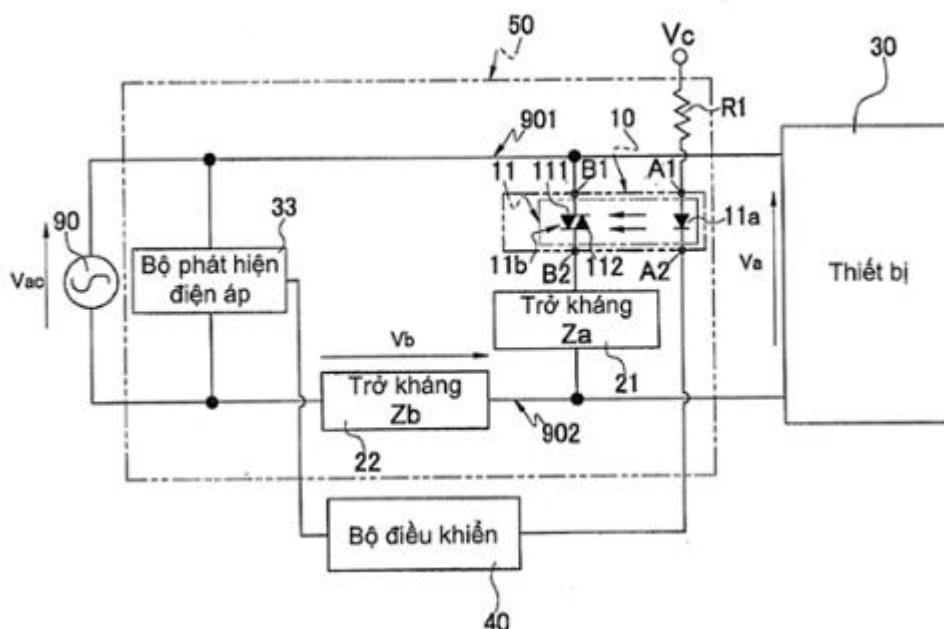


(21) 1-2016-02773 (22) 18/12/2014  
(86) PCT/JP2014/083542 18/12/2014 (87) WO 2015/098688 02/07/2015  
(30) 2013-273502 27/12/2013 JP  
(45) 25/10/2021 403 (43) 26/09/2016 342A  
(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)  
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka  
530-8323, Japan  
(72) Toshiaki SATO (JP); Toshio YABUKI (JP); Yasutaka TAGUCHI (JP); Junya  
MITSUI (JP); Kouhei MORITA (JP); Takayuki HATAKEYAMA (JP).  
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

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

(57) Sáng chế đề cập đến mạch bảo vệ quá áp. Mục đích của sáng chế là đề xuất mạch bảo vệ quá áp gọn, chi phí thấp để bảo vệ thiết bị trước sự quá áp chuyển tiếp và thiết bị biến đổi điện có mạch này. Trong mạch bảo vệ quá áp (50), ở chế độ bình thường, công tắc thứ hai (12) BẬT và mạch rẽ (35) đóng; vì vậy, điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng thứ hai (22) và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị (30) giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng thứ hai (22). Khi xảy ra quá áp, công tắc (11) của mạch cấp điện quá áp (10) BẬT và công tắc thứ hai (12) TẮT, theo đó điện áp áp dụng vào thiết bị (30) chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất (21) và mạch trở kháng thứ hai (22) để bảo vệ thiết bị (30) được bảo vệ trước sự quá áp.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

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

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

Thiết bị sử dụng ở nơi điện áp của nguồn điện có xu hướng dao động có thể có nguy cơ bị hư hỏng, tùy thuộc vào loại biện pháp bảo vệ nào được thực hiện khi điện áp tăng đột ngột. Vì lý do này, mạch bảo vệ quá áp như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 (đơn yêu cầu cấp sáng chế Nhật Bản số 2009-207329) được đề xuất. Mạch bảo vệ quá áp này được tạo ra để dừng cấp điện bằng rơ le khi điện áp bằng hoặc vượt quá điện áp định trước.

Tuy nhiên, thời gian cần để điện áp của nguồn điện trở nên lớn quá mức lại quá ngắn và khi rơ le nêu trên được sử dụng để ngắt dòng điện, thì phản ứng sẽ chậm và khó bảo vệ được thiết bị một cách tin cậy.

Các thành phần chỉ có thể chịu được sự quá áp trong một thời gian ngắn, cụ thể là các phần tử bán dẫn, có thể không được bảo vệ bằng cách ngắt bằng rơ le.

Hơn nữa, việc tăng điện áp giới hạn của các phần tử bán dẫn chỉ vì sự tăng quá áp chuyển tiếp dẫn tới chi phí cao hơn và cần kích thước lớn hơn.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

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

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

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất mạch bảo vệ quá áp gọn, chi phí thấp để bảo vệ thiết bị trước sự quá áp chuyển tiếp và thiết bị biến đổi điện có mạch bảo vệ này

Giải pháp cho vấn đề

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp được nối giữa nguồn điện và thiết bị được cấp điện bởi nguồn điện này, có mạch cấp điện quá áp, mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai. Mạch cấp

điện quá áp được mắc song song với thiết bị giữa cặp đường cáp điện dẫn giữa nguồn điện và thiết bị và tải dòng điện khi xảy ra quá áp. Mạch trở kháng thứ nhất được mắc song song với thiết bị và được mắc nối tiếp với mạch cáp điện quá áp giữa cặp đường cáp điện. Mạch trở kháng thứ hai được nối giữa nguồn điện và mạch trở kháng thứ nhất trên đường cáp điện.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, mạch cáp điện quá áp cáp điện khi xảy ra quá áp, theo đó một mạch kín được tạo ra nối nguồn điện, mạch cáp điện quá áp, mạch trở kháng thứ nhất, mạch trở kháng thứ hai và nguồn điện theo thứ tự này. Kết quả là, điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

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, trong đó mạch cáp điện quá áp bao gồm một phần tử bất kỳ để tải dòng điện khi xảy ra quá áp trong số bộ triệt áp chuyển tiếp, đi-ốt ổn áp, bộ hấp thụ đột biến và đi-ốt kiểu thác.

Bộ triệt áp chuyển tiếp, đi-ốt ổn áp, bộ hấp thụ đột biến và đi-ốt kiểu thác đều là các phần tử vận hành với thời gian phản ứng ngắn đáp lại sự dao động quá áp của điện áp. Vì lý do này, theo mạch bảo vệ quá áp này, bằng cách cáp điện bởi phần tử khi xảy ra quá áp, điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng; vì vậy, thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

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, mạch này còn có bộ phát hiện điện áp để phát hiện điện áp của nguồn điện. Mạch cáp điện quá áp này có công tắc để mở hoặc đóng đường dẫn giữa đường cáp điện và mạch trở kháng thứ nhất. Khi giá trị phát hiện từ bộ phát hiện điện áp vượt quá một giá trị ngưỡng, thì công tắc BẬT cáp điện cho đường dẫn giữa đường cáp điện và mạch trở kháng thứ nhất.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , khi xảy ra quá áp công tắc làm cho đường giữa đường cáp điện và mạch trở kháng thứ nhất đóng, theo đó điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự 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 nhất hoặc thứ hai của sáng chế, mạch này còn có bộ phát hiện điện áp và mạch rẽ. Bộ phát hiện điện áp phát hiện điện áp của nguồn điện. Mạch rẽ là

mạch đi vòng qua mạch trở kháng thứ hai. Mạch rẽ có công tắc thứ hai để mở hoặc đóng mạch rẽ. Công tắc thứ hai đóng mạch rẽ ở chế độ bình thường và ngắt mạch rẽ khi điện áp phát hiện của bộ phát hiện điện áp vượt quá giá trị ngưỡng định trước.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , ở chế độ bình thường thì mạch rẽ đóng; vì vậy, điện không bị tiêu thụ ở trở kháng  $Z_b$  và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên trở kháng  $Z_b$ .

Mặt khác, do việc ngắt mạch rẽ bằng công tắc thứ hai khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ năm của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, còn có mạch rẽ. Mạch rẽ là mạch đi vòng qua mạch trở kháng thứ hai. Mạch rẽ có công tắc thứ hai để mở hoặc đóng mạch rẽ. Công tắc thứ hai đóng mạch rẽ ở chế độ bình thường và ngắt mạch rẽ khi điện áp phát hiện của bộ phát hiện điện áp vượt quá giá trị ngưỡng định trước.

Theo mạch bảo vệ quá áp này, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , ở chế độ bình thường mạch rẽ đóng, thì điện không bị tiêu thụ ở trở kháng  $Z_b$  và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên trở kháng  $Z_b$ .

Mặt khác, do việc ngắt mạch rẽ bằng công tắc thứ hai khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế là mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, mạch này còn có bộ phát hiện điện áp và công tắc thứ ba. Bộ phát hiện điện áp phát hiện điện áp của nguồn điện. Công tắc thứ ba mở hoặc đóng đường cấp điện. Công tắc thứ ba đặt đường cấp điện ở trạng thái có điện ở chế độ bình thường và khi điện áp phát hiện của bộ phát hiện điện áp vượt quá giá trị ngưỡng định trước, thì ngắt đường cấp điện tiếp theo sự vận hành của công tắc thứ hai.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , do sự vận hành của

công tắc và công tắc thứ hai khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp. Hơn nữa, do sự vận hành công tắc thứ ba và sự ngắt đường cấp điện, nên sự tiêu thụ điện ở trở kháng  $Z_a$  và  $Z_b$  không xảy ra. Kết quả là, sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất và thứ hai giảm đến mức tối thiểu và công suất danh định có thể thấp hơn.

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 thứ ba đến thứ năm của sáng chế, còn có công tắc thứ ba. Công tắc thứ ba mở hoặc đóng đường cấp điện. Công tắc thứ ba đặt đường cấp điện ở trạng thái có điện ở chế độ bình thường và khi điện áp phát hiện của bộ phát hiện điện áp vượt quá giá trị ngưỡng định trước, thì ngắt đường cấp điện tiếp theo sự vận hành của công tắc.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , do sự vận hành của công tắc và công tắc thứ hai khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp. Hơn nữa, do sự vận hành công tắc thứ ba và sự ngắt đường cấp điện, nên sự tiêu thụ điện ở trở kháng  $Z_a$  và  $Z_b$  không xảy ra. Kết quả là, sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất và thứ hai giảm đến mức tối thiểu và công suất danh định có thể thấp hơn.

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 thứ nhất đến thứ bảy của sáng chế, trong đó nguồn điện là nguồn điện AC.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, ngay cả khi điện áp cấp từ nguồn điện AC là quá áp, thì điện áp áp dụng vào thiết bị vẫn chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số của hai trở kháng. Vì vậy, nhu cầu thiết kế thiết bị có điện áp danh định cao chỉ để bảo vệ trước sự quá áp trong một thời gian ngắn bị loại bỏ, điều 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 thứ nhất đến thứ bảy của sáng chế, trong đó nguồn điện là nguồn điện DC.

