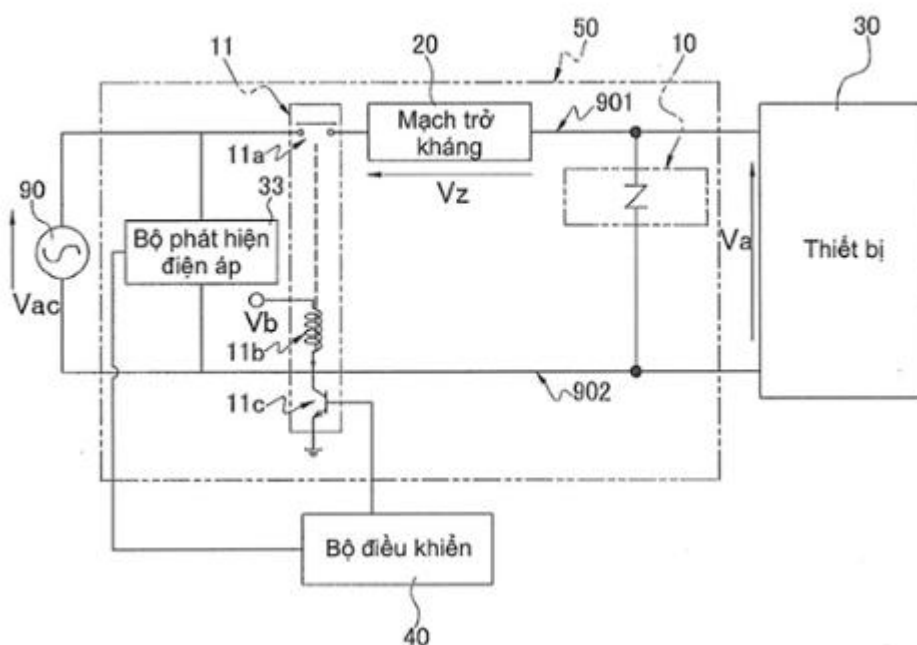
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka  
530-8323, Japan

(72) SATO, Toshiaki (JP); YABUKI, Toshio (JP); TAGUCHI, Yasutaka (JP); MITSUI,  
Junya (JP); MORITA, Kouhei (JP); HATAKEYAMA, Takayuki (JP).

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

(54) MẠCH BẢO VỆ QUÁ ÁP VÀ THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI ĐIỆN ĐƯỢC TRANG BỊ  
MẠCH BẢO VỆ QUÁ ÁP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất mạch bảo vệ quá áp nhỏ gọn, giá thành thấp để bảo vệ thiết bị khỏi hiện tượng quá áp chuyển tiếp và thiết bị biến đổi điện được trang bị mạch bảo vệ quá áp này. Trong mạch bảo vệ quá áp (50), khi xảy ra quá áp, biến trở của mạch cấp điện quá áp (10) chuyển sang trạng thái được cấp điện và bộ chuyển mạch thứ hai (12) chuyển sang trạng thái OFF, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị (30), nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên thiết bị (30) được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp. Bộ chuyển mạch (11) ngắt đường cấp điện (901), nhờ đó giảm thiểu sự quá nhiệt trong mạch trở kháng (20) và tạm dừng tiêu thụ điện. Kết quả là, công suất danh định của mạch trở kháng (20) có thể thấp hơn.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến mạch bảo vệ quá áp và thiết bị biến đổi điện được trang bị mạch bảo vệ quá áp này.

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

Thiết bị được sử dụng ở những nơi mà điện áp cấp nguồn có xu hướng dao động có thể gặp nguy cơ bị hư hại, tùy thuộc vào loại biện pháp đối phó được thực hiện khi điện áp tăng vọt. Vì lý do này, mạch bảo vệ quá áp giống như mạch được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 (Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2009-207329) được đề xuất. Mạch bảo vệ quá áp được tạo cấu hình để ngắt nguồn điện bằng role khi điện áp bằng hoặc vượt quá điện áp định mức.

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

#### **Vấn đề kỹ thuật**

Tuy nhiên, thời gian cần để điện áp cấp nguồn trở nên lớn quá mức là quá ngắn và khi role nêu trên được dùng để ngắt nguồn điện thì phản ứng sẽ chậm và khó bảo vệ một cách tin cậy. Các thành phần mà chỉ có thể chịu được sự quá áp trong thời gian ngắn, cụ thể như các phần tử bán dẫn, có thể không được bảo vệ thông qua việc ngắt điện bằng role. Hơn nữa, việc tăng điện áp chịu đựng của các phần tử bán dẫn chỉ nhằm mục đích chống hiện tượng quá áp chuyển tiếp dẫn đến giá thành cao hơn và kích thước lớn hơn.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất mạch bảo vệ quá áp nhỏ gọn, giá thành thấp để bảo vệ thiết bị khỏi hiện tượng quá áp chuyển tiếp và thiết bị biến đổi điện được trang bị mạch bảo vệ này.

#### **Giải pháp kỹ thuật**

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp được mắc giữa nguồn điện và thiết bị được cấp điện bởi nguồn điện này; và có phần tử quy định để mang dòng điện khi xảy ra quá áp, và mạch trở kháng. Phần tử quy định được mắc song song với thiết bị, giữa cặp đường cấp điện nối giữa nguồn điện và

thiết bị. Mạch trở kháng được mắc giữa nguồn điện và phần tử quy định trên đường cấp điện.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, khi xảy ra quá áp, phần tử quy định được cấp điện, nhờ đó duy trì điện áp không đổi ở phía thiết bị. Điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với lượng sụt điện áp ở mạch trở kháng, vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp chuyển tiếp.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, có bộ chuyển mạch và phương tiện phát hiện trạng thái quá áp. Bộ chuyển mạch mở và đóng đường cấp điện. Phương tiện phát hiện trạng thái quá áp phát hiện rằng điện áp được đưa vào phần tử quy định đang ở trạng thái quá áp. Lúc bình thường, bộ chuyển mạch đặt đường cấp điện ở trạng thái được cấp điện, và khi trạng thái quá áp được phát hiện bởi phương tiện phát hiện trạng thái quá áp thì sẽ ngắt đường cấp điện.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, do hoạt động của bộ chuyển mạch khi xảy ra quá áp, nên đường cấp điện được ngắt trước khi phần tử quy định đạt đến giới hạn chịu đựng (sự đánh thủng điện) của nó, nhờ đó có thể tránh sự đánh thủng của phần tử quy định. Hơn nữa, do sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng có thể được tạm dừng, nên sự quá nhiệt của mạch trở kháng có thể được giảm đến mức tối thiểu và công suất danh định có thể thấp hơn.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, còn có mạch nhánh và mạch phát hiện trạng thái quá áp. Mạch nhánh là mạch đi vòng qua mạch trở kháng. Mạch phát hiện trạng thái quá áp phát hiện khi điện áp được đưa vào phần tử quy định ở trạng thái quá áp. Mạch nhánh có bộ chuyển mạch thứ hai để mở và đóng mạch nhánh này. Lúc bình thường, bộ chuyển mạch thứ hai đóng mạch nhánh và khi trạng thái quá áp được phát hiện bởi phương tiện phát hiện trạng thái quá áp thì sẽ ngắt mạch nhánh.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, lúc bình thường mạch nhánh được đóng và do đó mạch trở kháng không tiêu thụ điện và có thể tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng để bảo vệ thiết bị khỏi hiện tượng quá áp.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ tư của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, còn có mạch nhánh. Mạch nhánh là mạch đi vòng qua mạch trở kháng. Mạch nhánh có bộ chuyển mạch thứ hai để mở và đóng mạch nhánh. Lúc bình thường, bộ chuyển mạch thứ hai đóng mạch nhánh và khi trạng thái quá áp được phát hiện bởi phương tiện phát hiện trạng thái quá áp thì sẽ ngắt mạch nhánh này.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, lúc bình thường mạch nhánh được đóng và do đó mạch trở kháng không tiêu thụ điện và tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng để bảo vệ thiết bị khỏi hiện tượng quá áp.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ năm của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ hai đến thứ tư của sáng chế, trong đó phương tiện phát hiện trạng thái quá áp là bộ phát hiện điện áp để phát hiện điện áp của nguồn điện.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ hai đến thứ tư của sáng chế, trong đó phương tiện phát hiện trạng thái quá áp là bộ phát hiện dòng điện đối với dòng điện được mang thông qua phần tử quy định.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu của sáng chế, trong đó phần tử quy định bao gồm một phần tử bất kỳ trong số biến trở, diốt zener và diốt thác.

Biến trở, diốt zener và diốt thác là tất cả các phần tử hoạt động với thời gian phản hồi ngắn đáp lại các dao động chuyển tiếp của điện áp. Vì lý do này, theo mạch

bảo vệ quá áp này, bằng cách cấp điện cho phần tử khi xảy ra quá áp, điện áp không đổi có thể được duy trì ở phía thiết bị, cho dù là trong thời gian ngắn. Điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng, vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp chuyển tiếp.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ tám của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy của sáng chế, trong đó nguồn điện là nguồn điện AC.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, ngay cả khi điện áp được đưa vào từ nguồn điện AC là quá áp, thì điện áp được đưa vào thiết bị vẫn được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng. Do đó có thể tránh việc cần phải thiết kế bộ chỉnh lưu của thiết bị có công suất cao chỉ để bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp ngắn hạn, việc này là hợp lý.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ chín của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ bảy của sáng chế, trong đó nguồn điện là nguồn điện DC.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, trong khi tính hai chiều được yêu cầu đối với bộ chuyển mạch cấp dòng xoay chiều, vẫn có thể chấp nhận được khi bộ chuyển mạch được bố trí ở phía sau nguồn điện DC là bộ chuyển mạch một chiều và do đó có thể hạ giá thành của bộ chuyển mạch.

Thiết bị biến đổi điện theo khía cạnh thứ mười của sáng chế có mạch biến đổi điện, mạch đảo và mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ chín của sáng chế. Mạch biến đổi điện được mắc với nguồn điện xoay chiều và biến đổi điện áp dòng xoay chiều thành điện áp dòng một chiều. Mạch đảo biến đổi điện áp dòng một chiều thành điện áp dòng xoay chiều.

Theo thiết bị biến đổi điện này, mạch bảo vệ quá áp có thể bảo vệ mạch biến đổi điện khỏi hiện tượng quá áp của dòng xoay chiều chuyển tiếp hoặc bảo vệ mạch đảo khỏi hiện tượng quá áp của dòng một chiều chuyển tiếp.

