



(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)



1-0024543

(51)⁷ H01H 83/02

(13) B

(21) 1-2016-01986

(22) 27/11/2014

(86) PCT/JP2014/005929 27/11/2014

(87) WO2015/097984 02/07/2015

(30) 2013-265490 24/12/2013 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 26/09/2016 342A

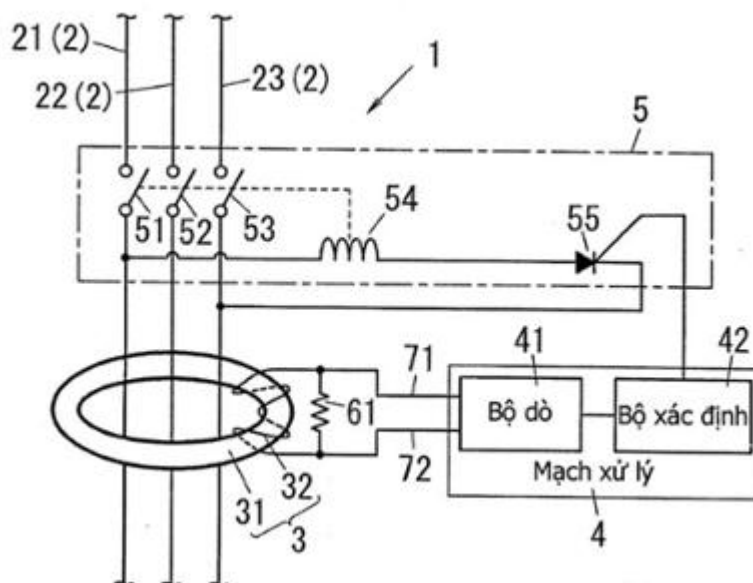
(73) PANASONIC INTELLECTUAL PROPOERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)
1-61, Shiromi 2-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-6207, Japan

(72) Koichi YAMAZOE (JP); Tsuyoshi TANAKA (JP); Jumpei ENDO (JP); Kenji ITO (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) BỘ NGẮT MẠCH

(57) Sáng chế đề cập đến bộ ngắt mạch không dễ bị ảnh hưởng bởi các nhiễu sóng điện từ mà không phụ thuộc vào chiều dài của đường dây. Mạch xử lý (4) được nối điện vào đầu thứ nhất của bộ biến dòng (3) qua đường dây thứ nhất (71), và được nối điện vào đầu thứ hai của bộ biến dòng (3) qua đường dây thứ hai (72). Bộ ngắt (5) được tạo cấu hình để ngắt dòng điện đi qua đường dẫn điện (2) đáp lại đầu ra của mạch xử lý (4). Điện trở thứ nhất (61) được nối điện giữa đường dây thứ nhất (71) và đường dây thứ hai (72) để tạo thành đường cho phép dòng điện thứ cấp đi qua đường này. Bộ dò (41) được tạo cấu hình để đo hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất (71) và đường dây thứ hai (72). Bộ xác định (42) được tạo cấu hình để xác định xem có kích hoạt bộ ngắt (5) hay không, dựa trên hiệu điện thế đo được bằng bộ dò (41).



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan chung đến các bộ ngắt mạch, cụ thể là đề cập đến bộ ngắt mạch bao gồm bộ biến dòng.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Hiện nay đã có bộ ngắt mạch được tạo cấu hình để theo dõi dòng điện đi qua đường dẫn điện nhờ sử dụng bộ biến dòng, và để ngắt đường dẫn điện khi phát hiện thấy dòng điện bất thường. Đối với bộ ngắt mạch thuộc loại này, ví dụ, hiện đã có bộ ngắt mạch vỏ đúc để phát hiện dòng thừa và dòng ngắn mạch nhờ sử dụng bộ biến dòng (Current Transformer - CT), bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất để phát hiện dòng điện bất thường gây ra do sự rò điện nhờ sử dụng bộ biến dòng pha không (Zero-phase Current Transformer - ZCT), v.v..