Theo mạch bảo vệ quá áp nêu trên, trong khi tính hai chiều được yêu cầu đối với công tắc cấp dòng xoay chiều, thì vẫn chấp nhận được khi công tắc được bố trí ở phía sau của nguồn điện DC là công tắc một chiều và vì vậy chi phí cho công tắc có

thể giảm.

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

Theo thiết bị biến đổi điện nêu trên, mạch bảo vệ quá áp có thể bảo vệ mạch đổi điện trước sự quá áp xoay chiều tác dụng nhất thời hoặc bảo vệ mạch đảo điện trước sự quá áp một chiều tác dụng nhất thời.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Với mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mạch cấp điện quá áp đóng khi xảy ra quá áp, theo đó một mạch kín gồm “nguồn điện-mạch cấp điện quá áp-mạch trở kháng thứ nhất-mạch trở kháng thứ hai-nguồn điện” được tạo thành. Kết quả là, điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Với mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, do phần tử đóng mạch khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Với mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , khi xảy ra quá áp công tắc làm cho đường giữa đường cấp điện và mạch trở kháng thứ nhất đóng, theo đó điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Với mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ năm của sáng chế, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , ở chế độ bình thường thì mạch rẽ đóng, điện không bị tiêu thụ ở trở kháng  $Z_b$  và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên trở kháng  $Z_b$ .

Mặt khác, do việc ngắt mạch rẽ bằng công tắc thứ hai khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Với mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ sáu hoặc khía cạnh thứ bảy của

sáng chế, khi, ví dụ, trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất và mạch trở kháng thứ hai lần lượt được ký hiệu là  $Z_a$  và  $Z_b$ , do sự vận hành của công tắc và công tắc thứ hai khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số  $\{Z_a/(Z_a + Z_b)\}$  của hai trở kháng của điện áp nguồn điện và vì vậy thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp. Hơn nữa, do sự vận hành công tắc thứ ba và sự ngắt đường cấp điện, nên sự tiêu thụ điện ở trở kháng  $Z_a$  và  $Z_b$  không xảy ra. Kết quả là, sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất và thứ hai giảm đến mức tối thiểu và công suất danh định có thể thấp hơn.

Với mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, ngay cả khi điện áp cấp từ nguồn điện AC là quá áp, thì điện áp áp dụng vào thiết bị vẫn chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số của hai trở kháng. Vì vậy, nhu cầu thiết kế thiết bị có công suất cao chỉ để bảo vệ trước sự quá áp trong một thời gian ngắn bị loại bỏ, điều 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 công tắc cấp dòng xoay chiều, thì vẫn chấp nhận được khi công tắc được bố trí ở phía sau của nguồn điện DC là công tắc một chiều và vì vậy chi phí cho công tắc có thể giảm.

Trong mạch bảo vệ quá áp theo khía cạnh thứ mười của sáng chế, mạch bảo vệ quá áp có thể bảo vệ mạch đổi điện trước sự quá áp xoay chiều tác dụng nhất thời hoặc bảo vệ mạch đảo điện trước sự quá áp một chiều tác dụng nhất thời.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

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

Fig.2 là sơ đồ mạch của thiết bị có mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ hai của sáng chế;

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

Fig.4 là sơ đồ mạch của thiết bị có mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ mạch của thiết bị có mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện có mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ năm của sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện có mạch bảo vệ quá áp theo phương án thứ sáu của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ. Các phương án dưới đây chỉ là các ví dụ cụ thể về sáng chế, mà không giới hạn phạm vi bảo hộ 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 có 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 thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22.

##### **(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 ra có phần tử tải dòng điện khi xảy ra quá áp. Có thể sử dụng phần tử bất kỳ trong số bộ triet quá áp, đi-ốt ổn áp, bộ hấp thụ đột biến và đi-ốt kiểu thác làm phần tử tải dòng điện khi xảy ra quá áp

Theo phương án của sáng chế, mạch cấp điện quá áp 10 được tạo ra có một bộ hấp thụ đột biến. Ở trạng thái bình thường, bộ hấp thụ đột biến là phần tử phụ thuộc điện áp có điện trở cao, nhưng điện trở của nó giảm rất mạnh khi điện áp áp dụng vượt quá một giá trị ngưỡng, theo đó giới hạn điện áp. Để làm bộ hấp thụ đột biến cụ thể, có thể sử dụng bộ thu lôi và/hoặc ống phóng điện, nhưng bộ hấp thụ không bị giới hạn ở các phần tử này.

Mạch cấp điện quá áp 10 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 cấp điện của các pha.

###### **(2-2) Mạch trở kháng thứ nhất 21**

Mạch trở kháng thứ nhất 21 là mạch được tạo ra sao cho trở kháng mà là tỷ số

của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng  $Z_a$ .

Mạch trở kháng thứ nhất 21 được mắc song song với thiết bị 30 giữa cặp đường cấp điện 901, 902 và được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp 10.

### (2-3) Mạch trở kháng thứ hai 22

Mạch trở kháng thứ hai 22 là mạch được tạo ra sao cho trở kháng mà là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng  $Z_b$ .

Mạch trở kháng thứ hai 22 được mắc trên đường cấp điện 902, giữa nguồn điện thương mại 90 và mạch trở kháng thứ nhất 21.

### (3) Vận hành của mạch bảo vệ quá áp 50

Để thuận tiện cho việc mô tả, điện áp của nguồn điện thương mại 90 được ký hiệu là  $V_{ac}$ , điện áp áp dụng vào thiết bị 30 là  $V_a$  và điện áp giữa cả hai đầu của mạch trở kháng thứ hai 22 là  $V_b$ .

Trên Fig.1, ở chế độ bình thường, bộ hấp thụ đột biến của mạch cấp điện quá áp 10 không được cấp điện và vì vậy điện áp  $V_a = V_{ac} - V_b$  được áp dụng vào thiết bị 30.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 dao động rất mạnh và đạt tới quá áp và điện áp  $V_a$  vượt quá điện áp khởi động kích thích của bộ hấp thụ đột biến, thì bộ hấp thụ đột biến của mạch cấp điện quá áp 10 đóng và mạch kín gồm “nguồn điện thương mại 90-mạch cấp điện quá áp 10-mạch trở kháng thứ nhất 21-mạch trở kháng thứ hai 22-nguồn điện thương mại 90” được tạo thành. Tại thời điểm này, điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp  $V_a = V_{ac} \times Z_a / (Z_a + Z_b)$  tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng. Kết quả là, thiết bị 30 có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

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

(4-1) Trong mạch bảo vệ quá áp 50, do sự đóng mạch của bộ hấp thụ đột biến của mạch cấp điện quá áp 10 khi xảy ra quá áp, nên điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 và vì vậy, thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp.

4-2. Ngay cả khi điện áp cấp từ nguồn điện thương mại 90 là quá áp, thì điện áp áp dụng vào thiết bị 30 vẫn chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số của hai trở kháng. Vì vậy, nhu cầu thiết kế thiết bị 30 có điện áp danh định cao chỉ để bảo vệ trước sự quá áp trong một thời gian ngắn bị loại bỏ, điều này là hợp lý.

Phương án thứ hai

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

Fig.2 là sơ đồ mạch của thiết bị có mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án thứ hai của sáng chế. Trên Fig.2, 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 thứ nhất 21, mạch trở kháng thứ hai 22 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

Trong mạch cấp điện quá áp 10, công tắc 11 được sử dụng thay thế cho bộ hấp thụ đột biến theo phương án thứ nhất. Như được thể hiện trên Fig.2, công tắc 11 được tạo thành với bộ ghép triac quang, đi-ốt phát quang 11a được lắp ở phía đầu vào (giữa A1-A2) và triac quang 11b được lắp ở phía đầu ra (giữa B1-B2). Mạch tương đương của triac quang 11b được tạo thành với việc mắc song song hai tyristo quang 111, 112 theo các chiều ngược nhau.

Anôt A1 của đi-ốt phát quang 11a được nối với nguồn điện  $V_c$  qua điện trở R1. Catôt A2 của đi-ốt phát quang 11a được nối với bộ điều khiển 40 qua đường truyền tín hiệu.

Đường cấp điện 901 được mắc với anôt thứ nhất B1 của triac quang 11b. Mạch trở kháng thứ nhất 21 được mắc với anôt thứ hai B2 của triac quang 11b.

Đi-ốt phát quang 11a phát quang khi dòng điện đi qua. Khi triac quang 11b nhận được ánh sáng từ đi-ốt phát quang 11a ở trạng thái trong đó điện thế của anôt thứ nhất B1 lớn hơn điện thế của anôt thứ hai B2, thì tyristo quang 111 chuyển vào trạng thái đóng. Mặt khác, khi nhận được ánh sáng từ đi-ốt phát quang 11a ở trạng thái trong đó điện thế của anôt thứ nhất B1 nhỏ hơn điện thế của anôt thứ hai B2, thì tyristo quang 112 chuyển vào trạng thái đóng.

Bằng cách này, triac quang 11b là phần tử hai chiều vận hành với điện áp áp dụng theo hai chiều và hơn nữa còn vận hành với tốc độ cao và vì vậy có thể được sử dụng làm công tắc hai chiều, tốc độ cao.

Không có giới hạn đối với triac quang ngoại trừ việc là công tắc hai chiều, tốc độ cao và có thể chấp nhận việc sử dụng triac thông thường, MOSFET được mắc để dẫn điện theo cả hai chiều hoặc phần tử tương tự. Trong trường hợp sử dụng một kiểu

công tắc tốc độ cao khác, thì có thể sử dụng một sơ đồ mạch điều khiển thích hợp, tùy thuộc vào kiểu công tắc tốc độ cao.

Mạch cấp điện quá áp 10 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 được thực hiện trong các pha, thì mạch cấp điện quá áp 10 được mắc giữa các đường cấp điện của các pha.

Việc kiểm soát vận hành của công tắc 11, nghĩa là, việc kiểm soát cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a, được thực hiện bằng bộ điều khiển 40.

#### (2-2) Mạch trở kháng thứ nhất 21

Mạch trở kháng thứ nhất 21 là mạch được tạo ra sao cho trở kháng mà là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng  $Z_a$ .

Mạch trở kháng thứ nhất 21 được mắc song song với thiết bị 30 giữa cặp đường cấp điện 901, 902 và được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp 10.

#### (2-3) Mạch trở kháng thứ hai 22

Mạch trở kháng thứ hai 22 là mạch được tạo ra sao cho trở kháng mà là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng  $Z_b$ .

Mạch trở kháng thứ hai 22 được mắc trên đường cấp điện 902, giữa nguồn điện thương mại 90 và mạch trở kháng thứ nhất 21.

#### (2-4) Bộ phát hiện điện áp 33

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

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

Mạch đổi điện 332 là mạch trong đó bộ chỉnh lưu 332a, được tạo thành với đi-ốt chỉnh lưu và tụ làm nhẵn 332b được mắc song song.