Hiệu quả của sáng chế

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, khi xảy ra quá áp, phần tử quy định được cấp điện, nhờ đó duy trì điện áp không đổi ở phía thiết bị.

Điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng, vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp chuyển tiếp.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu của sáng chế, do hoạt động của bộ chuyển mạch khi xảy ra quá áp, nên đường cấp điện được ngắt trước khi phần tử quy định đạt đến giới hạn chịu đựng (sự đánh thủng điện) của nó, nhờ đó có thể tránh sự đánh thủng điện của phần tử quy định này. Hơn nữa, do mức tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng có thể được tạm dừng, nên công suất danh định của mạch trở kháng có thể thấp hơn.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ ba, khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu của sáng chế, lúc bình thường mạch nhánh được đóng và do đó mạch trở kháng không tiêu thụ điện và có thể tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng để bảo vệ thiết bị khỏi hiện tượng quá áp.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ tư, khía cạnh thứ năm hoặc khía cạnh thứ sáu của sáng chế, lúc bình thường mạch nhánh được đóng và do đó mạch trở kháng không tiêu thụ điện và có thể tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng để bảo vệ thiết bị khỏi hiện tượng quá áp.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, bằng cách cấp điện cho phần tử quy định khi xảy ra quá áp, điện áp không đổi có thể được duy trì ở phía thiết bị, cho dù là trong một thời gian ngắn. Điện áp được đưa vào thiết bị được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng, vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp chuyển tiếp.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, ngay cả khi điện áp được cấp từ nguồn điện AC bị quá áp, thì điện áp được đưa vào thiết bị vẫn

được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng. Do đó, có thể tránh việc cần phải thiết kế bộ chỉnh lưu của thiết bị có công suất cao chỉ để bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp ngắn hạn, việc này là hợp lý.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, trong khi tính hai chiều được yêu cầu đối với bộ chuyển mạch cấp dòng xoay chiều, vẫn có thể chấp nhận được khi bộ chuyển mạch được bố trí ở phía sau nguồn điện DC là bộ chuyển mạch một chiều và do đó có thể hạ giá thành của bộ chuyển mạch.

Trong thiết bị biến đổi điện theo khía cạnh thứ mười của sáng chế, mạch bảo vệ quá áp có thể bảo vệ mạch biến đổi điện khỏi hiện tượng quá áp của dòng xoay chiều chuyển tiếp hoặc bảo vệ mạch đảo khỏi hiện tượng quá áp của dòng một chiều chuyển tiếp.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án cải biến của phương án thứ nhất.

Fig.3 là sơ đồ mạch của bộ phát hiện điện áp.

Fig.4 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án cải biến của phương án thứ hai.

Fig.6 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án cải biến của phương án thứ ba.

Fig.8 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện được trang bị mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ tư của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ.

Phương án dưới đây chỉ là ví dụ cụ thể của sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Phương án thứ nhất

#### (1) Cấu hình của mạch bảo vệ quá áp 50

Fig.1 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Trên Fig.1, thiết bị 30 được cấp điện từ nguồn điện thương mại 90 qua cặp đường cấp điện 901, 902. Mạch bảo vệ quá áp 50 được mắc giữa nguồn điện thương mại 90 và thiết bị 30.

Mạch bảo vệ quá áp 50 bao gồm mạch cấp điện quá áp 10, mạch trở kháng 20, bộ chuyển mạch 11 và bộ phát hiện điện áp 33.

#### (2) Cấu hình chi tiết của mạch bảo vệ quá áp 50

##### (2-1) Mạch cấp điện quá áp 10

Mạch cấp điện quá áp 10 được tạo cấu hình với phần tử để mang dòng điện khi xảy ra quá áp. Đối với phần tử để mang dòng điện khi xảy ra quá áp, có thể sử dụng phần tử bất kỳ trong số biến trở, diốt zener hoặc diốt thác.

Theo phương án này, mạch cấp điện quá áp 10 được tạo cấu hình với một biến trở. Lúc bình thường, biến trở không mang dòng điện, nhưng khi điện áp được đưa vào vượt quá điện áp kẹp, thì điện áp có thể được duy trì ở điện áp kẹp định mức trong thời gian diễn ra sự tăng đột ngột của dòng điện, trị số dòng điện của nó vẫn nằm trong phạm vi định mức.

Mạch cấp điện quá áp 10 này được mắc song song với thiết bị 30, giữa cặp đường cấp điện 901, 902. Khi nguồn điện thương mại 90 là nguồn điện nhiều pha và việc bảo vệ quá áp trong mỗi pha được thực hiện, thì mạch cấp điện quá áp 10 được mắc giữa các đường dây điện của các pha này.

##### (2-2) Mạch trở kháng 20

Mạch trở kháng 20 là mạch được tạo cấu hình sao cho trở kháng, là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng Z.

Mạch trở kháng 20 được mắc trên đường cấp điện 901, giữa nguồn điện thương mại 90 và mạch cấp điện quá áp 10.

Điện trở và/hoặc điện trở nhiệt PTC, ví dụ, được đặt vào mạch trở kháng 20.

### (2-3) Bộ chuyển mạch 11

Bộ chuyển mạch 11 mở và đóng đường cấp điện 901. Ở đây, việc mở và đóng đường cấp điện 901 đề cập đến việc đặt đường cấp điện 901 ở trạng thái được cấp điện hoặc ở trạng thái ngắt điện, không được cấp điện.

Lúc bình thường, bộ chuyển mạch 11 chuyển đường cấp điện 901 sang trạng thái đóng, nghĩa là trạng thái được cấp điện. Mặt khác, khi xảy ra quá áp, biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 được cấp điện và duy trì ở điện áp định mức và mạch kín được tạo cấu hình với nguồn điện thương mại 90, mạch trở kháng 20, mạch cấp điện quá áp 10 và trở lại nguồn điện thương mại 90; sau khi hoạt động bảo vệ thiết bị 30 được thực hiện, bộ chuyển mạch 11 chuyển sang trạng thái OFF và đường cấp điện 901 được ngắt.

Mục đích ngắt đường cấp điện 901 là để tạm dừng tiêu thụ điện bởi phần tử của mạch cấp điện quá áp 10 và mạch trở kháng 20, sao cho công suất danh định của mạch trở kháng 20 có thể thấp hơn, điều này giúp giảm chi phí. Cụ thể, do phần tử cấp điện quá áp (biến trở, diốt zener hoặc diốt thác) được dự kiến theo phương án của sáng chế thường không có dung lượng chứa điện cao, trong khi vẫn thích hợp cho việc bảo vệ tức thời, nên các phần tử này không thích hợp cho các trường hợp có điện áp cao hoặc điện áp được đưa vào trong thời gian dài, vì vậy việc ngắt đường cấp điện 901 bằng bộ chuyển mạch 11 là quan trọng.

Bộ chuyển mạch 11 chỉ cần ngắt đường cấp điện trước khi đạt đến giai đoạn đánh thủng điện hoặc phá hủy của phần tử của mạch cấp điện quá áp 10 và/hoặc mạch trở kháng 20, vì vậy không cần tốc độ cao; do đó, theo phương án này, mạch role được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ chuyển mạch 11 bao gồm công tắc role 11a để mở và đóng đường cấp điện 901, cuộn dây role 11b để vận hành công tắc role 11a và tranzito 11c để cấp điện hoặc không cấp điện cho cuộn dây role 11b. Một đầu của cuộn dây role 11b được mắc với cực dương của nguồn điện  $V_b$  và đầu còn lại được mắc với cực thu của tranzito 11c. Bộ điều khiển 40 bật và tắt dòng cực gốc của tranzito 11c, chuyển đường cực thu-cực phát sang trạng thái ON và OFF và cấp điện hoặc không

cấp điện cho cuộn dây role 11b. Bằng cách sử dụng mạch role, việc ngắt điện có thể xảy ra trong thời gian khoảng 10 mili giây kể từ hoạt động bảo vệ.

#### (2-4) Bộ phát hiện điện áp 33

Bộ phát hiện điện áp 33 được tạo cấu hình với mạch phát hiện điện áp dòng xoay chiều. Có nhiều mạch phát hiện điện áp dòng xoay chiều khác nhau và một mạch thích hợp với các điều kiện sử dụng có thể được sử dụng. Ví dụ, Fig.3 là sơ đồ mạch thể hiện bộ phát hiện điện áp 33 tiêu biểu. Trên Fig.3, bộ phát hiện điện áp 33 được tạo cấu hình với mạch biến áp 331 và mạch biến đổi điện 332.

Mạch biến áp 331 nằm ở phía đầu vào và bao gồm dây quấn sơ cấp 331a và dây quấn thứ cấp 331b.

Mạch biến đổi điện 332 là mạch trong đó bộ chỉnh lưu 332a được tạo cấu hình với diốt chỉnh lưu và tụ làm nhẵn 332b, được mắc song song.

Trong bộ phát hiện điện áp 33 này, khi điện áp dòng xoay chiều được đưa vào mạch biến áp 331, thì dòng xoay chiều được biến đổi bởi mạch biến áp 331. Sau đó, điện áp trên cả hai đầu của dây quấn thứ cấp 331b được cấp cho mạch biến đổi điện 332.

Điện áp dòng xoay chiều được biến đổi được cấp cho mạch biến đổi điện 332 được biến đổi thành điện áp dòng một chiều bởi bộ chỉnh lưu 332a và được làm nhẵn bởi tụ làm nhẵn 332b. Điện áp dòng một chiều được làm nhẵn này được cấp cho bộ điều khiển 40. Nghĩa là, điện áp dòng một chiều đáp lại điện áp được đưa vào dây quấn sơ cấp 331a sẽ được cấp cho bộ điều khiển 40.

#### (3) Hoạt động của mạch bảo vệ quá áp 50

Trên Fig.1, lúc bình thường, biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 không được cấp điện và đường cấp điện 901 được đặt ở trạng thái được cấp điện bởi bộ chuyển mạch 11, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị 30.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 dao động mạnh và đạt đến quá áp và điện áp  $V_a$  vượt quá điện áp kẹp của biến trở, thì biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 chuyển sang trạng thái được cấp điện, mức sụt điện áp  $V_z$  của mạch trở kháng 20 tăng một lượng tương ứng với dòng điện đi vào biến trở ở thời điểm đó, và điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị 30; tuy nhiên, do  $V_a$  nhỏ hơn trị số quá áp do  $V_z$

tăng, nên thiết bị 30 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

Khi bộ phát hiện điện áp 33 phát hiện trạng thái quá áp, thì bộ chuyển mạch 11 ngắt đường cấp điện 901 và sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 20 dừng lại.