Ví dụ, Tài liệu 1 (JP 3875167 B2) bộc lộ bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất, bao gồm: bộ biến dòng (bộ biến dòng pha không - ZCT); bộ dò lỗi tiếp đất được tạo cấu hình để xác định xem có xảy ra lỗi tiếp đất hay không dựa trên đầu ra của bộ biến dòng; và cuộn dây điện từ để điều khiển chuyển mạch ngắt đáp lại kết quả xác định của bộ dò lỗi tiếp đất. Ở bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất được mô tả trong Tài liệu 1, thì bộ dò lỗi tiếp đất bao gồm mạch xác định lỗi tiếp đất được thực hiện bằng IC bán dẫn, và mạch xác định lỗi tiếp đất và bộ biến dòng (ZCT) được nối điện qua cặp đường dây (các đường đầu dây).

Khi nhiễu sóng điện từ tác động từ bên ngoài vào bộ ngắt mạch loại này thì có thể gây ra sự hoạt động không mong muốn ở mạch xác định lỗi tiếp đất. Ví dụ, (các) đường dây có thể có tác dụng như ăng ten và dòng điện cao tần có thể được sinh ra do cảm ứng trong (các) đường dây này do sự nhiễu sóng điện từ, và chuyển mạch ngắt có thể bị hoạt động ngay cả khi không xảy ra lỗi tiếp đất. Về mặt này, bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất theo Tài liệu 1 bao gồm các

tụ điện, mỗi trong số các tụ điện này có đầu thứ nhất được nối với đường dây tương ứng tại điểm chia đường dây tương ứng này thành các phần mà một trong số các phần này được nối với bộ biến dòng hoặc mạch xác định lỗi tiếp đất sao cho mỗi phần được chia có chiều dài nhỏ hơn một phần tư bước sóng của nhiễu sóng điện từ tác động. Các đầu thứ hai của các tụ điện này được nối đất. Ví dụ, nếu nhiễu sóng điện từ có tần số 1 [GHz] (phần tư bước sóng là 75 [mm]) tác động, thì mỗi trong số các tụ điện được nối với đường dây tương ứng trong số các đường dây tại điểm chia đường dây tương ứng này thành các phần sao cho mỗi phần được chia có chiều dài nhỏ hơn 75 [mm].

Ở bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất theo Tài liệu 1, thì dòng điện cao tần sinh ra do sự cảm ứng trong đường dây sẽ đi xuống đất. Do đó, có vẻ như đường dây này được tụ điện chia thành hai phần xét về mặt thành phần cao tần. Mỗi đường dây đều bao gồm các phần được chia mà mỗi trong số các phần được chia này đều có chiều dài nhỏ hơn phần tư bước sóng của nhiễu sóng điện từ, do đó, hiện tượng cộng hưởng của dòng điện cao tần sẽ được ngăn chặn và dòng điện cao tần không tăng lên. Do đó, cấu hình theo Tài liệu 1 có thể ngăn ngừa sự hoạt động không mong muốn của mạch xác định lỗi tiếp đất.

Cấu hình theo Tài liệu 1 là dựa trên công nghệ mà trong đó sự ảnh hưởng của nhiễu sóng điện từ được giảm bớt bằng cách điều chỉnh chiều dài đường dây. Theo công nghệ này, nếu nhiễu sóng điện từ nằm trong dải tần cao hơn 1 [GHz], thì (các) tụ điện phải được nối với đường dây tại (các) điểm chia đường dây này thành các phần mà mỗi trong số các phần này đều ngắn hơn 75 [mm]. Tuy nhiên, do cần tính đến nhiễu vật lý giữa các linh kiện điện tử, nên điểm khả dụng trên đường dây để nối với tụ điện là bị hạn chế. Do đó, có thể không đạt được độ dài mong muốn của phần được chia của đường dây đối với nhiễu điện từ trong dải tần tương đối cao. Do đó, ở bộ ngắt mạch dựa trên công nghệ nêu trên, thì sự ảnh hưởng của nhiễu sóng điện từ là không thể được giảm do phụ thuộc vào dải tần của nhiễu sóng điện từ. Do đó, khả năng chống nhiễu xạ cũng có thể chưa đủ.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất bộ ngắt mạch không dễ bị ảnh hưởng bởi các nhiễu sóng điện từ mà không phụ thuộc vào độ dài đường dây.