Trong bộ phát hiện điện áp 33, khi điện áp xoay chiều được áp dụng vào mạch biến áp 331, thì điện áp xoay chiều bị biến đổi bằng mạch biến áp 331. Sau đó, điện áp giữa cả hai đầu của cuộn dây phía thứ cấp 331b được cấp cho mạch đổi điện 332.

Điện áp xoay chiều đã biến đổi cấp cho mạch đổi điện 332 bị biến đổi thành điện áp một chiều bằng bộ chỉnh lưu 332a và được làm nhẵn bằng tụ làm nhẵn 332b. Điện áp một chiều đã làm nhẵn này được cấp cho bộ điều khiển 40. Cụ thể là, điện áp một chiều đáp lại điện áp áp dụng vào cuộn dây phía sơ cấp 331a được cấp cho bộ điều khiển 40.

### (3) Vận hành của mạch bảo vệ quá áp 50

Để thuận tiện cho việc mô tả, điện áp của nguồn điện thương mại 90 được ký hiệu là  $V_{ac}$ , điện áp áp dụng vào thiết bị 30 là  $V_a$  và điện áp giữa cả hai đầu của mạch trở kháng thứ hai 22 là  $V_b$ .

Trên Fig.2, ở chế độ bình thường, công tắc 11 của mạch cấp điện quá áp 10 TẮT, theo đó điện áp  $V_a = V_{ac} - V_b$  được áp dụng vào thiết bị 30.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 tăng rất mạnh và bộ điều khiển 40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 33 vượt quá một giá trị ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a của công tắc 11. Theo đó, triac quang 11b BẬT và mạch kín gồm “nguồn điện thương mại 90-mạch cấp điện quá áp 10-mạch trở kháng thứ nhất 21-mạch trở kháng thứ hai 22-nguồn điện thương mại 90” được tạo thành. Tại thời điểm này, điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp  $V_a = V_{ac} \times Z_a / (Z_a + Z_b)$  tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng. Kết quả là, thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp. Để bảo vệ thiết bị 30, việc vận hành với tốc độ cao được yêu cầu đối với công tắc 11.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 33 đã giảm xuống dưới một giá trị ngưỡng để trở lại trạng thái ban đầu, thì bộ điều khiển 40 TẮT cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a của công tắc 11. Bằng cách làm như vậy, triac quang 11b TẮT và hệ thống trở lại vận hành bình thường.

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

(4-1) Trong mạch bảo vệ quá áp 50, khi xảy ra quá áp, công tắc 11 của mạch cấp điện quá áp 10 BẬT, theo đó điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 và thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp.

(4-2) Ngay cả khi điện áp cấp từ nguồn điện thương mại 90 là quá áp, thì điện áp áp dụng vào thiết bị 30 vẫn chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số của hai trở kháng. Vì vậy, nhu cầu thiết kế thiết bị 30 có điện áp danh định cao chỉ để bảo vệ trước sự quá áp

trong một thời gian ngắn bị loại bỏ, điều này là hợp lý.

### Phương án thứ ba

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

Fig.4 là sơ đồ mạch của thiết bị có mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án thứ ba 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 bao gồm mạch cấp điện quá áp 10, mạch trở kháng thứ nhất 21, mạch trở kháng thứ hai 22, bộ phát hiện điện áp 33 và mạch rẽ 35.

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

Phương án thứ ba tương tự như phương án thứ hai nhưng có bổ sung mạch rẽ 35; mạch cấp điện quá áp 10 mạch trở kháng thứ nhất 21, mạch trở kháng thứ hai 22 và bộ phát hiện điện áp 33 vẫn được sử dụng. Vì vậy, chỉ mạch rẽ 35 mới được mô tả dưới đây.

##### (2-1). Mạch rẽ 35

Mạch rẽ 35 là mạch mắc song song với mạch trở kháng thứ hai 22 và đi vòng qua mạch trở kháng thứ hai 22. Mạch rẽ 35 có công tắc thứ hai 12. Công tắc thứ hai 12 mở hoặc đóng mạch rẽ 35. Trong trường hợp này, việc mở hoặc đóng mạch rẽ 35 nghĩa là chuyển mạch rẽ 35 giữa trạng thái có điện và trạng thái ngắt điện, không có điện.

##### (2-2). Công tắc thứ hai 12

Ở chế độ bình thường, công tắc thứ hai 12 đặt mạch rẽ 35 ở trạng thái đóng, nghĩa là, có điện. Điều này là do nếu mạch rẽ 35 mở bình thường (ở trạng thái không có điện), thì mạch trở kháng thứ hai 22 có thể luôn ở trạng thái được nối và luôn tiêu thụ điện và điện áp áp dụng vào thiết bị 30 có thể thấp hơn một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên trở kháng  $Z_b$  của mạch trở kháng thứ hai 22.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, để bảo vệ thiết bị 30 cần ngắt nhanh mạch rẽ 35 và đóng mạch trở kháng thứ hai 22 để tạo thành mạch kín gồm “nguồn điện thương mại 90-mạch cấp điện quá áp 10-mạch trở kháng thứ nhất 21-mạch trở kháng thứ hai 22-nguồn điện thương mại 90”. Vì vậy, việc vận hành với tốc độ cao là cần cho công tắc thứ hai 12.

Để làm công tắc thứ hai 12 có thể sử dụng triac, MOSFET được mắc để cấp

điện theo cả hai chiều hoặc tương tự. Theo phương án của sáng chế, bộ ghép triac quang giống như bộ của công tắc 11 được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.4, công tắc thứ hai 12 được bố trí ở phía đầu vào (giữa C1-C2) với đi-ốt phát quang 12a và ở phía đầu ra (giữa D1-D2) với triac quang 12b. Mạch tương đương của triac quang 12b được tạo thành với việc mắc song song hai tyristo quang 121, 122 theo các chiều ngược nhau.

Anôt C1 của đi-ốt phát quang 12a được nối với nguồn điện  $V_c$  qua điện trở R2. Catôt C2 của đi-ốt phát quang 12a được nối với bộ điều khiển 40 qua đường truyền tín hiệu.

Anôt thứ nhất D1 của triac quang 12b được mắc trên đường cấp điện 902, giữa mạch trở kháng thứ hai 22 và thiết bị 30. Anôt thứ hai D2 của triac quang 12b được mắc trên đường cấp điện 902, giữa mạch trở kháng thứ hai 22 và nguồn điện thương mại 90.

Các nguyên lý vận hành cơ bản của đi-ốt phát quang 12a và tyristo quang 121, 122 của triac quang 12b giống như các nguyên lý vận hành cơ bản của đi-ốt phát quang 11a và tyristo quang 111, 112 của triac quang 11b của công tắc 11 và vì vậy việc mô tả vận hành của chúng được bỏ qua trong bản mô tả này.

### (3) Vận hành của mạch bảo vệ quá áp 50

Trên Fig.4, ở chế độ bình thường, công tắc 11 của mạch cấp điện quá áp 10 TẮT và mạch rẽ 35 ở trạng thái có điện với công tắc thứ hai 12 đóng và vì vậy điện áp  $V = V_{ac}$  được áp dụng 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 là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 33 vượt quá một giá trị ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a của công tắc 11 và BẬT triac quang 11b. Đồng thời, bộ điều khiển 40 tạm dừng cấp điện cho đi-ốt phát quang 12a của công tắc thứ hai 12 và TẮT triac quang 12b.

Kết quả là, mạch kín gồm “nguồn điện thương mại 90-mạch cấp điện quá áp 10-mạch trở kháng thứ nhất 21-mạch trở kháng thứ hai 22-nguồn điện thương mại 90” được tạo thành. Tại thời điểm này, điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp  $V_a = V_{ac} \times Z_a / (Z_a + Z_b)$  tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng. Kết quả là, thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 33 đã giảm xuống dưới một giá trị

ngưỡng để trở lại trạng thái ban đầu, thì bộ điều khiển 40 TẮT cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a của công tắc 11 và TẮT triac quang 11b. Đồng thời, bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 12a của công tắc thứ hai 12 và BẬT triac quang 12b. Theo đó, hệ thống trở lại vận hành bình thường.

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

(4-1) Trong mạch bảo vệ quá áp 50, ở chế độ bình thường, công tắc thứ hai 12 BẬT và mạch rẽ 35 đóng và vì vậy điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng thứ hai 22 và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị 30 giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng thứ hai 22.

(4-2) Khi xảy ra quá áp, công tắc 11 của mạch cấp điện quá áp 10 BẬT và công tắc thứ hai 12 TẮT, theo đó điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 và thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp.

(4-3) Ngay cả khi điện áp cấp từ nguồn điện thương mại 90 là quá áp, thì điện áp áp dụng vào thiết bị 30 vẫn chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số của hai trở kháng. Vì vậy, nhu cầu thiết kế thiết bị 30 có điện áp danh định cao chỉ để bảo vệ trước sự quá áp trong một thời gian ngắn bị loại bỏ, điều này là hợp lý.

#### Phương án thứ tư

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

Fig.5 là sơ đồ mạch của thiết bị có mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án thứ tư của sáng chế. Trên Fig.5, 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 thứ nhất 21, mạch trở kháng thứ hai 22, bộ phát hiện điện áp 33, mạch rẽ 35 và công tắc thứ ba 13.

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

Phương án thứ tư tương tự như phương án thứ ba nhưng có bổ sung công tắc thứ ba 13; mạch cấp điện quá áp 10, mạch trở kháng thứ nhất 21, mạch trở kháng thứ hai 22, bộ phát hiện điện áp 33 và mạch rẽ 35 vẫn được sử dụng. Vì vậy, chỉ công tắc thứ ba 13 mới được mô tả dưới đây.

##### (2-1) Công tắc thứ ba 13

Công tắc thứ ba 13 mở hoặc đóng đường cấp điện 901. Trong trường hợp này, việc mở hoặc đóng đường cấp điện 901 nghĩa là chuyển mạch đường cấp điện 901 giữa trạng thái có điện và trạng thái ngắt điện, không có điện.

Ở chế độ bình thường, công tắc thứ ba 13 đặt đường cấp điện 901 ở trạng thái đóng, nghĩa là, có điện. Mặt khác, khi xảy ra quá áp, công tắc 11 BẬT, công tắc thứ hai 12 TẮT, mạch kín gồm “nguồn điện thương mại 90-mạch cấp điện quá áp 10-mạch trở kháng thứ nhất 21-mạch trở kháng thứ hai 22-nguồn điện thương mại 90” được tạo thành và sau khi vận hành bảo vệ thiết bị 30 đã được thực hiện, thì công tắc thứ ba 13 TẮT ngắt đường cấp điện 901.

Mục đích ngắt đường cấp điện 901 là để tạm dừng sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 và do sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 có thể giảm đến mức tối thiểu, nên có thể đạt được công suất danh định thấp hơn và chi phí thấp hơn.