Khi điện áp Vac của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra từ bộ phát hiện điện áp 33 đã giảm xuống dưới trị số ngưỡng để phục hồi mà thấp hơn điện áp kẹp của biến trở, thì bộ điều khiển 40 chuyển bộ chuyển mạch 11 sang trạng thái ON và mắc đường cấp điện 901, nhờ đó hệ thống sẽ trở lại hoạt động bình thường. Nghĩa là, bộ chuyển mạch 11 ngắt/cấp điện đường cấp điện 901 tùy thuộc vào kết quả phát hiện của bộ phát hiện điện áp 33.

#### (4) Phương án cải biến của phương án thứ nhất

Fig.2 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án cải biến của phương án thứ nhất. Trên Fig.2, bộ phát hiện dòng điện 34 được sử dụng theo phương án cải biến này thay cho bộ phát hiện điện áp 33 theo phương án thứ nhất trên Fig.1. Bộ phát hiện dòng điện 34 được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp 10.

Việc phát hiện dòng điện trong bộ phát hiện dòng điện 34 đề cập đến việc biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 chuyển sang trạng thái được cấp điện, điều này có nghĩa là điện áp Vac của nguồn điện thương mại 90 đang trong trạng thái quá áp, nhờ đó sự quá áp có thể được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện 34 thay vì bộ phát hiện điện áp 33.

#### (5) Đặc điểm của phương án thứ nhất

(5-1) Khi xảy ra quá áp, biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 chuyển sang trạng thái được cấp điện và điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị 30, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên thiết bị 30 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

(5-2) Do bộ chuyển mạch 11 ngắt đường cấp điện 901, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 20 dừng lại. Kết quả là, công suất danh định của mạch trở kháng 20 có thể thấp hơn.

(5-3) Lúc bình thường, điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị 30 và ngay cả khi điện áp Vac đang trong trạng thái quá áp, thì chỉ điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị 30. Do đó, sẽ tránh được việc cần phải thiết kế thiết bị 30 có công suất cao chỉ

để bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp ngắn hạn, việc này là hợp lý.

Phương án thứ hai

#### (1) Cấu hình của mạch bảo vệ quá áp 50

Fig.4 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án thứ hai của sáng chế. Trên Fig.4, thiết bị 30 được cấp điện từ nguồn điện thương mại 90 qua cặp đường cấp điện 901, 902. Mạch bảo vệ quá áp 50 được mắc giữa nguồn điện thương mại 90 và thiết bị 30.

Mạch bảo vệ quá áp 50 này bao gồm mạch cấp điện quá áp 10, mạch trở kháng 20, bộ phát hiện điện áp 33 và mạch nhánh 35.

#### (2) Cấu hình chi tiết của mạch bảo vệ quá áp 50

Phương án thứ hai tương tự phương án thứ nhất, nhưng có bổ sung mạch nhánh 35; mạch cấp điện quá áp 10, mạch trở kháng 20, bộ chuyển mạch 11 và bộ phát hiện điện áp 33 giống như trên vẫn được sử dụng. Do đó, chỉ có mạch nhánh 35 sẽ được mô tả dưới đây.

##### (2-1) Mạch nhánh 35

Mạch nhánh 35 là mạch mắc song song với mạch trở kháng 20 và đi vòng qua mạch trở kháng 20. Mạch nhánh 35 có bộ chuyển mạch thứ hai 12. Bộ chuyển mạch thứ hai 12 mở và đóng mạch nhánh 35. Ở đây, việc mở và đóng mạch nhánh 35 cần cập đến việc chuyển mạch nhánh 35 giữa trạng thái được cấp điện và trạng thái ngắt điện, không được cấp điện.

##### (2-2) Bộ chuyển mạch thứ hai 12

Lúc bình thường, bộ chuyển mạch thứ hai 12 đặt mạch nhánh 35 ở trạng thái đóng, nghĩa là được cấp điện. Điều này là do nếu mạch nhánh 35 thường được mở (ở trạng thái không được cấp điện), thì mạch trở kháng 20 sẽ luôn tiêu thụ điện, làm giảm điện áp được đưa vào thiết bị 30 một lượng tương ứng với mức sụt điện áp của trở kháng Z của mạch trở kháng 20.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, để bảo vệ thiết bị 30, cần ngắt nhanh mạch nhánh 35 và tạo cấu hình mạch kín với nguồn điện thương mại 90 đến mạch trở kháng 22, mạch cấp điện quá áp 10 và trở lại nguồn điện thương mại 90. Do đó, hoạt động với

tốc độ cao là cần thiết đối với bộ chuyển mạch thứ hai 12.

Khi bộ chuyển mạch thứ hai 12 có thể sử dụng triac, MOSFET được mắc để cấp điện theo cả hai chiều hoặc tương tự. Theo phương án này, bộ ghép triac quang được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.4, bộ chuyển mạch thứ hai 12 được bố trí ở phía đầu vào (giữa A1-A2) với điốt phát quang 12a, và ở phía đầu ra (giữa B1-B2) với triac quang 12b. Mạch tương đương của triac quang 12b được tạo cấu hình bằng cách mắc song song hai tyristo quang 121, 122 theo chiều ngược nhau.

Anot A1 của điốt phát quang 12a được mắc với nguồn điện  $V_c$  qua điện trở R. Catot A2 của điốt phát quang 12a được mắc với bộ điều khiển 40 qua đường truyền tín hiệu.

Anot thứ nhất B1 của triac quang 12b được mắc trên đường cấp điện 901 giữa mạch trở kháng 20 và thiết bị 30. Anot thứ hai B2 của triac quang 12b được mắc trên đường cấp điện 901 giữa mạch trở kháng 20 và nguồn điện thương mại 90.

Điốt phát quang 12a phát ra ánh sáng khi mang dòng điện. Khi triac quang 12b, trong khi ở trạng thái trong đó điện thế của anot thứ nhất B1 lớn hơn điện thế của anot thứ hai B2, nhận ánh sáng từ điốt phát quang 12a, thì tyristo quang 121 chuyển sang trạng thái ON. Mặt khác, khi ánh sáng được nhận từ điốt phát quang 12a trong khi phần tử ở trạng thái trong đó điện thế của anot thứ nhất B1 nhỏ hơn điện thế của anot thứ hai B2, thì tyristo quang 122 chuyển sang trạng thái ON.

Theo cách này, triac quang 12b là phần tử hai chiều hoạt động theo điện áp được đưa vào theo hai chiều và hơn nữa hoạt động ở tốc độ cao và do đó có thể được sử dụng làm bộ chuyển mạch hai chiều, tốc độ cao.

Việc kiểm soát hoạt động của bộ chuyển mạch thứ hai 12, nghĩa là, việc kiểm soát cấp điện của điốt phát quang 12a, được thực hiện bởi bộ điều khiển 40.

### (3) Hoạt động của mạch bảo vệ quá áp 50

Trên Fig.4, lúc bình thường, bộ chuyển mạch 11 ở trạng thái ON và mạch nhánh 35 ở trạng thái được cấp điện với bộ chuyển mạch thứ hai 12 đóng, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{ac}$  được đưa vào thiết bị 30.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 tăng đột ngột và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra từ bộ phát hiện điện áp 33 vượt quá trị số ngưỡng mà ở đó biến trở có khả năng được cấp điện, thì bộ điều khiển 40 sẽ tạm dừng cấp điện cho điốt phát quang 12a của bộ chuyển mạch thứ hai 12 và chuyển triac quang 12b sang trạng thái OFF.

Kết quả là, mạch kín được tạo cấu hình với nguồn điện thương mại 90 đến mạch trở kháng 20, mạch cấp điện quá áp 10 và trở lại nguồn điện thương mại 90. Tại thời điểm này, điện áp  $V_a = V_{ac} - V_z$  được đưa vào thiết bị 30, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên thiết bị 30 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

Khi bộ phát hiện điện áp 33 phát hiện trạng thái quá áp, thì bộ chuyển mạch 11 ngắt đường cấp điện 901 và sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 20 dừng lại.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra từ bộ phát hiện điện áp 33 đã rơi xuống dưới trị số ngưỡng để phục hồi, mà thấp hơn điện áp kẹp của biến trở, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho điốt phát quang 12a của bộ chuyển mạch thứ hai 12 và triac quang 12b chuyển sang trạng thái ON. Hơn nữa, bộ chuyển mạch 11 chuyển sang trạng thái ON và đường cấp điện 901 được mắc, nhờ đó đưa hệ thống trở lại hoạt động bình thường.

#### (4) Phương án cải biến của phương án thứ hai

Fig.5 là sơ đồ mạch của thiết bị được trang bị mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án cải biến của phương án thứ hai. Trên Fig.5, bộ phát hiện dòng điện 34 được sử dụng theo phương án cải biến này thay cho bộ phát hiện điện áp 33 theo phương án thứ hai trên Fig.4. Bộ phát hiện dòng điện 34 được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp 10.

Việc phát hiện dòng điện trong bộ phát hiện dòng điện 34 đề cập đến việc biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 chuyển sang trạng thái được cấp điện, điều này có nghĩa là điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 đang trong trạng thái quá áp, nhờ đó sự quá áp có thể được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện 34 thay vì bộ phát hiện điện áp 33.

#### (5) Đặc điểm của phương án thứ hai

(5-1) Lúc bình thường, trong mạch bảo vệ quá áp 50, biến trở của mạch cấp điện quá

áp 10 ở trạng thái không được cấp điện, bộ chuyển mạch 11 đặt đường cấp điện 901 trong trạng thái dẫn điện và mạch nhánh 35 được đóng kín với bộ chuyển mạch thứ hai 12 ở trạng thái ON, nhờ đó mạch trở kháng 20 không tiêu thụ điện và có thể tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào thiết bị 30 được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng 20.

(5-2) Khi xảy ra quá áp, biến trở của mạch cấp điện quá áp 10 chuyển sang trạng thái được cấp điện và bộ chuyển mạch thứ hai 12 chuyển sang trạng thái OFF, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{ac} - V_{zs}$  được đưa vào thiết bị 30, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên thiết bị 30 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

(5-3) Do bộ chuyển mạch 11 ngắt đường cấp điện 901, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 20 dừng lại. Kết quả là, công suất danh định của mạch trở kháng 20 có thể thấp hơn.

(5-4) Ngay cả khi điện áp  $V_a$  đang trong trạng thái quá áp, đó đơn giản là trường hợp mà điện áp  $V_a = V_{ac} - V_{zs}$  được đưa vào thiết bị 30. Do đó, sẽ tránh được việc cần phải thiết kế thiết bị 30 có định mức điện áp cao chỉ để bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp ngắn hạn, việc này là hợp lý.