Bộ ngắt mạch theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm ít nhất một đường dẫn điện; bộ biến dòng được tạo cấu hình để tạo ra dòng điện thứ cấp có biên độ phụ thuộc vào biên độ của dòng điện sơ cấp đi qua ít nhất một đường dẫn điện này; mạch xử lý được nối điện vào đầu thứ nhất của bộ biến dòng qua đường dây thứ nhất, và được nối điện vào đầu thứ hai của bộ biến dòng qua đường dây thứ hai; bộ ngắt được tạo cấu hình để ngắt dòng điện đi qua ít nhất một đường dẫn điện này đáp lại đầu ra của mạch xử lý; và điện trở thứ nhất được nối điện giữa đường dây thứ nhất và đường dây thứ hai để tạo thành đường cho phép dòng điện thứ cấp đi qua đường này. Mạch xử lý này bao gồm bộ dò được tạo cấu hình để đo hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất và đường dây thứ hai, và bộ xác định được tạo cấu hình để xác định xem có kích hoạt bộ ngắt hay không, dựa trên hiệu điện thế mà bộ dò đo được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện của bộ ngắt mạch theo Phương án 1.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện của bộ ngắt mạch này theo Phương án 1.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện của bộ ngắt mạch theo Phương án 2.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện theo cấu trúc ví dụ 1 của bộ ngắt mạch theo Phương án 2.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện theo cấu trúc ví dụ 2 của bộ ngắt mạch theo Phương án 2.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện theo cấu trúc ví dụ 3 của bộ ngắt mạch theo Phương án 2.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện theo cấu trúc ví dụ 4 của bộ ngắt mạch theo Phương án 2.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ mạch điện theo phương án cải biến của bộ ngắt mạch theo Phương án 2.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

(Phương án thực hiện 1)

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này bao gồm ít nhất một đường dẫn điện 2, bộ biến dòng 3, mạch xử lý 4, bộ ngắt 5, và điện trở thứ nhất 61. Bộ biến dòng 3 được tạo cấu hình để tạo ra dòng điện thứ cấp có biên độ phụ thuộc vào biên độ của dòng điện sơ cấp đi qua ít nhất một đường dẫn điện 2. Mạch xử lý 4 được nối điện vào đầu thứ nhất của bộ biến dòng 3 qua đường dây thứ nhất 71, và được nối điện vào đầu thứ hai của bộ biến dòng 3 qua đường dây thứ hai 72. Bộ ngắt 5 được tạo cấu hình để ngắt dòng điện đi qua ít nhất một đường dẫn điện 2 đáp lại đầu ra của mạch xử lý 4. Điện trở thứ nhất 61 được nối điện giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 để tạo thành đường cho phép dòng điện thứ cấp đi qua đường này.

Mạch xử lý 4 bao gồm bộ dò 41 và bộ xác định 42. Bộ dò 41 được tạo cấu hình để đo hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Bộ xác định 42 được tạo cấu hình để xác định xem có kích hoạt bộ ngắt 5 hay không, dựa trên hiệu điện thế mà khối dò 41 đo được.

Nói cách khác, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này có cấu hình mà trong đó điện trở thứ nhất 61 được nối điện giữa cặp đường dây (đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72) mà được nối với bộ biến dòng 3, như được thể hiện trên Fig.1. Ở bộ ngắt mạch 1, mạch xử lý 4 được nối điện với bộ biến dòng 3 qua cặp đường dây này, và được tạo cấu hình để đo hiệu điện thế giữa cặp đường dây này, và để điều khiển bộ ngắt 5 theo hiệu điện thế này.