Do tốc độ cao như tốc độ của công tắc 11 và công tắc thứ hai 12 là không cần thiết đối với công tắc thứ ba 13, nên theo phương án của sáng chế, mạch rơ le được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.5, công tắc thứ ba 13 bao gồm công tắc rơ le 13a để mở hoặc đóng đường cấp điện 901, cuộn dây rơ le 13b để vận hành công tắc rơ le 13a và tranzito 13c để chuyển mạch giữa việc cấp và không cấp điện cho cuộn dây rơ le 13b. Một đầu của cuộn dây rơ le 13b được nối với cực dương của nguồn điện  $V_b$  và đầu còn lại được nối với phía vành góp của tranzito 13c. Công tắc của bộ điều khiển 40 đóng và ngắt dòng bazơ của tranzito 12c để làm cho đường dẫn vành góp-cực phát đóng hoặc ngắt và chuyển mạch giữa trạng thái cấp và không cấp điện cho cuộn dây rơ le 13b.

### (3) Vận hành của mạch bảo vệ quá áp 50

Trên Fig.5, ở chế độ bình thường, công tắc 11 của mạch cấp điện quá áp 10 TẮT, mạch rẽ 35 ở trạng thái có điện với công tắc thứ hai 12 đóng và đường cấp điện 901 được cấp điện bằng công tắc thứ ba 13, theo đó điện áp  $V_a = V_{ac}$  được áp dụng 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 là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 33 vượt quá một giá trị ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a của công tắc 11 và BẬT triac quang 11b. Đồng thời, bộ điều khiển 40 tạm dừng cấp điện cho đi-ốt phát quang 12a

của công tắc thứ hai 12 và TẮT triac quang 12b.

Kết quả là, mạch kín gồm “nguồn điện thương mại 90-mạch cấp điện quá áp 10-mạch trở kháng thứ nhất 21-mạch trở kháng thứ hai 22-nguồn điện thương mại 90” được tạo thành. Tại thời điểm này, điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp  $V_a = V_{ac} \times Z_a / (Z_a + Z_b)$  tương ứng với tỷ số trở kháng của hai mạch trở kháng. Kết quả là, thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp.

Trong trường hợp trạng thái quá áp sau đó vẫn còn, thì công tắc thứ ba 13 ngắt đường cấp điện 901 và sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 không xảy ra.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 giảm và bộ điều khiển 40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 33 đã giảm xuống dưới một giá trị ngưỡng để trở lại trạng thái ban đầu, thì bộ điều khiển 40 TẮT cấp điện cho đi-ốt phát quang 11a của công tắc 11 và TẮT triac quang 11b. Đồng thời, bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 12a của công tắc thứ hai 12 và BẬT triac quang 12b. Hơn nữa, công tắc thứ ba 13 BẬT cấp điện 901 và đưa hệ thống trở lại vận hành bình thường.

#### (4) Đặc điểm của phương án thứ tư

(4-1) Trong mạch bảo vệ quá áp 50, ở chế độ bình thường, công tắc thứ hai 12 BẬT và mạch rẽ 35 đóng và vì vậy điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng thứ hai 22 và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị 30 giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng thứ hai 22.

(4-2) Khi xảy ra quá áp, công tắc 11 của mạch cấp điện quá áp 10 BẬT và công tắc thứ hai 12 TẮT, theo đó điện áp áp dụng vào thiết bị 30 chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 và thiết bị 30 được bảo vệ trước sự quá áp.

(4-3) Hơn nữa, do việc ngắt đường cấp điện 901 bằng công tắc thứ ba 13, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 không xảy ra. Kết quả là, sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 bị triệt tiêu và công suất danh định có thể thấp hơn.

(4-4) Ngay cả khi điện áp cấp từ nguồn điện thương mại 90 là quá áp, thì điện áp áp dụng vào thiết bị 30 vẫn chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số của hai trở kháng. Vì vậy, nhu cầu thiết kế thiết bị 30 có điện áp danh định cao chỉ để bảo vệ trước sự quá áp trong một thời gian ngắn bị loại bỏ, điều này là hợp lý.

## Phương án thứ năm

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

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

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

#### (1-1) Bộ nguồn điện một chiều 80

Bộ nguồn điện một chiều 80 được tạo thành với bộ chỉnh lưu 81 và tụ làm nhẵn 82 được mắc song song với bộ chỉnh lưu 81.

Bộ chỉnh lưu 81 có cấu hình cầu với bốn đi-ốt D1a, D1b, D2a và D2b. Trong điều kiện cụ thể, đi-ốt D1a và D1b và D2a và D2b, lần lượt được mắc nối tiếp với nhau. Các cực catôt của đi-ốt D1a và D2a đều được nối với cực dương của tụ làm nhẵn 82 và hoạt động như là cực ra dương của bộ chỉnh lưu 81. Các cực anôt của đi-ốt D1b và D2b đều được nối với cực âm của tụ làm nhẵn 82 và hoạt động như là cực ra âm của bộ chỉnh lưu 81.

Các tiếp điểm của đi-ốt D1a và đi-ốt D1b được nối với một trong hai cực của nguồn điện thương mại 90. Các tiếp điểm của đi-ốt D2a và đi-ốt D2b được nối với cực còn lại của nguồn điện thương mại 90. Bộ chỉnh lưu 81 chỉnh lưu điện áp xoay chiều xuất từ nguồn điện thương mại 90 và tạo ra điện áp một chiều được cấp cho tụ làm nhẵn 82.

Tụ làm nhẵn 82 làm nhẵn điện áp được chỉnh lưu bằng bộ chỉnh lưu 81. Điện áp Vdc đã làm nhẵn được áp dụng vào bộ đảo điện 95 được nối với phía đầu ra của tụ làm nhẵn 82.

Về các kiểu tụ, có thể được sử dụng là tụ điện phân, tụ màng, tụ tantan và tụ tương tự; theo phương án của sáng chế, tụ điện phân được sử dụng làm tụ làm nhẵn 82.

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

#### (1-2) Bộ đảo điện 95

Bộ đảo điện 95 bao gồm nhiều IGBT (tranzito lưỡng cực có công cách điện, sau

đây được gọi đơn giản là "tranzito") và nhiều đi-ốt ngược. Bằng cách tác dụng điện áp  $V_{dc}$  của tụ làm nhẵn 82 và chuyển đổi BẬT/TẮT của tranzito với định thời được điều khiển bằng mạch điều khiển cổng 96, bộ đảo điện 95 tạo ra điện áp điều khiển để điều khiển động cơ 150. Động cơ 150 là, ví dụ, động cơ máy nén hoặc động cơ quạt của máy điều hòa không khí kiểu bơm nhiệt.

Trong khi bộ đảo điện 95 theo phương án của sáng chế là bộ đảo nguồn điện áp, không bị giới hạn ở đó và bộ đảo nguồn dòng điện cũng có thể được sử dụng.

#### (1-3) Mạch điều khiển cổng 96

Trên cơ sở điều khiển từ bộ điều khiển 40, mạch điều khiển cổng 96 thay đổi trạng thái BẬT và TẮT của các tranzito của bộ đảo 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 thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72, bộ phát hiện điện áp 83, mạch rẽ 85 và công tắc thứ ba 63.

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

Sự khác biệt lớn giữa phương án thứ năm và phương án thứ nhất đến thứ tư được mô tả ở trên là ở chỗ mạch bảo vệ quá áp 100 được bố trí trong phần dòng một chiều. Vì vậy, dựa trên thực tế là đặc điểm kỹ thuật của dòng một chiều sẽ thay thế đặc điểm kỹ thuật của dòng xoay chiều trong mỗi phần tử cấu thành sẽ được mô tả một lần nữa, bằng cách sử dụng tên giống nhau nhưng số chỉ dẫn khác nhau.

##### (2-1) Mạch cấp điện quá áp 60

Mạch cấp điện quá áp 60 sử dụng công tắc 61 thay cho công tắc 11 theo phương án thứ tư.

Như được thể hiện trên Fig.6, công tắc 61 được tạo thành với bộ ghép quang 61a, mạch điều khiển 61b và tranzito 61c. Bộ ghép quang 61a kết hợp đi-ốt phát quang 611 và tranzito quang 612.

Đi-ốt phát quang 611 của bộ ghép quang 61a được nối với phía đầu vào (giữa E1-E2) của công tắc 61. Anôt E1 của đi-ốt phát quang 611 được nối với nguồn điện  $V_c$  qua điện trở R1. Catôt E2 của đi-ốt phát quang 611 được nối với bộ điều khiển 40 qua đường truyền tín hiệu. Tranzito quang 612 được mắc giữa mạch điều khiển 61b và GND.

Tranzito 61c được bố trí ở phía đầu ra (giữa F1-F2) của công tắc 61. Vòng góp

F1 của tranzito 61c được nối với đường cấp điện 801. Cực phát F2 của tranzito 61c được nối với mạch trở kháng thứ nhất 71.

Tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển 40 được cấp cho mạch điều khiển 61b qua bộ ghép quang 61a. Nguồn điện điều khiển (không được minh họa) nối với mạch điều khiển 61b và khi bộ điều khiển 40 đóng đường truyền tín hiệu của đi-ốt phát quang 611, thì đi-ốt phát quang 611 phát quang và tranzito quang 612 được cấp điện. Trong khoảng thời gian tranzito quang 612 được cấp điện, tín hiệu điều khiển được xuất cho bazơ của tranzito 61c từ mạch điều khiển 61b và đường dẫn giữa vành góp F1 và cực phát F2 của tranzito 61c được cấp điện.

Ngược lại, khi bộ điều khiển 40 TẮT đường truyền tín hiệu của đi-ốt phát quang 611, thì đi-ốt phát quang 611 không phát quang và vì vậy tranzito quang 612 không được cấp điện. Trong khoảng thời gian này tranzito quang 612 không được cấp điện, đường dẫn giữa vành góp F1 và cực phát F2 của tranzito 61c cũng không được cấp điện.

Bằng cách này, công tắc một chiều là đủ khi mở hoặc đóng mạch điện một chiều và vì vậy tính hai chiều như trong trường hợp mở hoặc đóng mạch điện xoay chiều là không cần thiết để mang lại lợi thế về chi phí. Cấu hình của công tắc một chiều không bị giới hạn ở cấu hình theo phương án của sáng chế; tuy nhiên, một công tắc có khả năng vận hành chuyển mạch với tốc độ cao, như công tắc bán dẫn, được ưu tiên.

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 thứ nhất 71

Mạch trở kháng thứ nhất 71 là mạch được tạo ra sao cho trở kháng mà là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng Za. Nói chung, phần tử điện trở được sử dụng.

Mạch trở kháng thứ nhất 71 được mắc song song với bộ đảo điện 96 và được được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp 60 giữa cặp đường cấp điện 801, 802.

## (2-3) Mạch trở kháng thứ hai 72

Mạch trở kháng thứ hai 72 là mạch được tạo ra sao cho trở kháng mà là tỷ số của điện áp và dòng điện trong mạch, bằng Zb. Nói chung, phần tử điện trở được sử dụng.

Mạch trở kháng thứ hai 72 được mắc giữa bộ nguồn điện một chiều 80 và mạch trở kháng thứ nhất 71 trên đường cấp điện 802.