Phương án thứ ba

#### (1) Cấu hình của thiết bị biến đổi điện 200

Fig.6 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện 200 được trang bị mạch bảo vệ quá áp 100 theo phương án thứ ba của sáng chế. Trên Fig.6, thiết bị biến đổi điện 200 được tạo cấu hình với nguồn điện một chiều 80, bộ đổi điện 95 và mạch bảo vệ quá áp 100.

Bộ đổi điện 95 được cấp điện từ nguồn điện một chiều 80, qua cặp đường cấp điện 801, 802. Mạch bảo vệ quá áp 100 được mắc giữa nguồn điện một chiều 80 và bộ đổi điện 95.

#### (1-1) Nguồn điện một chiều 80

Nguồn điện một chiều 80 được tạo cấu hình với bộ chỉnh lưu 81 và tụ làm nhẵn 82 được mắc song song với bộ chỉnh lưu 81 này.

Bộ chỉnh lưu 81 có cấu hình cầu với bốn điốt D1a, D1b, D2a và D2b. Trong

điều kiện cụ thể, điốt D1a và D1b, và D2a và D2b, lần lượt được mắc nối tiếp với nhau. Mỗi trong số các cực catot của điốt D1a và D2a đều được mắc với cực dương của tụ làm nhẵn 82 và có chức năng như các đầu ra cực dương của bộ chỉnh lưu 81. Mỗi trong số các cực anot của mỗi điốt trong số các điốt D1b và D2b được mắc với cực âm của tụ làm nhẵn 82 và có chức năng như các đầu ra cực âm của bộ chỉnh lưu 81.

Các tiếp điểm của điốt D1a và điốt D1b được mắc với một trong số các cực của nguồn điện thương mại 90. Các tiếp điểm của điốt D2a và điốt D2b được mắc với cực còn lại của nguồn điện thương mại 90. Bộ chỉnh lưu 81 chỉnh lưu điện áp dòng xoay chiều được xuất ra từ nguồn điện thương mại 90 và tạo ra điện áp dòng một chiều mà được cấp cho tụ làm nhẵn 82.

Tụ làm nhẵn 82 làm nhẵn điện áp được chỉnh lưu bởi bộ chỉnh lưu 81. Điện áp Vdc được làm nhẵn được đưa vào bộ đổi điện 95 được mắc với phía đầu ra của tụ làm nhẵn 82.

Về các kiểu tụ, có thể là tụ hóa và/hoặc tụ màng, tụ tantan và dạng tương tự; theo phương án này, tụ hóa được sử dụng làm tụ làm nhẵn 82.

Theo cách khác, nguồn điện một chiều 80 có thể được gọi là mạch biến đổi điện để biến đổi điện áp dòng xoay chiều thành điện áp dòng một chiều.

#### (1-2) Bộ đổi điện 95

Bộ đổi điện 95 bao gồm nhiều IGBT (tranzito lưỡng cực có cổng cách điện, sau đây được gọi đơn giản là "tranzito") và nhiều điốt hồi tiếp (flyback diodes). Thông qua việc đưa điện áp Vdc từ tụ làm nhẵn 82 và chuyển mạch ON/OFF đối với các tranzito tại thời điểm được chỉ dẫn bởi mạch điều khiển cực cổng 96, bộ đổi điện 95 tạo ra điện áp điều khiển để điều khiển động cơ 150. Động cơ 150 này là động cơ máy nén hoặc động cơ quạt của máy điều hòa không khí kiểu bơm nhiệt.

Mặc dù bộ đổi điện 95 theo phương án này là bộ đổi nguồn điện áp, nhưng không bị giới hạn ở đó, bộ đổi nguồn dòng điện cũng sẽ có thể được chấp nhận.

#### (1-3) Mạch điều khiển cực cổng 96

Trên cơ sở các chỉ dẫn từ bộ điều khiển 40, mạch điều khiển cực cổng 96 thay đổi trạng thái ON và OFF của các tranzito của bộ đổi điện 95.

## (1-4) Mạch bảo vệ quá áp 100

Mạch bảo vệ quá áp 100 bao gồm mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng 70, bộ phát hiện điện áp 83, mạch nhánh 85 và bộ chuyển mạch 61.

## (2) Cấu hình chi tiết của mạch bảo vệ quá áp 100

Sự khác biệt đáng kể giữa phương án thứ ba và phương án thứ nhất và thứ hai được mô tả ở trên là mạch bảo vệ quá áp 100 được bố trí ở phần dòng điện một chiều. Do đó, dựa trên thực tế là các đặc điểm kỹ thuật của dòng một chiều thay thế các đặc điểm kỹ thuật của dòng xoay chiều trong mỗi phần tử cấu thành, chúng sẽ được mô tả lần nữa, sử dụng tên giống nhau nhưng các số chỉ dẫn khác nhau.

## (2-1) Mạch cấp điện quá áp 60

Mạch cấp điện quá áp 60 được tạo cấu hình với phần tử mang dòng điện khi xảy ra quá áp. Đối với phần tử mang dòng điện khi xảy ra quá áp, có thể sử dụng phần tử bất kỳ trong số biến trở, diốt zener hoặc diốt thác.

Theo phương án này, mạch cấp điện quá áp 60 được tạo cấu hình với một biến trở. Lúc bình thường, biến trở không mang dòng điện, nhưng khi điện áp được đưa vào vượt quá điện áp kẹp, thì có thể duy trì điện áp ở điện áp kẹp định mức trong thời gian diễn ra sự tăng đột ngột của dòng điện, trị số dòng điện của nó vẫn nằm trong phạm vi định mức.

Mạch cấp điện quá áp 60 được mắc song song với thiết bị 30, giữa cặp đường cấp điện 801, 802.

## (2-2) Mạch trở kháng 70

Mạch trở kháng 70 là mạch được tạo cấu hình sao cho trở kháng, mà là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng Z. Thông thường, phần tử điện trở và/hoặc điện trở nhiệt PTC được sử dụng.

Mạch trở kháng 70 được mắc trên đường cấp điện 801, giữa nguồn điện một chiều 80 và mạch cấp điện quá áp 60.

## (2-3) Bộ phát hiện điện áp 83

Bộ phát hiện điện áp 83 được mắc với phía đầu ra của tụ làm nhẵn 82 và phát hiện trị số của điện áp trên cả hai đầu của tụ làm nhẵn 82, nghĩa là, điện áp  $V_{dc}$  được

làm nhẵn. Bộ phát hiện điện áp 83 được tạo cấu hình, ví dụ, với hai điện trở được mắc nối tiếp với nhau và mắc song song với tụ làm nhẵn 82, sao cho điện áp Vdc được chia ra. Trị số điện áp tại các tiếp điểm của hai điện trở này được cấp cho bộ điều khiển 40.

#### (2-4) Mạch nhánh 85

Mạch nhánh 85 là mạch được mắc song song với mạch trở kháng 70 và đi vòng qua mạch trở kháng 70. Mạch nhánh 85 có bộ chuyển mạch thứ hai 62. Bộ chuyển mạch thứ hai 62 mở và đóng mạch nhánh 85. Trong trường hợp này, việc mở và đóng mạch nhánh 85 sẽ chuyển mạch nhánh 85 giữa trạng thái được cấp điện và trạng thái ngắt điện, không được cấp điện.

#### (2-5) Bộ chuyển mạch 61

Bộ chuyển mạch 61 mở và đóng đường cấp điện 801. Việc mở và đóng đường cấp điện 801 để cấp đến việc đặt đường cấp điện 801 ở trạng thái được cấp điện hoặc ở trạng thái ngắt điện, không được cấp điện.

Lúc bình thường, bộ chuyển mạch 61 chuyển đường cấp điện 801 sang trạng thái đóng, nghĩa là được cấp điện. Mặt khác, khi xảy ra quá áp, mạch cấp điện quá áp 60 được cấp điện, bộ chuyển mạch thứ hai 62 chuyển sang trạng thái OFF và mạch kín được tạo cấu hình với nguồn điện một chiều 80, mạch trở kháng 70, mạch cấp điện quá áp 60 và trở lại nguồn điện một chiều 80; sau khi hoạt động bảo vệ của bộ đổi điện 95 được thực hiện, thì bộ chuyển mạch 61 chuyển sang trạng thái OFF và đường cấp điện 801 được ngắt.

Mục đích ngắt đường cấp điện 801 là để tạm dừng tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 70, sao cho công suất danh định của mạch trở kháng 70 có thể nhỏ hơn và chi phí thấp hơn.

Tốc độ nhanh là không cần thiết đối với bộ chuyển mạch 61; do đó, theo phương án này, mạch role được sử dụng làm bộ chuyển mạch 61.

Như được thể hiện trên Fig.6, bộ chuyển mạch 61 bao gồm công tắc role 61a để mở và đóng đường cấp điện 801, cuộn dây role 61b để vận hành công tắc role 61a và tranzito 61c để cấp điện hoặc không cấp điện cho cuộn dây role 61b. Một đầu của cuộn dây role 61b được mắc với cực dương của nguồn điện Vb và đầu còn lại được mắc với cực thu của tranzito 61c. Bộ điều khiển 40 bật và ngắt điện dòng cực gốc của

tranzito 61c, chuyển đường cực thu-cực phát sang trạng thái ON và OFF và cấp điện hoặc không cấp điện cho cuộn dây role 61b.

#### (2-6) Bộ chuyển mạch thứ hai 62

Lúc bình thường, bộ chuyển mạch thứ hai 62 đặt mạch nhánh 85 ở trạng thái đóng, nghĩa là được cấp điện. Điều này là do khi mạch nhánh 85 hở (ở trạng thái không được cấp điện), thì mạch trở kháng 70 sẽ luôn tiêu thụ điện và điện áp được đưa vào bộ đổi điện 95 sẽ thấp hơn một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên trở kháng Z của mạch trở kháng 70.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, để bảo vệ bộ đổi điện 95 cần ngắt nhanh mạch nhánh 85 và tạo cấu hình mạch kín với nguồn điện một chiều 80, mạch trở kháng 70, mạch cấp điện quá áp 60 và trở lại nguồn điện một chiều 80. Do đó, hoạt động với tốc độ cao là cần thiết đối với bộ chuyển mạch thứ hai 62.

Như được thể hiện trên Fig.6, bộ chuyển mạch thứ hai 62 được tạo cấu hình với bộ ghép quang 62a, mạch điều khiển 62b và tranzito 62c. Bộ ghép quang 62a kết hợp điốt phát quang 621 và tranzito quang 622.