Theo phương án này, bộ ngắt mạch 1 bao gồm bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất được tạo cấu hình để phát hiện dòng điện bất thường gây ra bởi lỗi tiếp đất và để ngắt ít nhất một đường dẫn điện 2 khi phát hiện thấy dòng điện bất thường. Bộ ngắt mạch 1 của bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất bao gồm bộ biến dòng pha không (ZCT) là bộ biến dòng 3, và bao gồm các (theo phương án này là ba) đường dẫn điện 21, 22, và 23 là dây dẫn điện sơ cấp của bộ biến dòng 3, như được thể hiện trên Fig.1. Cụ thể hơn, bộ biến dòng 3 bao gồm lõi 31 được làm từ vật liệu sắt từ và có hình vòng, và cuộn thứ cấp 32 được quấn quanh lõi 31. Dây dẫn điện sơ cấp là các đường dẫn điện 21, 22, và 23 đi qua không gian trống ở tâm của lõi 31.

Các công tắc 51, 52, và 53 lần lượt được đặt giữa các đường dẫn điện 21, 22, và 23. Bộ ngắt 5 bao gồm các công tắc 51, 52, và 53, và mạch nối tiếp gồm cuộn dây điện từ 54 và thyristo 55 được nối điện giữa các đường dẫn điện 21 và 23. Cực điều khiển (cực cổng) của thyristo 55 được nối điện vào cực ra của mạch xử lý 4. Ở bộ ngắt 5, khi nhận được tín hiệu ngắt từ mạch xử lý 4 thì thyristo 55 sẽ thông, do đó cuộn dây điện từ 54 được kích thích để mở các công tắc 51, 52, và 53.

Bộ ngắt mạch 1, dưới dạng bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất với cấu hình như trên, có thể được bố trí trong hệ thống phân phối điện năng ba pha ba dây để cung cấp điện AC ba pha qua ba dây phân phối, và có thể được đặt giữa các dây phân phối và được tạo cấu hình để dừng quá trình cung cấp điện khi xảy ra lỗi tiếp đất. Cụ thể là, ở bộ ngắt mạch 1, khi các dòng điện mà đi qua các đường dẫn điện 21, 22, và 23, vốn đi qua lõi 31 của bộ biến dòng 3, bị mất cân bằng do xảy ra lỗi tiếp đất, thì dòng điện thứ cấp sẽ đi qua cuộn thứ cấp 32. Do đó, mạch xử lý 4 phát hiện thấy dòng điện thứ cấp này, và kích hoạt bộ ngắt 5. Lưu ý rằng biên độ (trị số dòng điện) của dòng điện thứ cấp đi qua cuộn thứ cấp 32 là phụ thuộc vào biên độ của dòng điện sơ cấp đi qua dây dẫn điện sơ cấp là các đường dẫn điện 21, 22 và 23.

Sau đây, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết hơn

dựa vào Fig.2. Tuy nhiên, các cấu hình được mô tả dưới đây chỉ là các ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở các phương án sau đây, và các phương án này có thể được cải biến theo những cách khác nhau mà không nằm ngoài nguyên lý kỹ thuật của sáng chế. Fig.2 thể hiện chỉ một đường dẫn điện 2 dưới dạng dây dẫn điện sơ cấp có bộ biến dòng 3 được bố trí trên đó. Tuy nhiên, với trường hợp bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất, thì các đường dẫn điện 21, 22, và 23 sẽ được sử dụng như dây dẫn điện sơ cấp.

Ở bộ ngắt mạch 1, đường dây thứ nhất 71 được nối điện vào một đầu (đầu thứ nhất) của cuộn thứ cấp 32 (xem Fig.1) của bộ biến dòng 3, và đường dây thứ hai 72 được nối điện vào đầu còn lại (đầu thứ hai) của cuộn thứ cấp 32 của bộ biến dòng 3. Nói cách khác, bộ biến dòng 3 bao gồm cuộn thứ cấp 32 có các đầu đối nhau có chức năng như một cặp cực ra, và dòng điện thứ cấp, có biên độ phụ thuộc vào biên độ của dòng điện sơ cấp đi qua ít nhất một đường dẫn điện 2, được sinh ra trong cuộn thứ cấp 32. Mạch xử lý 4 được nối điện với một cực ra của cặp cực ra (cực ra thứ nhất) của bộ biến dòng 3 qua đường dây thứ nhất 71, và được nối điện với cực ra còn lại của cặp cực ra này (cực ra thứ hai) qua đường dây thứ hai 72.