#### (2-4) Bộ phát hiện điện áp 83

Bộ phát hiện điện áp 83 được nối với phía đầu ra của tụ làm nhẵn 82 và phát hiện điện áp giữa cả hai đầu của tụ làm nhẵn 82, nghĩa là, điện áp Vdc đã làm nhẵn. Bộ phát hiện điện áp 83 được tạo thành, ví dụ, với hai điện trở mắc nối tiếp với nhau và mắc song song với tụ làm nhẵn 82, để cho điện áp Vdc bị chia. Giá trị điện áp ở các tiếp điểm của hai điện trở này được cấp cho bộ điều khiển 40.

#### (2-5) Mạch rẽ 85

Mạch rẽ 85 là mạch mắc song song với mạch trở kháng thứ hai 72 và đi vòng qua mạch trở kháng thứ hai 72. Mạch rẽ 85 có công tắc thứ hai 62. Công tắc thứ hai 62 mở hoặc đóng mạch rẽ 85. Trong trường hợp này, việc mở hoặc đóng mạch rẽ 85 chuyển mạch rẽ 85 giữa trạng thái có điện và trạng thái ngắt điện, không có điện.

#### (2-6). Công tắc thứ hai 62

Ở chế độ bình thường, công tắc thứ hai 62 đặt mạch rẽ 85 ở trạng thái đóng, nghĩa là có điện. Điều này là do khi mạch rẽ 85 mở bình thường (ở trạng thái không có điện) ở chế độ bình thường, thì mạch trở kháng thứ hai 72 sẽ luôn tiêu thụ điện và điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 sẽ thấp hơn một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên trở kháng Zb của mạch trở kháng thứ hai 72.

Mặt khác, khi xảy ra quá áp, để bảo vệ bộ đảo điện 95 cần ngắt nhanh mạch rẽ 85 và tạo thành mạch kín nối bộ nguồn điện một chiều 80, mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ nguồn điện một chiều 80 theo thứ tự này. Vì vậy, việc vận hành với tốc độ cao là cần cho công tắc thứ hai 62. Theo phương án của sáng chế, công tắc giống như công tắc 61 được sử dụng, nhưng công tắc không bị giới hạn ở công tắc theo phương án này của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.6, trong công tắc thứ hai 62, đi-ốt phát quang 621 của bộ ghép quang 62a được lắp ở phía đầu vào (giữa G1-G2) và tranzito 62c được lắp ở phía đầu ra (giữa H1-H2). Anôt G1 của đi-ốt phát quang 621 được nối với nguồn điện Vc qua điện trở R2. Catôt G2 của đi-ốt phát quang 621 được nối với bộ điều khiển 40 qua đường truyền tín hiệu.

Vành góp H1 của tranzito 62c được nối với đường cấp điện 802, giữa mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ đảo điện 95. Cực phát H2 của tranzito 62c được nối với đường cấp điện 802, giữa mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ nguồn điện một chiều 80.

Nguyên lý vận hành cơ bản của công tắc thứ hai 62 giống như nguyên lý vận hành cơ bản của công tắc 61 và vì vậy việc mô tả vận hành được bỏ qua trong bản mô tả này.

### (2-7) Công tắc thứ ba 63

Công tắc thứ ba 63 mở hoặc đóng đường cấp điện 801. Việc mở hoặc đóng đường cấp điện 801 chỉ việc đặt đường cấp điện 801 ở trạng thái có điện hoặc ở trạng thái ngắt điện, không có điện.

Ở chế độ bình thường, công tắc thứ ba 63 đặt đường cấp điện 801 ở trạng thái đóng, nghĩa là, có điện. Mặt khác, khi xảy ra quá áp, công tắc 61 BẬT, công tắc thứ hai 62 TẮT, một mạch kín được tạo ra nối với bộ nguồn điện một chiều 80, mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ nguồn điện một chiều 80 theo thứ tự này và sau khi vận hành bảo vệ bộ đảo điện 95 đã được thực hiện, thì công tắc thứ ba 63 TẮT, ngắt đường cấp điện 801.

Mục đích ngắt đường cấp điện 801 là để tạm dừng sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 và do sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 có thể bị triệt tiêu, nên có thể đạt được công suất danh định thấp hơn và chi phí thấp hơn.

Do tốc độ cao giống như tốc độ của công tắc 61 và công tắc thứ hai 62 không cần thiết đối với công tắc thứ ba 63, nên theo phương án của sáng chế, mạch rơ le được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.6, công tắc thứ ba 63 bao gồm công tắc rơ le 63a để mở hoặc đóng đường cấp điện 801, cuộn dây rơ le 63b để vận hành công tắc rơ le 63a và tranzito 63c để chuyển mạch giữa việc cấp và không cấp điện cho cuộn dây rơ le 63b. Một đầu của cuộn dây rơ le 63b được nối với cực dương của nguồn điện  $V_b$  và đầu còn lại được nối với phía vành góp của tranzito 63c. Bộ điều khiển 40 đóng và ngắt dòng bazơ của tranzito 63c để làm cho đường dẫn vành góp-cực phát đóng hoặc ngắt và chuyển mạch giữa trạng thái cấp và không cấp điện cho cuộn dây rơ le 63b.

### (3) Vận hành của mạch bảo vệ quá áp 100

Trên Fig.6, ở chế độ bình thường, công tắc 61 của mạch cấp điện quá áp 60 TẮT, mạch rẽ 85 ở trạng thái có điện với công tắc thứ hai 63 đóng và công tắc thứ ba 63 đặt đường cấp điện 801 ở trạng thái có điện, theo đó điện áp  $V_a = V_{dc}$  được áp dụng vào bộ đảo điện 95.

Khi điện áp  $V_{dc}$  của bộ nguồn điện một chiều 80 tăng đột ngột và bộ điều khiển

40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 83 vượt quá một giá trị ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 611 của công tắc 61 và BẬT tranzito 61c. Đồng thời, bộ điều khiển 40 tạm dừng cấp điện cho đi-ốt phát quang 621 của công tắc thứ hai 62 và TẮT tranzito 62c.

Kết quả là, một mạch kín được tạo ra nối với bộ nguồn điện một chiều 80, mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ nguồn điện một chiều 80 theo thứ tự này. Tại thời điểm này, điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 chỉ là điện áp  $V_a = V_{dc} \times Z_a / (Z_a + Z_b)$  tương ứng với tỷ số trở kháng của hai trở kháng của điện áp  $V_{dc}$ . Kết quả là, bộ đảo điện 95 có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Sau đó, trong trường hợp trạng thái quá áp vẫn còn, thì công tắc thứ ba 63 ngắt đường cấp điện 801 và sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 không xảy ra.

Khi điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90 và điện áp  $V_{dc}$  của bộ nguồn điện một chiều 80 giảm và bộ điều khiển 40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp 83 đã giảm xuống dưới một giá trị ngưỡng để trở lại trạng thái ban đầu, thì bộ điều khiển 40 TẮT cấp điện cho đi-ốt phát quang 611 của công tắc 61 và TẮT tranzito 61c. Đồng thời, bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 621 của công tắc thứ hai 62 và BẬT tranzito 62c. Hơn nữa, công tắc thứ ba 63 được BẬT nối đường cấp điện 801, theo đó hệ thống trở lại vận hành bình thường.

#### (4) Đặc điểm của phương án thứ năm

(4-1) Ở chế độ bình thường, trong mạch bảo vệ quá áp 100, công tắc thứ hai 62 BẬT và mạch rẽ 85 đóng; vì vậy, điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng thứ hai 72 và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng thứ hai 72.

(4-2) Khi xảy ra quá áp, công tắc 61 của mạch cấp điện quá áp 60 BẬT và công tắc thứ hai 62 TẮT, theo đó điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ đảo điện 95 được bảo vệ trước sự quá áp.

(4-3) Do sự ngắt đường cấp điện 801 bằng công tắc thứ ba 63, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 không xảy ra. Kết quả là, sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 giảm đến mức tối thiểu và công suất danh định có thể thấp hơn.

(4-4). Hơn nữa, do chấp nhận được khi công tắc 61 và công tắc thứ hai 62 được bố trí ở phía sau của bộ nguồn điện một chiều 80 là các công tắc một chiều, nên chi phí cho các công tắc này có thể sẽ thấp hơn.

Phương án thứ sáu

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

Fig.7 là sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi điện 200 có mạch bảo vệ quá áp 100 theo phương án thứ sáu của sáng chế. Trên Fig.7, bộ đảo điện 95 được cấp điện từ bộ 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 bộ nguồn điện một chiều 80 và các phần còn lại được mắc giữa bộ nguồn điện một chiều 80 và bộ đảo điện 95.

Mạch bảo vệ quá áp 100 bao gồm mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72, bộ phát hiện điện áp 33, mạch rẽ 85 và công tắc thứ ba 13.

Sự khác biệt giữa phương án thứ sáu và phương án thứ năm được mô tả ở trên là ở chỗ bộ phát hiện điện áp và công tắc thứ ba là các phần tử cấu thành của mạch bảo vệ quá áp 100 được bố trí giữa nguồn điện thương mại 90 và bộ nguồn điện một chiều 80. Nghĩa là, sự bố trí của bộ phát hiện điện áp và công tắc thứ ba giống như sự bố trí của bộ phát hiện điện áp 33 và công tắc thứ ba 13 theo phương án thứ tư. Vì vậy, dựa trên thực tế là đặc điểm kỹ thuật của dòng một chiều sẽ thay thế đặc điểm kỹ thuật của dòng xoay chiều trong bộ phát hiện điện áp và công tắc thứ ba, bộ phát hiện điện áp 33 và công tắc thứ ba 13 theo phương án thứ tư được sử dụng.

Vì vậy, do chi tiết của các phần tử cấu thành giống với chi tiết của bộ phát hiện điện áp 33 và công tắc thứ ba 13 theo phương án thứ tư và của mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72 và mạch rẽ 85 theo phương án thứ năm, việc mô tả chúng sẽ được bỏ qua trong bản mô tả này và chỉ sự vận hành sẽ được mô tả.

(2) Vận hành của mạch bảo vệ quá áp 100

Trên Fig.7, ở chế độ bình thường, công tắc 61 của mạch cấp điện quá áp 60 TẮT, mạch rẽ 85 ở trạng thái có điện với công tắc thứ hai 62 đóng và công tắc thứ ba 13 đặt đường cấp điện 901 ở trạng thái có điện, theo đó điện áp  $V_a = V_{dc}$  được áp dụng vào bộ đảo điện 95.

Khi, do sự dao động của điện áp  $V_{ac}$  của nguồn điện thương mại 90, điện áp  $V_{ac}$  tăng nhanh và bộ điều khiển 40 xác định là đầu ra điện áp từ bộ phát hiện điện áp

33 vượt quá một giá trị ngưỡng, thì bộ điều khiển 40 cấp điện cho đi-ốt phát quang 611 của công tắc 61 và BẬT tranzito 61c. Đồng thời, bộ điều khiển 40 tạm dừng cấp điện cho đi-ốt phát quang 621 của công tắc thứ hai 62 và TẮT tranzito 62c.