Điốt phát quang 621 của bộ ghép quang 62a được mắc với phía đầu vào (giữa C1-C2) của bộ chuyển mạch 61. Anot C1 của điốt phát quang 621 được mắc với nguồn điện  $V_c$  qua điện trở R1. Catot C2 của điốt phát quang 621 được mắc với bộ điều khiển 40 qua đường truyền tín hiệu. Tranzito quang 622 được mắc giữa mạch điều khiển 62b và GND.

Tranzito 62c được bố trí ở phía đầu ra (giữa D1-D2) của bộ chuyển mạch thứ hai 62. Cực phát D1 của tranzito 62c được mắc giữa mạch trở kháng 70 và bộ đổi điện 95. Cực thu D2 của tranzito 62c được mắc giữa mạch trở kháng 70 và nguồn điện một chiều 80.

Tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển 40 được đưa vào mạch điều khiển 62b qua bộ ghép quang 62a. Nguồn điện điều khiển (không được minh họa) được mắc với mạch điều khiển 62b và khi bộ điều khiển 40 chuyển đường truyền tín hiệu của điốt phát quang 621 sang trạng thái ON, thì điốt phát quang 621 phát ra ánh sáng và tranzito quang 622 được cấp điện. Trong khoảng thời gian trong đó tranzito quang 622 được cấp điện, tín hiệu điều khiển được xuất ra cực gốc của tranzito 62c từ mạch điều

khiến 62b và đường dẫn giữa cực thu D2 và cực phát D1 của tranzito 62c được cấp điện.

Ngược lại, khi bộ điều khiển 40 chuyển đường truyền tín hiệu của điốt phát quang 621 sang trạng thái OFF, thì điốt phát quang 621 không phát ra ánh sáng và do đó tranzito quang 622 không được cấp điện. Trong thời gian này trong đó tranzito quang 622 không được cấp điện, đường dẫn giữa cực thu D2 và cực phát D1 của tranzito 62c cũng không được cấp điện.

### (3) Hoạt động của mạch bảo vệ quá áp 100

Trên Fig.6, lúc bình thường, biến trở của mạch cấp điện quá áp 60 ở trạng thái không được cấp điện và mạch nhánh 85 ở trạng thái được cấp điện với bộ chuyển mạch thứ hai 62 đóng, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{dc}$  được đưa vào thiết bị 30.

Khi điện áp  $V_{dc}$  của nguồn điện một chiều 80 tăng đột ngột và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra từ bộ phát hiện điện áp 83 vượt quá trị số ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 dừng cấp điện cho điốt phát quang 621 của bộ chuyển mạch thứ hai 62 và chuyển tranzito 62c sang trạng thái OFF.

Kết quả là, mạch kín được tạo cấu hình với nguồn điện một chiều 80, mạch trở kháng 70, mạch cấp điện quá áp 60 và trở lại nguồn điện một chiều 80. Tại thời điểm này, điện áp  $V_a = V_{dc} - V_z$  được đưa vào bộ đổi điện 95, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên bộ đổi điện 95 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

Khi bộ phát hiện điện áp 83 phát hiện trạng thái quá áp, thì bộ chuyển mạch 61 ngắt đường cấp điện 801 và sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 70 dừng lại.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra từ bộ phát hiện điện áp 83 đã rơi xuống dưới trị số ngưỡng để phục hồi, mà thấp hơn điện áp kẹp của biến trở, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho điốt phát quang 621 của bộ chuyển mạch thứ hai 62 và chuyển tranzito 62c sang trạng thái ON. Hơn nữa, bộ chuyển mạch 61 được chuyển sang trạng thái ON và đường cấp điện 801 được mắc, nhờ đó đưa hệ thống trở lại hoạt động bình thường.

### (4) Phương án cải biến của phương án thứ ba

Fig.7 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện 200 được trang bị mạch bảo vệ quá áp 100 theo phương án cải biến của phương án thứ ba của sáng chế. Trên Fig.7, bộ

phát hiện dòng điện 84 được sử dụng theo phương án cải biến hiện tại thay cho bộ phát hiện điện áp 83 theo phương án thứ ba trên Fig.6. Bộ phát hiện dòng điện 84 được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp 60.

Việc phát hiện dòng điện trong bộ phát hiện dòng điện 84 chỉ biến trở của mạch cấp điện quá áp 60 chuyển sang trạng thái được cấp điện, điều này có nghĩa là điện áp  $V_{dc}$  của nguồn điện một chiều 80 đang trong trạng thái quá áp, nhờ đó sự quá áp có thể được phát hiện bởi bộ phát hiện dòng điện 84 thay cho bộ phát hiện điện áp 83.

#### (5) Đặc điểm của phương án thứ ba

(5-1) Lúc bình thường, trong mạch bảo vệ quá áp 100, biến trở của mạch cấp điện quá áp 60 không được cấp điện, bộ chuyển mạch 61 đưa đường cấp điện 801 sang trạng thái được cấp điện và mạch nhánh 35 được đóng với bộ chuyển mạch thứ hai 62 ở trạng thái ON, nhờ đó mạch trở kháng 70 không tiêu thụ điện và có thể tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào bộ đổi điện 95 được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng 70.

(5-2) Khi xảy ra quá áp, biến trở của mạch cấp điện quá áp 60 chuyển sang trạng thái được cấp điện và bộ chuyển mạch thứ hai 62 chuyển sang trạng thái OFF, nhờ đó điện áp  $V = V_{dc} - V_z$  được đưa vào bộ đổi điện 95, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên bộ đổi điện 95 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

(5-3) Do bộ chuyển mạch 61 ngắt đường cấp điện 801, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 70 dừng lại. Kết quả là, công suất danh định của mạch trở kháng 70 có thể thấp hơn.

(5-4) Hơn nữa, bộ chuyển mạch thứ hai 62 được bố trí ở phía sau của nguồn điện một chiều 80 có thể là bộ chuyển mạch một chiều, và do đó giá thành của bộ chuyển mạch thứ hai 62 có thể thấp hơn.

#### Phương án thứ tư

##### (1) Cấu hình của mạch bảo vệ quá áp 100

Fig.8 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện 200 được trang bị mạch bảo vệ quá áp 100 theo phương án thứ tư của sáng chế. Trên Fig.8, bộ đổi điện 95 được cấp điện từ nguồn điện một chiều 80 qua cặp đường cấp điện 801, 802. Một phần của mạch bảo vệ quá áp 100 được mắc giữa nguồn điện thương mại 90 và nguồn điện một

chiều 80 và phần còn lại được mắc giữa nguồn điện một chiều 80 và bộ đổi điện 95.

Mạch bảo vệ quá áp 100 bao gồm mạch cấp điện quá áp 60, bộ chuyển mạch 11, mạch trở kháng 70, bộ phát hiện điện áp 33, mạch nhánh 85 và bộ chuyển mạch thứ hai 62.

Sự khác biệt giữa phương án thứ tư và phương án thứ ba được mô tả ở phần trên là bộ phát hiện điện áp và bộ chuyển mạch là các phần tử cấu thành của mạch bảo vệ quá áp 100 được bố trí giữa nguồn điện thương mại 90 và nguồn điện một chiều 80. Nghĩa là, cách bố trí của bộ phát hiện điện áp và bộ chuyển mạch giống với cách bố trí của bộ phát hiện điện áp 33 và bộ chuyển mạch 11 theo phương án thứ nhất. Do đó, dựa trên thực tế là đặc điểm kỹ thuật của dòng một chiều thay thế đặc điểm kỹ thuật của dòng xoay chiều trong bộ phát hiện điện áp và bộ chuyển mạch, bộ phát hiện điện áp 33 và bộ chuyển mạch 11 theo phương án thứ nhất được sử dụng.

Do đó, do các chi tiết của các phần tử cấu thành giống với các phần tử của bộ phát hiện điện áp 33 và bộ chuyển mạch 11 theo phương án thứ nhất và của mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng 70 và mạch nhánh 85 theo phương án thứ ba, nên phần mô tả chúng sẽ được bỏ qua ở đây và chỉ mô tả hoạt động.

## (2) Hoạt động của mạch bảo vệ quá áp 100

Trên Fig.8, lúc bình thường, biến trở của mạch cấp điện quá áp 60 ở trạng thái không được cấp điện, mạch nhánh 85 ở trạng thái được cấp điện với bộ chuyển mạch thứ hai 62 đóng và bộ chuyển mạch 11 đặt đường cấp điện 901 trong trạng thái được cấp điện, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{dc}$  được đưa vào bộ đổi điện 95.

Khi, do sự dao động của điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90, điện áp  $V_{dc}$  của nguồn điện một chiều 80 tăng đột ngột và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra bởi bộ phát hiện điện áp 33 đã vượt quá trị số ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 dừng cấp điện cho điốt phát quang 621 của bộ chuyển mạch thứ hai 62 và chuyển tranzito 62c sang trạng thái OFF.

Kết quả là, mạch kín được tạo cấu hình với nguồn điện một chiều 80, mạch trở kháng 70, mạch cấp điện quá áp 60 và trở lại nguồn điện một chiều 80. Tại thời điểm này, điện áp  $V_a = V_{dc} - V_z$  được đưa vào bộ đổi điện 95, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên bộ đổi điện 95 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

Khi bộ phát hiện điện áp 33 phát hiện trạng thái quá áp, thì bộ chuyển mạch 11 ngắt đường cấp điện 901 và sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng 70 dừng lại.

Khi điện áp Vac của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định rằng điện áp được đưa ra từ bộ phát hiện điện áp 33 đã rơi xuống dưới trị số ngưỡng để phục hồi, mà thấp hơn điện áp kẹp của biến trở, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho diốt phát quang 621 của bộ chuyển mạch thứ hai 62 và chuyển tranzito 62c sang trạng thái ON. Hơn nữa, bộ chuyển mạch 11 được chuyển sang trạng thái ON và đường cấp điện 901 được mắc, nhờ đó đưa hệ thống trở lại hoạt động bình thường.

### (3) Đặc điểm của phương án thứ tư

(3-1) Lúc bình thường, trong mạch bảo vệ quá áp 100, bộ chuyển mạch thứ hai 62 ở trạng thái ON và mạch nhánh 85 được đóng; do đó điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng 70 và có thể tránh được trường hợp trong đó điện áp được đưa vào bộ đổi điện 95 được giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng 70.

(3-2) Khi xảy ra quá áp, biến trở của mạch cấp điện quá áp 60 chuyển sang trạng thái được cấp điện và bộ chuyển mạch thứ hai 62 chuyển sang trạng thái OFF, nhờ đó điện áp  $V_a = V_{dc} - V_z$  được đưa vào bộ đổi điện 95, nhưng do điện áp này thấp hơn trị số quá áp, nên bộ đổi điện 95 được bảo vệ khỏi hiện tượng quá áp.