Như được thể hiện trên Fig.2, ở bộ ngắt mạch 1, điện trở thứ nhất 61 được nối điện giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Do đó, khi dòng điện thứ cấp được sinh ra trong cuộn thứ cấp 32 của bộ biến dòng 3, thì có thể gây ra sự chênh lệch điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Tức là, dòng điện thứ cấp được cảm ứng trong cuộn thứ cấp 32 sẽ đi qua đường dây thứ nhất 71, điện trở thứ nhất 61, và đường dây thứ hai 72, và kết quả là sự sụt áp tại điện trở thứ nhất 61 gây ra sự chênh lệch điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72.

Về mặt này, ở bộ ngắt mạch 1 theo phương án này, mạch xử lý 4 bao gồm bộ dò 41 được tạo cấu hình để đo hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72, và bộ xác định 42 được tạo cấu hình để điều khiển bộ ngắt 5 dựa trên hiệu điện thế đo được, như đã mô tả trên đây. Theo phương án

này, bộ dò 41 bao gồm mạch khuếch đại vi sai gồm bộ khuếch đại thuật toán, và được tạo cấu hình để xuất ra điện áp mà phụ thuộc vào điện áp giữa điện thế của đường dây thứ nhất 71 và điện thế của đường dây thứ hai 72, tức là điện áp được tạo ra bằng cách khuếch đại hiệu điện thế lên theo hệ số khuếch đại cụ thể. Tuy nhiên, bộ dò 41 không bị giới hạn ở mạch khuếch đại vi sai bao gồm bộ khuếch đại thuật toán, mà có thể có cấu hình khác.

Bộ xác định 42 được tạo cấu hình để nhận, dưới dạng giá trị vào, trị số điện áp được xuất ra từ bộ dò 41, và so sánh giá trị vào này với ngưỡng định trước. Cụ thể là, bộ xác định 42 bao gồm bộ so sánh, và được tạo cấu hình để xuất tín hiệu điều khiển ra bộ ngắt 5 khi giá trị vào từ bộ dò 41 vượt quá ngưỡng này. Do đó, khi dòng điện bất thường đi qua ít nhất một đường dẫn điện 2 để sinh ra dòng điện thứ cấp và do đó khiến giá trị vào bộ xác định 42 vượt quá ngưỡng do sự chênh lệch điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72, thì mạch xử lý 4 sẽ xuất tín hiệu điều khiển đến bộ ngắt 5 để kích hoạt bộ ngắt 5.

Ở bộ ngắt mạch 1 theo phương án này, ít nhất một đường dẫn điện 2, bộ biến dòng 3, mạch xử lý 4, bộ ngắt 5, điện trở thứ nhất 61, đường dây thứ nhất 71, và đường dây thứ hai 72 là được bố trí trong một bộ khung. Theo phương án này, mạch xử lý 4 bao gồm mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC) dành riêng. Mạch xử lý 4 mà bao gồm ASIC này, điện trở thứ nhất 61, và thyristo 55 (xem Fig.1) của bộ ngắt 5, là được gắn trên để mạch được chứa trong bộ khung này. Do đó, đường dây thứ nhất 71 và/hoặc đường dây thứ hai 72 có thể bao gồm mảng dây dẫn điện trên bảng mạch, cực chì, dây cáp, và dây điện được nối với cuộn thứ cấp của bộ biến dòng 3, v.v.. Mạch xử lý 4 được nối với điểm cấp điện áp nguồn 91 và đường nối đất của mạch điện 92, và hoạt động (được cấp nguồn) bằng điện áp được cấp giữa điểm cấp điện áp nguồn 91 và đường nối đất của mạch điện 92.