Kết quả là, một mạch kín được tạo ra nối với bộ nguồn điện một chiều 80, mạch cấp điện quá áp 60, mạch trở kháng thứ nhất 71, mạch trở kháng thứ hai 72 và nguồn điện một chiều 80 theo thứ tự này. Tại thời điểm này, điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 chỉ là điện áp  $V_a = V_{dc} \times Z_a / (Z_a + Z_b)$  tương ứng với tỷ số trở kháng của hai trở kháng của điện áp  $V_{dc}$ . Kết quả là, bộ đảo điện 95 được bảo vệ trước sự quá áp.

Sau đó, công tắc thứ ba 13 ngắt đường cấp điện 901 và tạm dừng sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72.

### (3) Đặc điểm của phương án thứ sáu

(3-1) Ở chế độ bình thường, trong mạch bảo vệ quá áp 100, công tắc thứ hai 62 BẬT và mạch rẽ 85 đóng; vì vậy điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng thứ hai 72 và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng thứ hai 72.

(3-2) Khi xảy ra quá áp, công tắc 61 của mạch cấp điện quá áp 60 BẬT và công tắc thứ hai 62 TẮT, theo đó điện áp áp dụng vào bộ đảo điện 95 chỉ là điện áp tương ứng với tỷ số trở kháng của mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 và bộ đảo điện 95 được bảo vệ trước sự quá áp.

(3-3) Do việc ngắt đường cấp điện 901 bằng công tắc thứ ba 13, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 không xảy ra. Kết quả là, sự quá nhiệt của mạch trở kháng thứ nhất 71 và mạch trở kháng thứ hai 72 bị ngăn chặn và công suất danh định có thể thấp hơn.

(3-4) Hơn nữa, do chấp nhận được khi công tắc 61 và công tắc thứ hai 62 được bố trí ở phía sau của nguồn điện một chiều 80 là các công tắc một chiều, nên có thể đạt được chi phí thấp hơn của các công tắc này.

Các phương án khác

### (A)

Phương án trong đó mạch rẽ 35 theo phương án thứ ba được thể hiện trên Fig.4 được mắc song song với mạch trở kháng thứ hai 22 theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1 cũng có thể có hiệu quả.

Ở chế độ bình thường, công tắc thứ hai 12 BẬT và mạch rẽ 35 đóng và vì vậy

điện không bị tiêu thụ bởi mạch trở kháng thứ hai 22 và có thể tránh được tình huống trong đó điện áp áp dụng vào thiết bị 30 giảm một lượng tương ứng với mức sụt điện áp trên mạch trở kháng thứ hai 22.

(B)

Phương án trong đó đường cáp điện 901 theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1 và phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.2 mở hoặc đóng bằng công tắc thứ ba 13 theo phương án thứ tư được thể hiện trên Fig.5 cũng có thể có hiệu quả.

Do việc ngắt đường cáp điện 901 bằng công tắc thứ ba 13, nên sự tiêu thụ điện bởi mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 tạm dừng lại, theo đó công suất danh định của mạch trở kháng thứ nhất 21 và mạch trở kháng thứ hai 22 có thể thấp hơn.

(C)

Mạch bảo vệ quá áp 50 theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.1, phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.2 và phương án thứ ba được thể hiện trên Fig.4 là tất cả các phương án của mạch bảo vệ quá áp cho điện áp xoay chiều, nhưng trong trường hợp trong đó nguồn điện là nguồn điện một chiều hoặc thiết bị có phần nguồn điện một chiều để chỉnh lưu nguồn điện xoay chiều trong thiết bị, 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 và lắp chúng ở phía sau của phần nguồn điện một chiều.

(D)

Phương án thứ sáu là một cải biến của phương án thứ năm bố trí bộ phát hiện điện áp và công tắc thứ ba giữa nguồn điện thương mại 90 và bộ nguồn điện một chiều 80, nhưng có thể chấp nhận việc bố trí chỉ bộ phát hiện điện áp giữa nguồn điện thương mại 90 và bộ nguồn điện một chiều 80.

(E)

Phương án thứ năm và phương án thứ sáu thể hiện các ví dụ trong đó thiết bị có mạch bảo vệ quá áp trong thiết bị, nhưng thiết bị không bị giới hạn ở thiết bị có mạch đổi điện và mạch đảo điện.

(F)

Theo phương án thứ ba, công tắc thứ ba TẮT sau khi vận hành bảo vệ thiết bị 30 đã xảy ra, nhưng có thể chấp nhận khi công tắc thứ ba TẮT ngay khi một khoảng

thời gian định trước đã trôi qua sau vận hành bảo vệ.

(G)

Theo phương án thứ ba, công tắc thứ ba TẮT sau khi vận hành bảo vệ thiết bị 30 đã xảy ra, nhưng có thể chấp nhận việc sử dụng thêm bộ phát hiện điện áp thiết bị để phát hiện điện áp thiết bị V và khi công tắc thứ ba TẮT khi điện áp thiết bị vượt quá một giá trị định trước.

(H)

Phương án thứ nhất mô tả ví dụ về bộ hấp thụ đột biến là phần tử tải dòng điện khi xảy ra quá áp. Trong trường hợp này, như được mô tả theo phương án thứ nhất, ở thời điểm cấp điện phần tử tự nó không duy trì điện áp và vì vậy điện áp của nguồn điện bị chia bởi tỷ số trở kháng và tác dụng vào thiết bị 30. Tuy nhiên, trong trường hợp trong đó phần tử của mạch cấp điện quá áp, phần tử mà tự nó có thể duy trì điện áp định trước, như biến trở và/hoặc đi-ốt ổn áp được sử dụng cho mạch quá áp, thì điện áp bằng điện áp của nguồn điện trừ đi điện áp duy trì bị chia bởi tỷ số trở kháng. Trong trường hợp này, điện áp áp dụng vào thiết bị chỉ là tổng của điện áp duy trì của phần tử và điện áp bị chia bởi trở kháng và vì vậy điện áp áp dụng vào thiết bị bị giới hạn và thiết bị có thể được bảo vệ trước sự quá áp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế hữu dụng trong thiết bị, như thiết bị làm lạnh, được sử dụng ở những nơi điện áp của nguồn điện có xu hướng dao động.

Danh mục số chỉ dẫn

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 10, 60  | Mạch cấp điện quá áp    |
| 11, 61  | Công tắc                |
| 12, 62  | Công tắc thứ hai        |
| 13, 63  | Công tắc thứ ba         |
| 21, 71  | Mạch trở kháng thứ nhất |
| 22, 72  | Mạch trở kháng thứ hai  |
| 33, 83  | Bộ phát hiện điện áp    |
| 35, 85  | Mạch rẽ                 |
| 50, 100 | Mạch bảo vệ quá áp      |

- 80 Bộ nguồn điện một chiều (nguồn điện DC, mạch đổi điện)
- 90 Nguồn điện thương mại (nguồn điện AC)
- 95 Bộ đảo điện (mạch đảo điện)

## YÊU CẦU BẢO HỘ

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

mạch cấp điện quá áp (10, 60) mà tạo ra mạch nối tiếp được mắc song song với thiết bị giữa cặp đường cấp điện dẫn giữa nguồn điện và thiết bị và tải dòng điện khi xảy ra quá áp;

mạch trở kháng thứ nhất (21, 71) được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp (10, 60) để tạo ra mạch nối tiếp cùng với mạch cấp điện quá áp (10, 60);

mạch trở kháng thứ hai (22, 72) được nối giữa nguồn điện và mạch trở kháng thứ nhất (21, 71) trên đường cấp điện;

bộ phát hiện điện áp (33, 83) để phát hiện điện áp của nguồn điện; và

mạch rẽ (35, 85) để đi vòng qua mạch trở kháng thứ hai (22, 72), trong đó:

mạch cấp điện quá áp (10, 60) bao gồm một phần tử bất kỳ để tải dòng điện khi xảy ra quá áp trong số bộ triệt áp chuyển tiếp, đi-ốt ổn áp, bộ hấp thụ đột biến và đi-ốt kiểu thác, và

mạch rẽ (35, 85) có công tắc thứ hai (12, 62) để mở hoặc đóng mạch rẽ (35, 85), và

công tắc thứ hai (12, 62) đóng mạch rẽ (35, 85) ở chế độ bình thường và ngắt mạch rẽ (35, 85) khi giá trị phát hiện từ bộ phát hiện điện áp (33, 83) vượt quá giá trị ngưỡng định trước.

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

mạch cấp điện quá áp (10, 60) mà tạo ra mạch nối tiếp được mắc song song với thiết bị giữa cặp đường cấp điện dẫn giữa nguồn điện và thiết bị và tải dòng điện khi xảy ra quá áp;

mạch trở kháng thứ nhất (21, 71) được mắc nối tiếp với mạch cấp điện quá áp (10, 60) để tạo ra mạch nối tiếp cùng với mạch cấp điện quá áp (10, 60);

mạch trở kháng thứ hai (22, 72) được nối giữa nguồn điện và mạch trở kháng thứ nhất (21, 71) trên đường cấp điện;

bộ phát hiện điện áp (33, 83) để phát hiện điện áp của nguồn điện; và

công tắc thứ ba (13, 63) để mở hoặc đóng đường cấp điện; trong đó:

mạch cấp điện quá áp (10, 60) bao gồm một phần tử bất kỳ để tải dòng điện khi xảy ra quá áp trong số bộ triệt áp chuyển tiếp, đi-ốt ổn áp, bộ hấp thụ đột biến và đi-ốt kiểu thác,

công tắc thứ ba (13, 63) đặt đường cấp điện ở trạng thái có điện ở chế độ bình thường và khi giá trị phát hiện từ bộ phát hiện điện áp (33, 83) vượt quá giá trị ngưỡng định trước thì ngắt đường cấp điện sau khi cấp điện của mạch cấp điện quá áp (10, 60).

3. Mạch bảo vệ quá áp (50, 100) theo điểm 1, trong đó mạch này còn bao gồm công tắc thứ ba (13, 63) để mở hoặc đóng đường cấp điện;

công tắc thứ ba (13, 63) đặt đường cấp điện ở trạng thái có điện ở chế độ bình thường và khi giá trị phát hiện từ bộ phát hiện điện áp (33, 83) vượt quá giá trị ngưỡng định trước thì ngắt đường cấp điện sau khi cấp điện của mạch cấp điện quá áp (10, 60).

4. Mạch bảo vệ quá áp (50) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó nguồn điện là nguồn điện AC.

5. Mạch bảo vệ quá áp (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó nguồn điện là nguồn điện DC.

6. Thiết bị biến đổi điện bao gồm:

mạch đổi điện (80) biến đổi điện áp của nguồn điện AC thành điện áp một chiều;

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

mạch bảo vệ quá áp (100) theo điểm 1 hoặc 3 bằng cách sử dụng công tắc cho dòng một chiều làm công tắc thứ hai (62).