(3-3) Do bộ chuyển mạch 11 ngắt đường cấp điện 901, nên sự quá nhiệt của mạch trở kháng 70 được giảm thiểu và việc tiêu thụ điện dừng lại. Kết quả là, công suất danh định của mạch trở kháng 70 có thể thấp hơn.

(3-4) Hơn nữa, bộ chuyển mạch thứ hai 62 được bố trí ở phía sau của nguồn điện một chiều 80 có thể là bộ chuyển mạch một chiều và do đó giá thành của bộ chuyển mạch có thể thấp hơn.

### Các phương án bổ sung

(A) Phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1 và phương án cải biến của phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.2, mỗi phương án bao gồm mạch bảo vệ quá áp cho dòng xoay chiều, nhưng trong trường hợp nguồn điện là nguồn điện một chiều hoặc thiết bị có nguồn điện một chiều bên trong để chỉnh lưu nguồn điện xoay chiều, thì có thể chấp nhận việc thay thế đặc điểm kỹ thuật của dòng xoay chiều bằng đặc điểm kỹ thuật của dòng một chiều trong các phần tử cấu thành này và bố trí các phần tử ở phía

sau nguồn điện một chiều.

(B) Phương án thứ tư là một biến thể của phương án thứ ba, trong đó bộ phát hiện điện áp và bộ chuyển mạch được bố trí giữa nguồn điện thương mại 90 và nguồn điện một chiều 80; tuy nhiên, có thể chấp nhận việc chỉ bố trí bộ phát hiện điện áp giữa nguồn điện thương mại 90 và nguồn điện một chiều 80.

(C) Phương án thứ ba và phương án thứ tư biểu thị các ví dụ trong đó thiết bị có mạch bảo vệ quá áp bên trong, nhưng thiết bị này không bị giới hạn ở việc có mạch biến đổi điện và mạch đảo.

(D) Theo phương án thứ nhất, bộ chuyển mạch chuyển sang trạng thái OFF sau khi hoạt động bảo vệ của thiết bị 30 đã diễn ra và bộ phát hiện điện áp đã phát hiện trạng thái quá áp; tuy nhiên, có thể chấp nhận việc chuyển bộ chuyển mạch sang trạng thái OFF sau khi xác định rằng khoảng thời gian định mức đã trôi qua từ khi hoạt động bảo vệ xảy ra.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế hữu ích đối với các thiết bị, như thiết bị làm lạnh được sử dụng ở những nơi mà ở đó điện áp cấp nguồn có xu hướng dao động.

Danh mục các số chỉ dẫn

|         |                                                                  |
|---------|------------------------------------------------------------------|
| 10, 60  | Mạch cấp điện quá áp (phần tử quy định)                          |
| 11, 61  | Bộ chuyển mạch                                                   |
| 12, 62  | Bộ chuyển mạch thứ hai                                           |
| 20, 70  | Mạch trở kháng                                                   |
| 33, 83  | Bộ phát hiện điện áp (phương tiện phát hiện trạng thái quá áp)   |
| 34, 84  | Bộ phát hiện dòng điện (phương tiện phát hiện trạng thái quá áp) |
| 35, 85  | Mạch nhánh                                                       |
| 50, 100 | Mạch bảo vệ quá áp                                               |
| 80      | Nguồn điện một chiều (Nguồn điện DC, mạch biến đổi điện)         |
| 90      | Nguồn điện thương mại (Nguồn điện AC)                            |

95 Bộ đổi điện (mạch đảo)

200 Thiết bị biến đổi điện

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2009-207329

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mạch bảo vệ quá áp (50, 100) được mắc giữa nguồn điện và thiết bị được cấp điện bởi nguồn điện này, trong đó mạch bảo vệ quá áp này bao gồm:

phần tử quy định (10, 60) để không mang dòng điện lúc bình thường và để mang dòng điện khi xảy ra quá áp, phần tử quy định này được mắc song song với thiết bị, giữa cặp đường cấp điện nối giữa nguồn điện và thiết bị;

mạch trở kháng (20, 70) được mắc giữa nguồn điện và phần tử quy định (10, 60) trên đường cấp điện;

bộ chuyển mạch (11, 61) để mở và đóng đường cấp điện; và

phương tiện phát hiện trạng thái quá áp (33, 34, 83, 84) để phát hiện điện áp được đưa vào phần tử quy định (10, 60) đang ở trạng thái quá áp;

lúc bình thường, bộ chuyển mạch (11, 61) đặt đường cấp điện ở trạng thái được cấp điện và khi trạng thái quá áp được phát hiện bởi phương tiện phát hiện trạng thái quá áp (33, 34, 83, 84), thì ngắt đường cấp điện để tạm dừng tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng (20, 70) và phần tử quy định (10, 60).

2. Mạch bảo vệ quá áp (50, 100) theo điểm 1 còn bao gồm:

mạch nhánh (35, 85) để đi vòng qua mạch trở kháng (20, 70);

mạch nhánh (35, 85) có bộ chuyển mạch thứ hai (12, 62) để mở và đóng mạch nhánh (35, 85), và

lúc bình thường, bộ chuyển mạch thứ hai (12, 62) đóng mạch nhánh (35, 85) và khi trạng thái quá áp được phát hiện bởi phương tiện phát hiện trạng thái quá áp (33, 34, 83, 84), thì ngắt mạch nhánh (35, 85).

3. Mạch bảo vệ quá áp (50, 100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương tiện phát hiện trạng thái quá áp là bộ phát hiện điện áp (33, 83) để phát hiện điện áp của nguồn điện.

4. Mạch bảo vệ quá áp (50, 100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương tiện phát hiện trạng thái quá áp là bộ phát hiện dòng điện (34, 84) đối với dòng điện được mang bởi phần tử quy định (10, 60).

5. Mạch bảo vệ quá áp (50, 100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phần tử quy định (10,

60) bao gồm một phần tử bất kỳ trong số biến trở, diốt zener và diốt thác.

6. Mạch bảo vệ quá áp (50) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nguồn điện là nguồn điện AC.

7. Mạch bảo vệ quá áp (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nguồn điện là nguồn điện DC.

8. Thiết bị biến đổi điện (200), thiết bị này bao gồm:

mạch biến đổi điện (80) được mắc vào nguồn điện xoay chiều, mạch biến đổi điện này biến đổi điện áp dòng xoay chiều thành điện áp dòng một chiều;

mạch đảo (95) để biến đổi điện áp dòng một chiều thành điện áp dòng xoay chiều; và