Ở bộ ngắt mạch 1 theo phương án nêu trên, ít nhất một đường dẫn điện 2 sẽ được ngắt khi xuất hiện sự chênh lệch điện thế giữa đường dây thứ nhất 71

và đường dây thứ hai 72, do đó, bộ ngắt mạch 1 không dễ bị ảnh hưởng bởi các nhiễu sóng điện từ bên ngoài và có khả năng chống nhiễu xạ tương đối cao. Như đã được mô tả chi tiết, các nhiễu sóng điện từ bên ngoài thường tác động vào đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 theo cách giống nhau, do đó không ảnh hưởng đến sự chênh lệch điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Ở bộ ngắt mạch 1 theo phương án này, mạch xử lý 4 được tạo cấu hình để điều khiển bộ ngắt 5 dựa trên hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 mà bộ dò 41 đo được. Do đó, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này có ưu điểm là không dễ bị ảnh hưởng bởi các nhiễu sóng điện từ và ít có khả năng thực hiện hoạt động không mong muốn.

Nói cách khác, ở bộ ngắt mạch 1 theo phương án này, mạch xử lý 4 sẽ loại bỏ nhiễu cách chung giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72, và chỉ dò tín hiệu của chế độ vi sai trên đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Do đó, mạch xử lý 4 có thể loại bỏ dòng điện cao tần vốn có thể bị cảm ứng trong đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 bởi các nhiễu sóng điện từ, do dòng điện cao tần này là nhiễu cách chung. Do đó, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này có ưu điểm là không dễ bị ảnh hưởng bởi các nhiễu sóng điện từ, bất kể chiều dài của đường dây.

Kết quả là, đối với các nhiễu sóng điện từ trong dải tần tương đối cao, thì sự ảnh hưởng của các nhiễu sóng điện từ này có thể được giảm ở bộ ngắt mạch 1, và bộ ngắt mạch 1 có đủ khả năng chống nhiễu xạ. Ví dụ, tiêu chuẩn "IEC60947-2" xác định quy định về khả năng chống nhiễu xạ trong khoảng 80 [MHz] đến 2,7 [GHz] đối với bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất. Về mặt này, bộ ngắt mạch 1 có đủ khả năng chống nhiễu xạ của nhiễu sóng điện từ với tần số 2,7 [GHz] (một phần tư bước sóng là khoảng 27 [mm]).

Bộ ngắt mạch 1 mà sử dụng bộ biến dòng pha không (ZCT), chẳng hạn bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất, yêu cầu khả năng chống nhiễu xạ tương đối cao, bởi vì nó cần phải phát hiện được dòng điện thứ cấp yếu, mà bị gây ra bởi dòng điện sơ cấp đi qua ít nhất một đường dẫn điện 2. Như đã mô tả trên đây,

bộ ngắt mạch 1 theo phương án này có khả năng chống nhiễu xạ đủ cao đối với các nhiễu sóng điện từ trong dải tần tương đối cao. Do đó, bộ ngắt mạch 1 này đặc biệt phù hợp cho bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất, v.v..

Tuy nhiên, công nghệ của bộ ngắt mạch 1 theo phương án này không bị giới hạn ở bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất, mà có thể được áp dụng cho bộ ngắt mạch bất kì, miễn là nó sử dụng bộ biến dòng. Ví dụ, công nghệ của bộ ngắt mạch 1 theo phương án này có thể được áp dụng cho bộ ngắt mạch vô đúc. Bộ ngắt mạch vô đúc này được tạo cấu hình để phát hiện dòng thừa và dòng ngắn mạch dưới dạng dòng điện bất thường nhờ sử dụng bộ biến dòng (CT), và ngắt đường dẫn điện khi phát hiện thấy dòng điện bất thường. Ở bộ ngắt mạch này, đường dẫn điện 2 đơn, dưới dạng dây dẫn điện sơ cấp, đi qua không gian trống ở tâm của lõi 31 của bộ biến dòng 3. Bộ ngắt mạch 1, mà được tạo cấu hình dưới dạng bộ ngắt mạch vô đúc này, được tạo cấu hình để, khi dòng điện bất thường (dòng thừa hoặc dòng ngắn mạch) đi qua dây dẫn điện sơ cấp (đường dẫn điện 2), thì dò dòng điện thứ cấp đi qua cuộn thứ cấp 32 của bộ biến dòng 3 nhờ mạch xử lý 4, và kích hoạt bộ ngắt 5.