7. Thiết bị biến đổi điện bao gồm:

mạch đảo điện (95) để biến đổi điện áp của nguồn điện DC thành điện áp xoay chiều; và

mạch bảo vệ quá áp (100) theo điểm 5.

FIG. 1

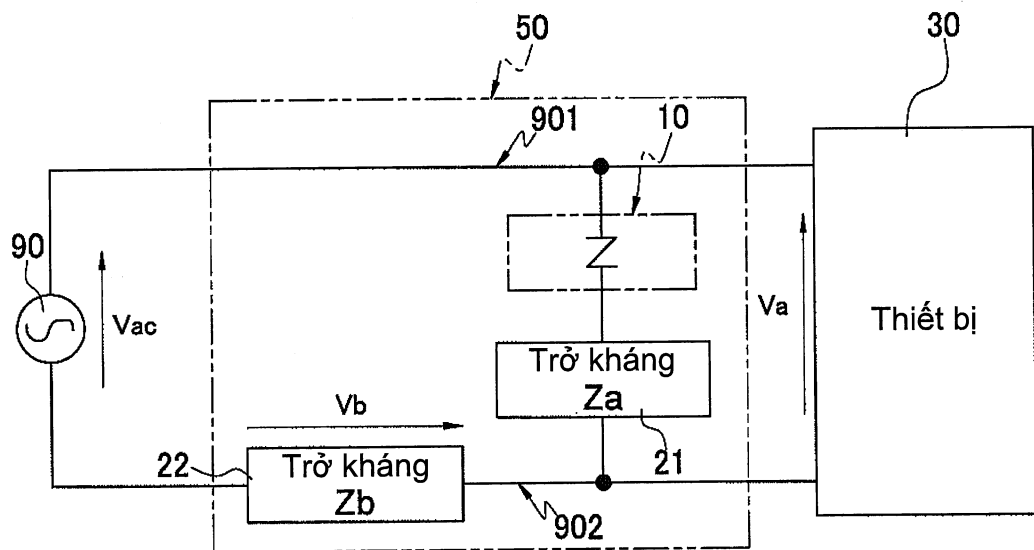


FIG. 2

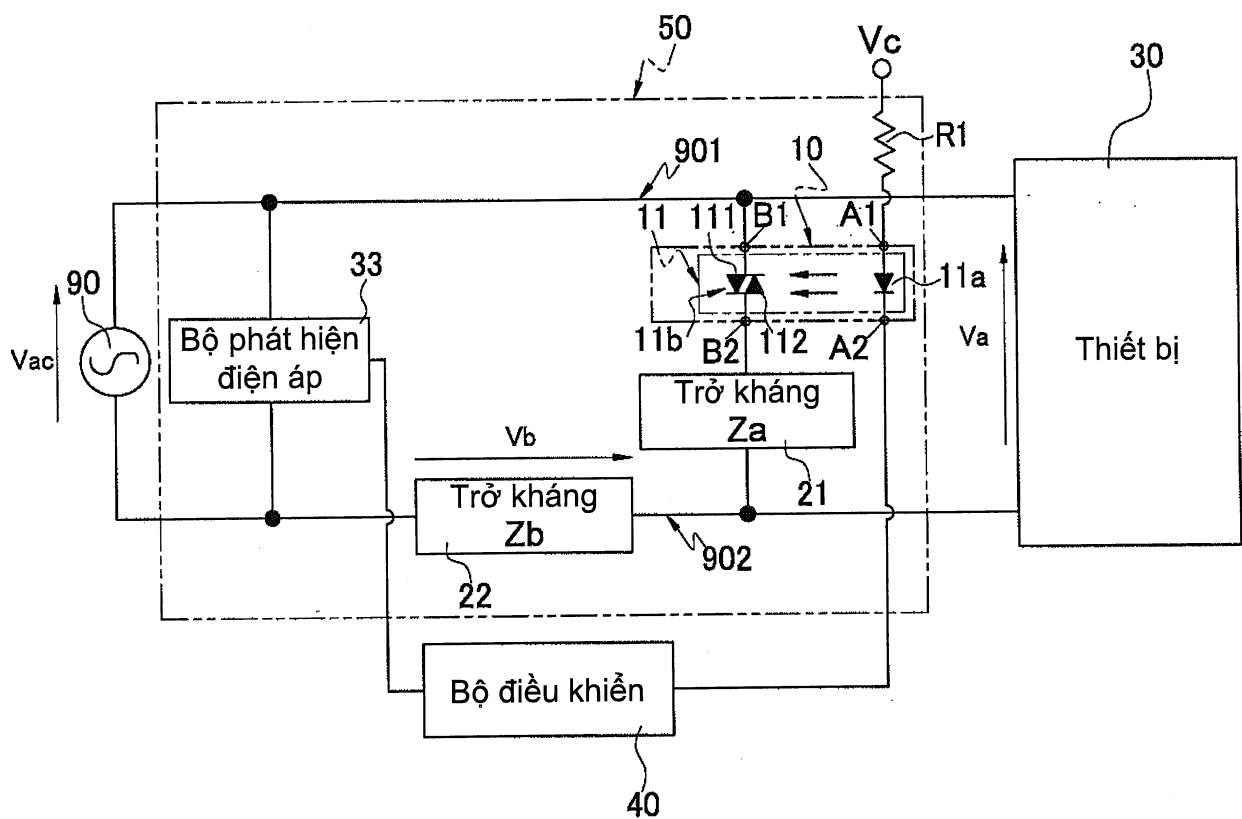


FIG. 3

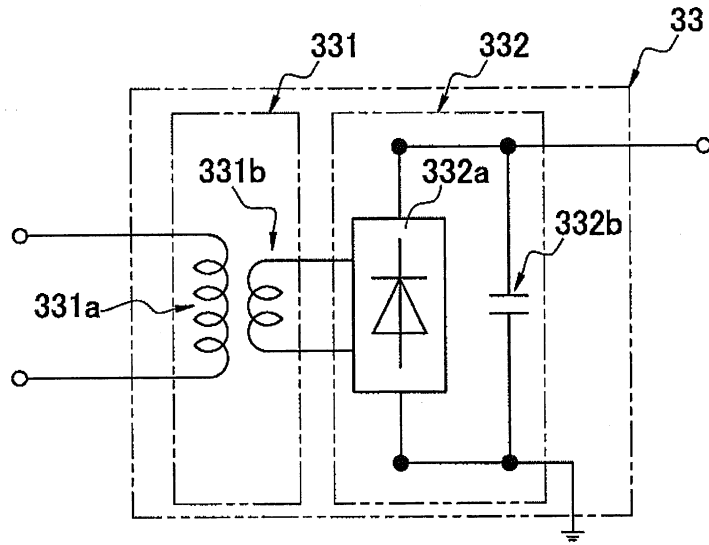
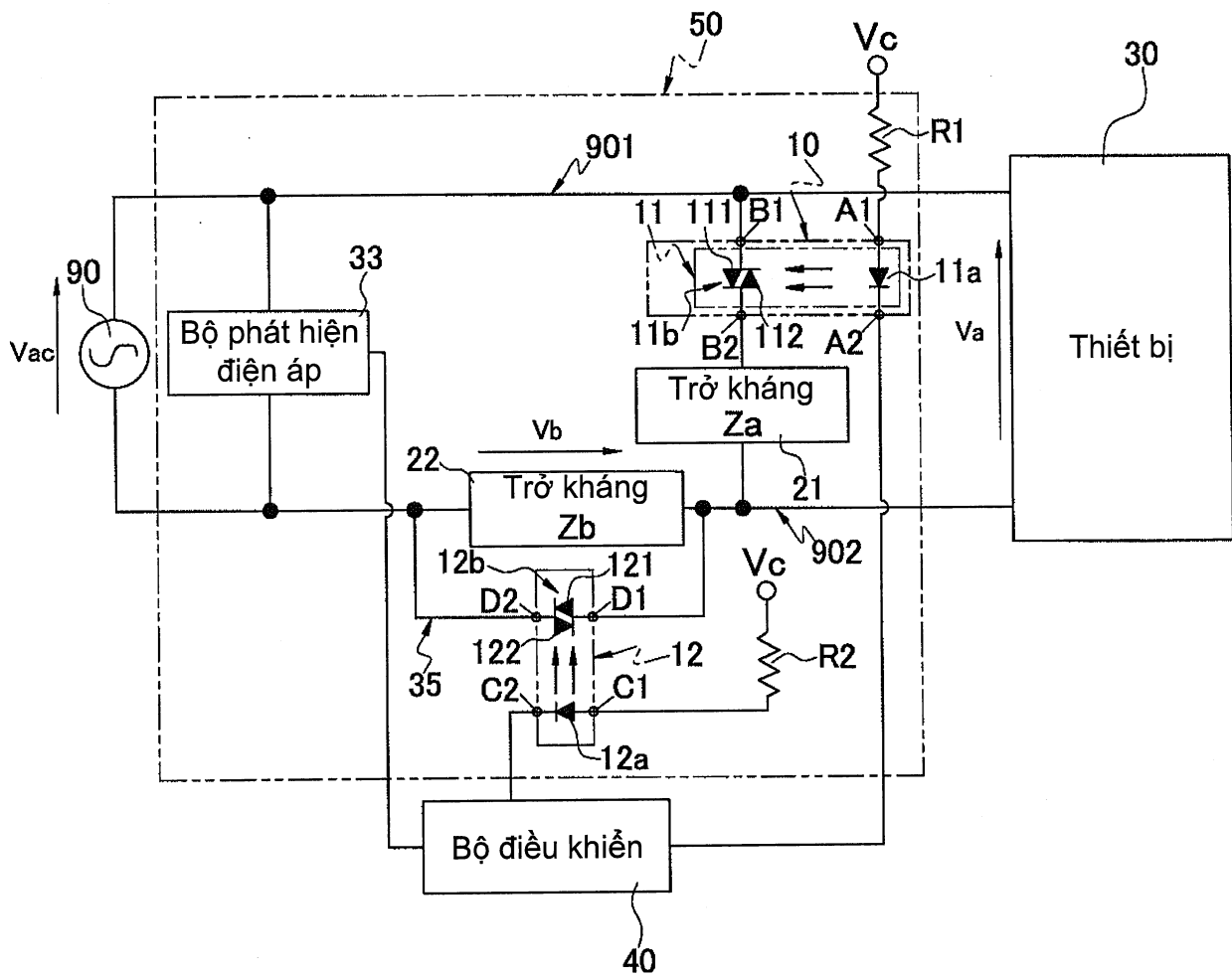