mạch bảo vệ quá áp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

FIG. 1

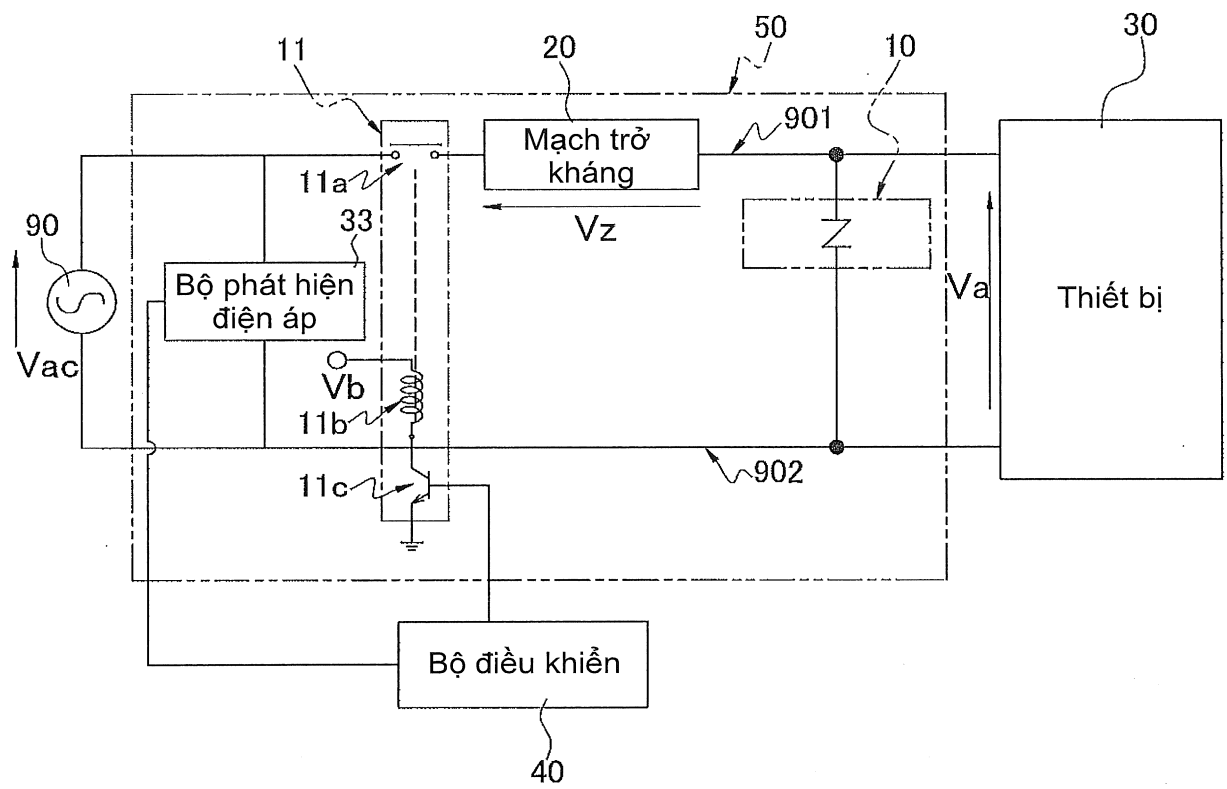


FIG. 2

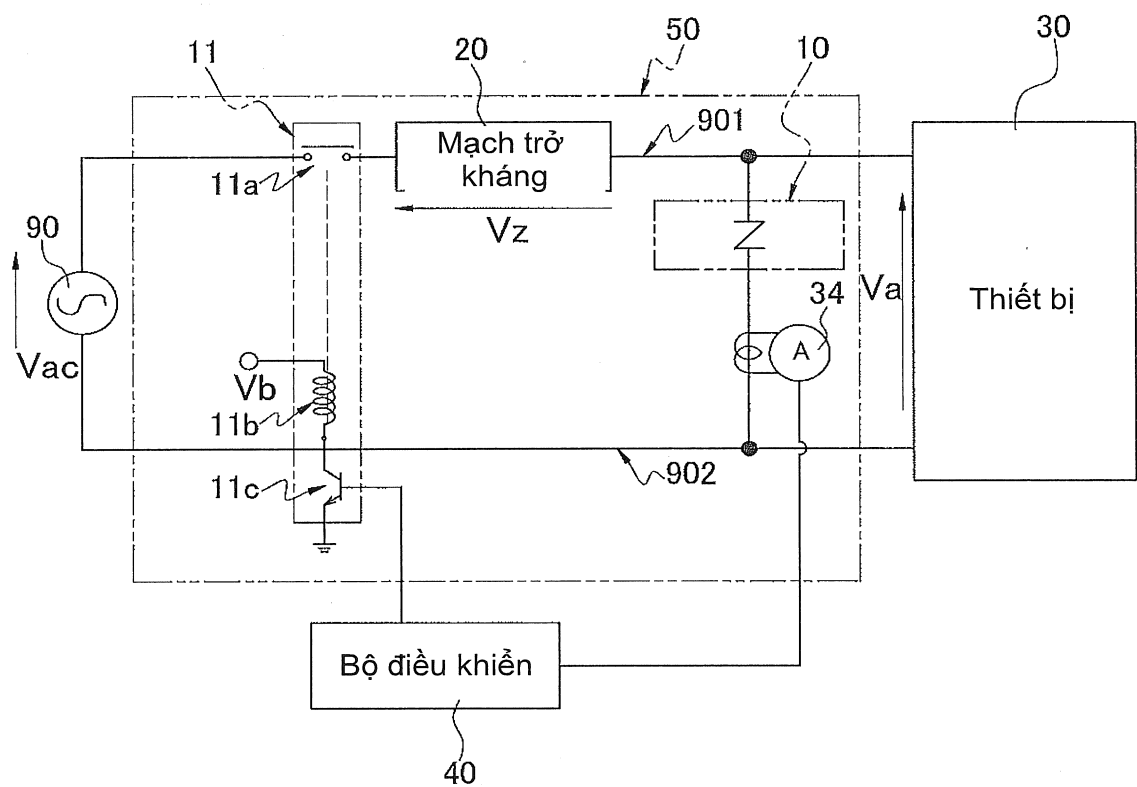


FIG. 3

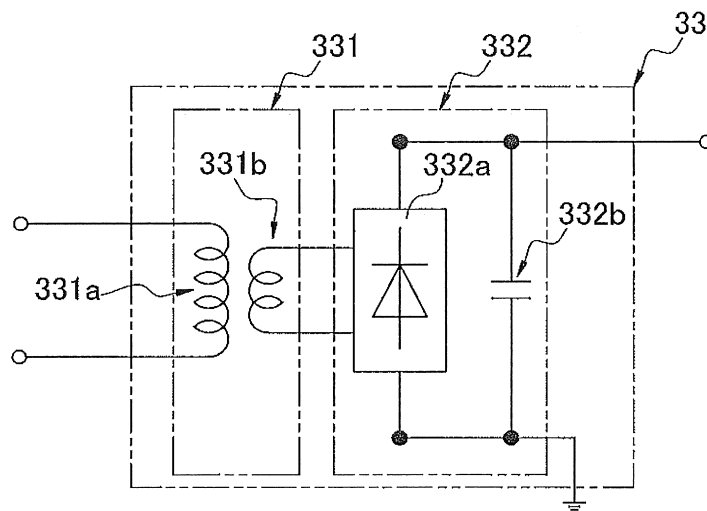
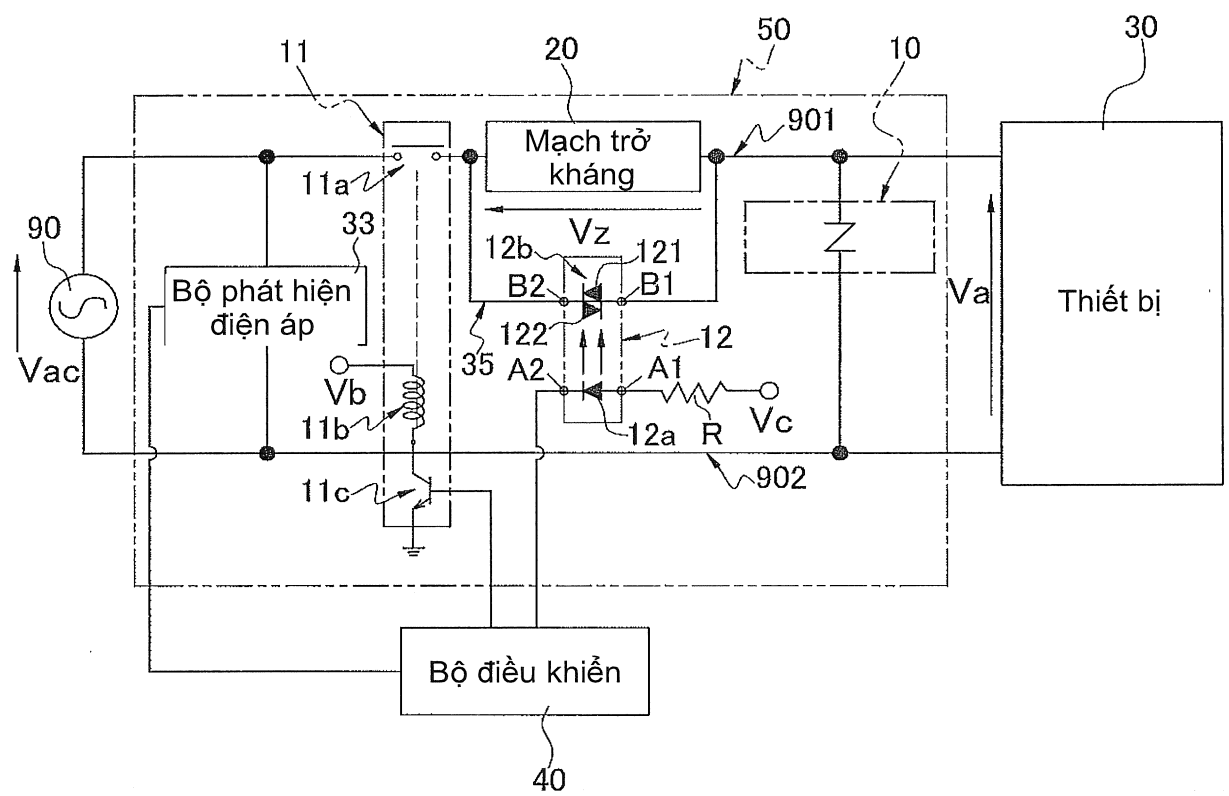