(Phương án thực hiện 2)

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này khác với bộ ngắt mạch 1 theo phương án 1 ở chỗ bộ ngắt mạch 1 theo phương án này còn bao gồm bộ lọc thông thấp 8 được nối điện giữa điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4 và cho phép các thành phần tín hiệu có tần số nhỏ hơn hoặc bằng tần số cắt đi qua. Sau đây, các phần tử giống như ở Phương án 1 sẽ được biểu thị bằng các kí hiệu chỉ dẫn giống nhau, và phần mô tả của chúng sẽ được lược bỏ khi thích hợp. Các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.8 thể hiện chỉ một đường dẫn điện 2 dưới dạng dây dẫn điện sơ cấp mà bộ biến dòng 3 được bố trí trên đó, nhưng nếu bộ ngắt mạch này là bộ ngắt mạch khi có lỗi tiếp đất, thì nhiều đường dẫn điện 21, 22, và 23 sẽ được dùng làm dây dẫn điện sơ cấp.

Trong bộ ngắt mạch 1 theo phương án này, điện trở thứ nhất 61 được nối điện vào bộ lọc thông thấp 8 qua đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai

72. Bộ lọc thông thấp 8 cho phép các thành phần tín hiệu có tần số nhỏ hơn hoặc bằng tần số cắt đi qua, và làm suy giảm (cắt) các thành phần nhiễu có tần số cao hơn tần số cắt này. Các cực ra của bộ lọc thông thấp 8 được nối điện vào mạch xử lý 4 qua đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Theo phương án này, bộ lọc thông thấp 8 được gắn trên bảng mạch mà điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4 được gắn trên đó. Do đó, các phần của mỗi trong số đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72, giữa điện trở thứ nhất 61 và bộ lọc thông thấp 8 và giữa bộ lọc thông thấp 8 và mạch xử lý 4, bao gồm các mảnh dây dẫn điện trên đế mạch.

Theo cấu hình này, bộ ngắt mạch 1 cũng có thể loại bỏ nhiễu vi sai trên đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 nhờ bộ lọc thông thấp 8. Tức là, bộ ngắt mạch 1 này có thể đạt được khả năng chống nhiễu xạ tương đối cao đối với các nhiễu sóng điện từ vốn có thể tác động không đều đến đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 do sự phản xạ bởi thành phần kim loại trong bộ khung, v.v..

Tóm lại, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này không chỉ có thể giảm nhiễu cách chung nhờ bộ dò 41 vốn đo hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 và điều khiển bộ ngắt 5, mà còn có thể giảm nhiễu vi sai nhờ bộ lọc thông thấp 8. Nói cách khác, bộ ngắt mạch 1 này có thể loại bỏ nhiễu hai lần, nhờ sử dụng bộ lọc thông thấp 8 vốn có chức năng như khối giảm nhiễu thứ nhất và bộ dò 41 vốn có chức năng như khối giảm nhiễu thứ hai, và còn có khả năng chống nhiễu xạ được cải thiện hơn nữa.

Trong bộ ngắt mạch 1 theo phương án này, ở mỗi trong số đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72, mong muốn rằng chiều dài từ bộ lọc thông thấp 8 đến mạch xử lý 4 là ngắn hơn chiều dài từ bộ lọc thông thấp 8 đến điện trở thứ nhất 61. Nói cách khác, ở mỗi trong số đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72, mong muốn rằng mối quan hệ $L_1 > L_2$ được thoả mãn như được thể hiện trên Fig.3, trong đó "L1" biểu thị độ dài của đường dây giữa điện trở thứ nhất 61 và bộ lọc thông thấp 8, và "L2" biểu thị độ dài của đường

dây giữa bộ lọc thông thấp 8 và mạch xử lý 4.