FIG. 4



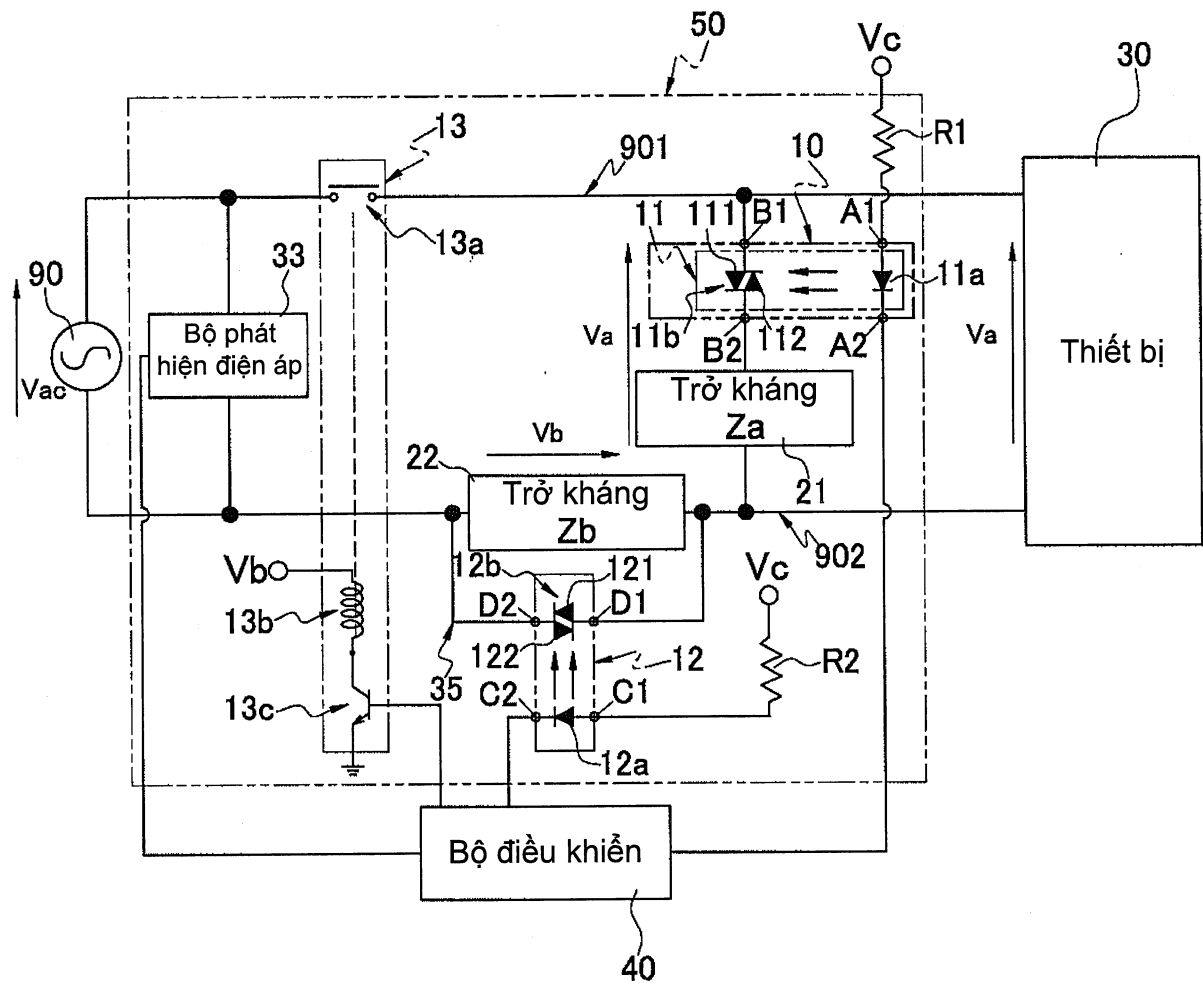


FIG. 5

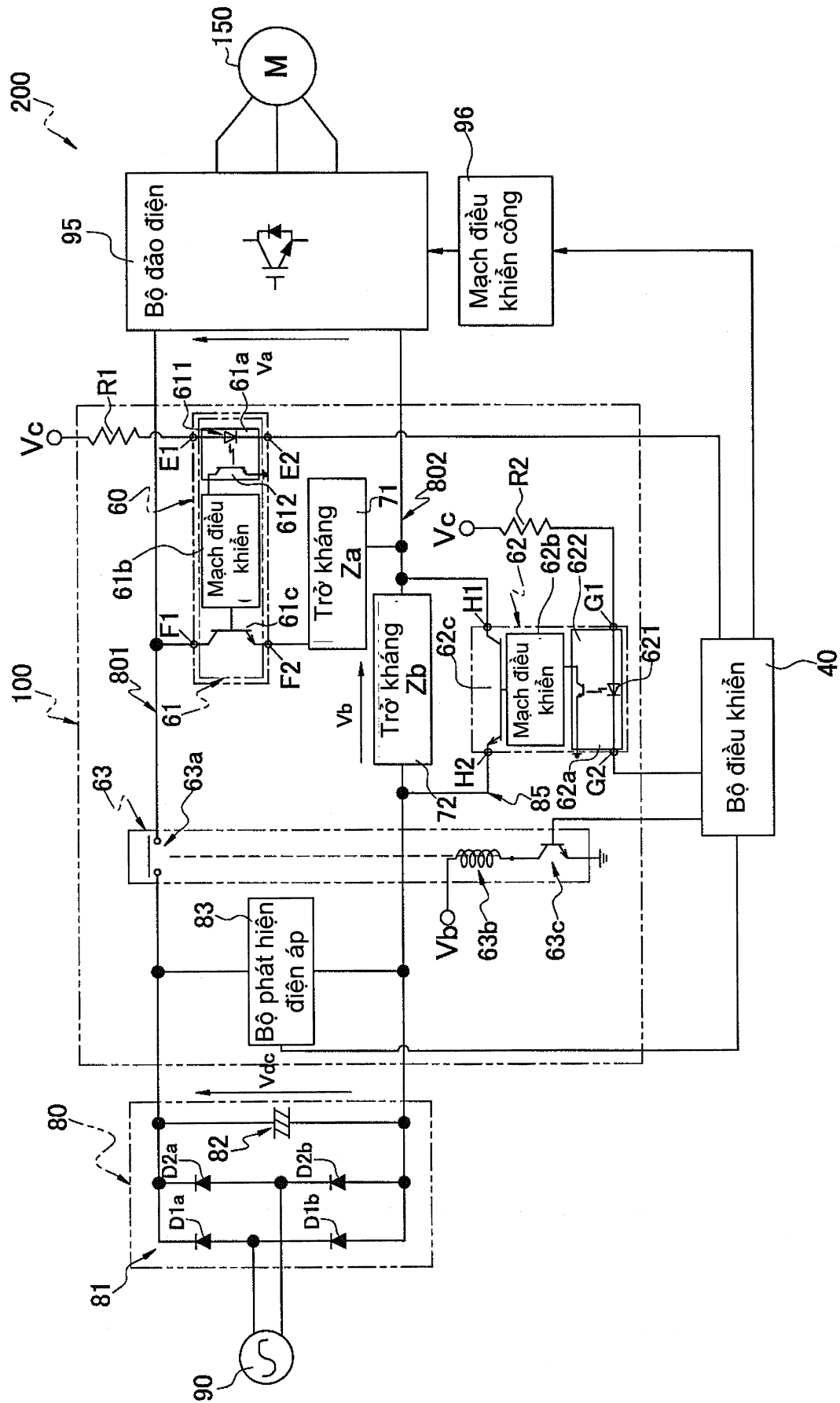


FIG. 6

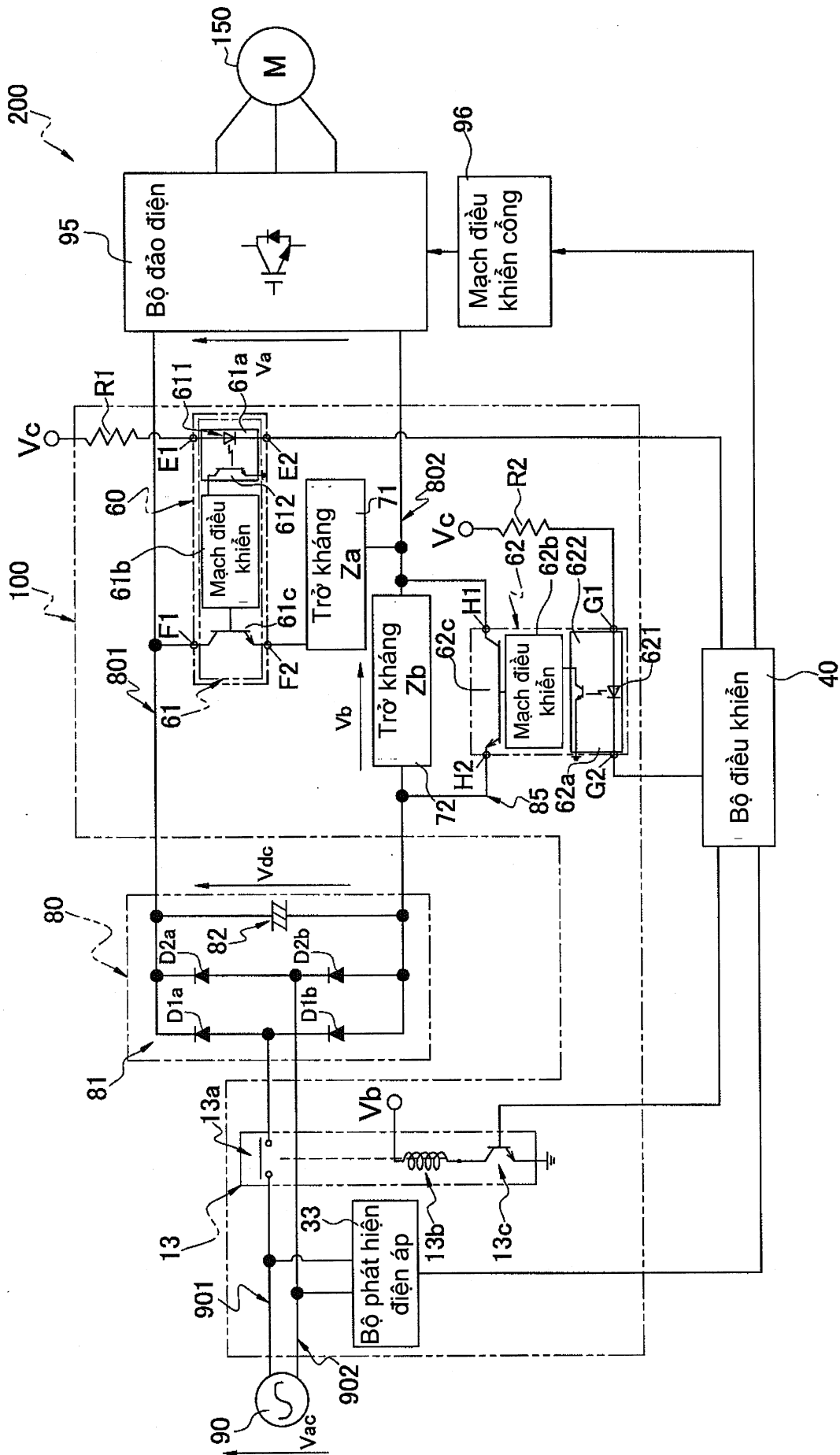


FIG. 7