FIG. 4



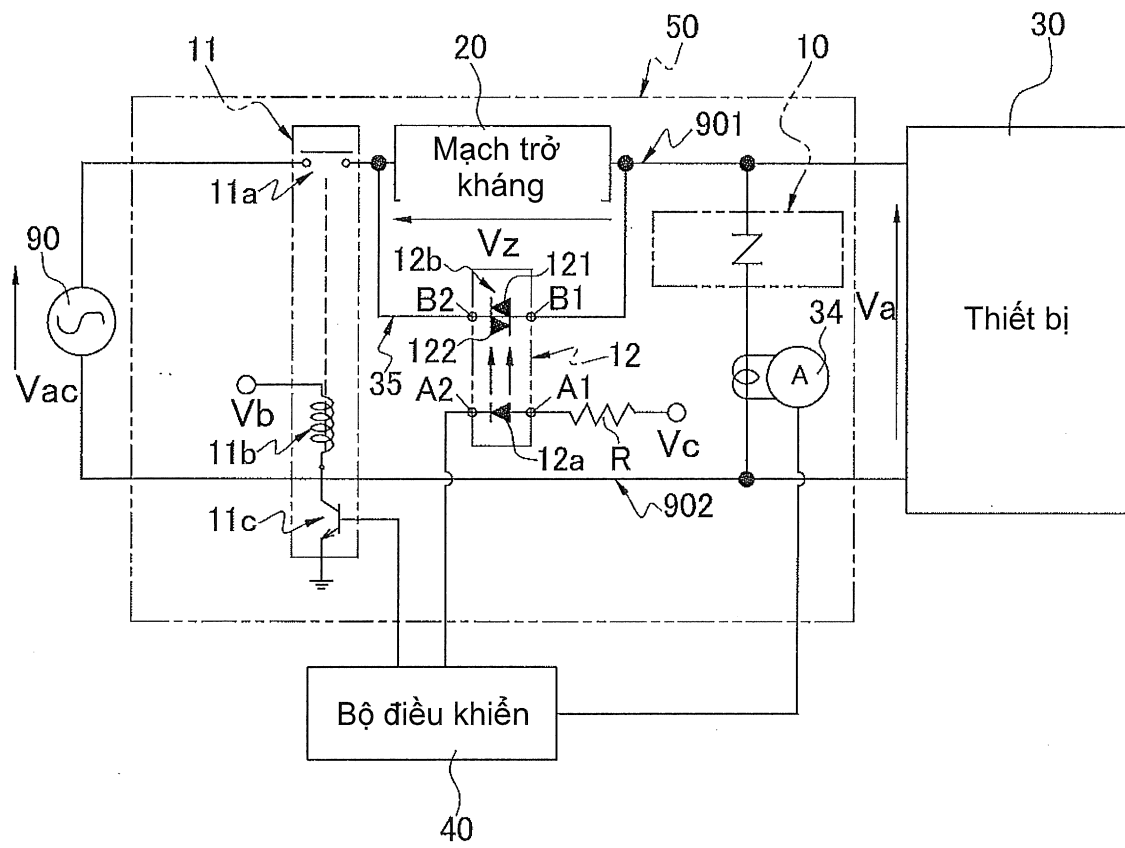


FIG. 5

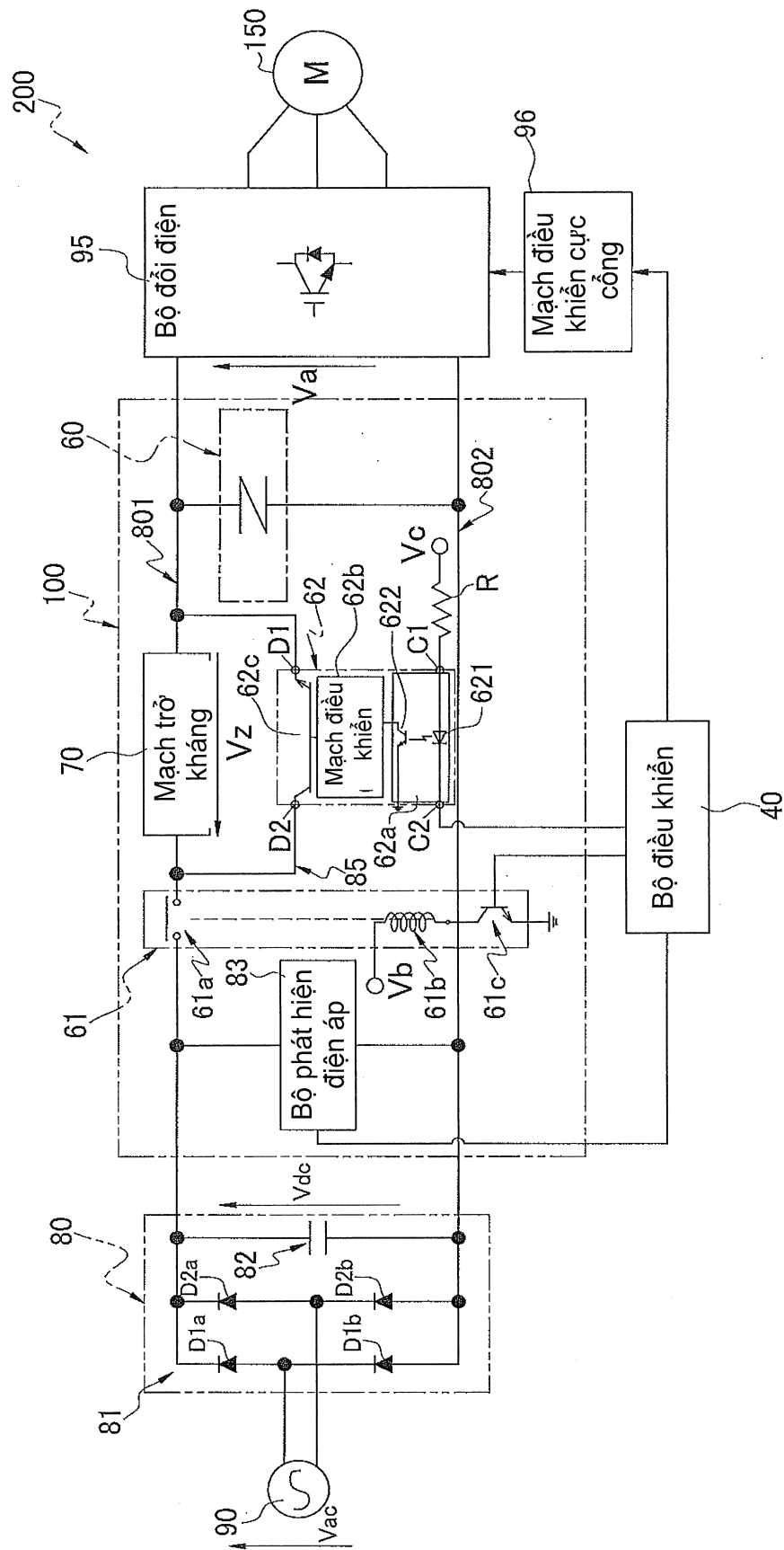


FIG. 6

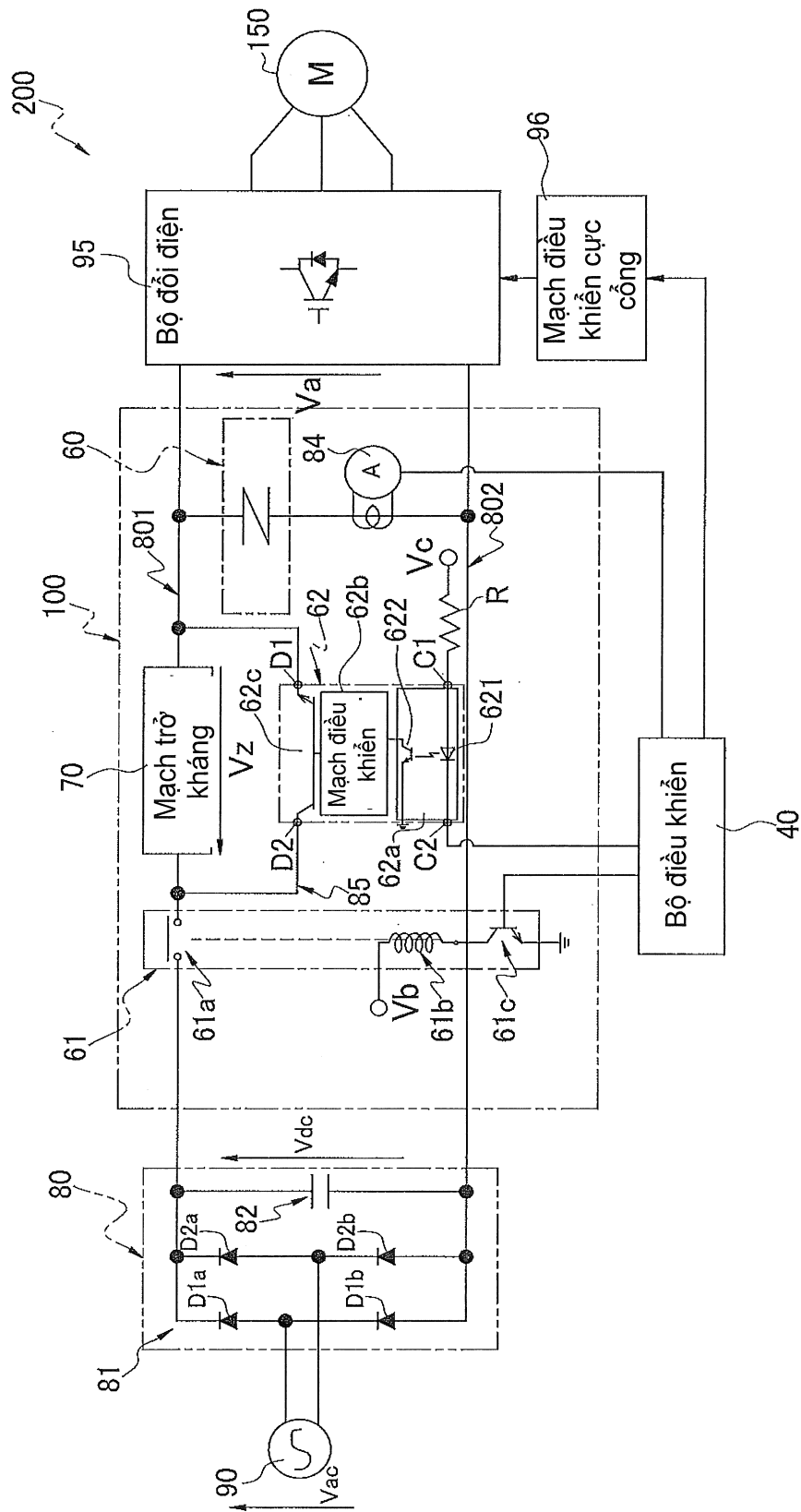


FIG. 7

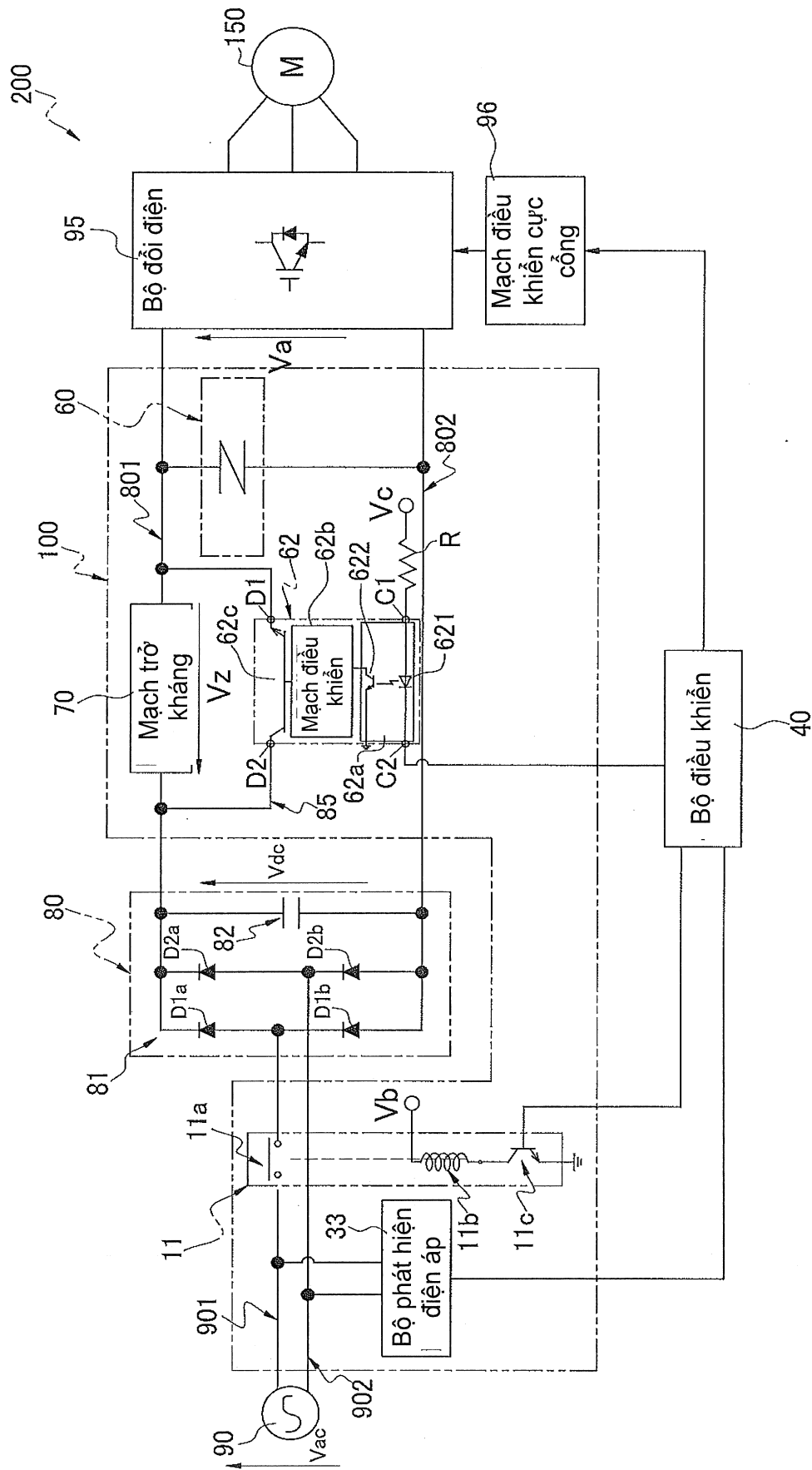


FIG. 8