Trong trường hợp này, bộ lọc thông thấp 8 nằm gần mạch xử lý 4 hơn so với điện trở thứ nhất 61. Ở bộ ngắt mạch 1 này, sự ảnh hưởng của nhiễu sóng điện từ trên một phần của mỗi trong số đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72 giữa bộ lọc thông thấp 8 và mạch xử lý 4 có thể được giảm, do đó, khả năng chống nhiễu xạ có thể được cải thiện. Để rút ngắn chiều dài của đường dây giữa bộ lọc thông thấp 8 và mạch xử lý 4, thì bộ lọc thông thấp 8 được ưu tiên đặt càng gần mạch xử lý 4 càng tốt.

Còn mong muốn rằng khoảng cách từ mạch xử lý 4 đến bộ lọc thông thấp 8, vốn có chức năng như khối giảm nhiễu thứ nhất, được đặt sao cho có thể đạt được tác dụng giảm nhiễu ở bộ dò 41 vốn có chức năng như khối giảm nhiễu thứ hai, và đường dây này không cộng hưởng với nhiễu sóng điện từ bên ngoài. Cụ thể là, độ dài của đường dây giữa bộ lọc thông thấp 8 và mạch xử lý 4 được đặt cho bằng hoặc dài hơn một phần tư bước sóng của nhiễu điện từ tác động, và bộ dò 41 thực hiện việc giảm nhiễu để không cộng hưởng với nhiễu sóng điện từ này. Theo đó, bộ ngắt mạch 1 có khả năng chống nhiễu xạ cao đối với nhiễu sóng điện từ trong dải tần tương đối cao, mà không phụ thuộc vào khoảng cách giữa bộ lọc thông thấp 8 và mạch xử lý 4.

Chi tiết hơn, bộ ngắt mạch 1 theo phương án này có thể có cấu hình mạch theo cấu hình bất kì trong số các cấu hình ví dụ từ 1 đến 4 được mô tả dưới đây.

(Cấu hình ví dụ 1)

Như được thể hiện trên Fig.4, theo cấu hình ví dụ này, bộ lọc thông thấp 8 bao gồm tụ điện thứ nhất 81 được nối điện giữa đường dây thứ nhất 71 và điểm điện thế tham chiếu 9, và tụ điện thứ hai 82 được nối điện giữa đường dây thứ hai 72 và điểm điện thế tham chiếu 9. Điểm điện thế tham chiếu 9 là điểm có điện thế không đổi, và có thể là điểm cấp điện áp nguồn 91 hoặc đường nối đất của mạch điện 92, và cụ thể là đường nối đất của mạch điện 92 theo ví dụ này.

Cụ thể là, đầu thứ nhất của tụ điện thứ nhất 81 được nối điện với đường dây thứ nhất 71, và đầu thứ hai của tụ điện thứ nhất 81 được nối với điểm điện thế tham chiếu 9 là đường nối đất của mạch điện 92. Trên đường dây thứ nhất 71, điểm nối với tụ điện thứ nhất 81 được đặt giữa điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4.

Đầu thứ nhất của tụ điện thứ hai 82 được nối điện với đường dây thứ hai 72, và đầu thứ hai của tụ điện thứ hai 82 được nối với điểm điện thế tham chiếu 9 là đường nối đất của mạch điện 92. Trên đường dây thứ hai 72, điểm nối với tụ điện thứ hai 82 được đặt giữa điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4.

Theo cấu hình ví dụ này, nhiều cao tần (thành phần nhiều có tần số cao hơn tần số cắt) trên đường dây thứ nhất 71 sẽ được giải phóng đến điểm điện thế tham chiếu 9 qua tụ điện thứ nhất 81. Nhiều cao tần trên đường dây thứ hai 72 cũng được giải phóng đến điểm điện thế tham chiếu 9 qua tụ điện thứ hai 82. Do đó, sự ảnh hưởng của nhiều cao tần đối với mạch xử lý 4 có thể được giảm, và bộ ngắt mạch 1 có khả năng chống nhiễu xạ được cải thiện.

(Cấu hình ví dụ 2)

Như được thể hiện trên Fig.5, trong cấu hình ví dụ này, bộ lọc thông thấp 8 bao gồm tụ điện thứ ba 83 được nối điện giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72.

Cụ thể là, đầu thứ nhất của tụ điện thứ ba 83 được nối điện vào đường dây thứ nhất 71, và đầu thứ hai của tụ điện thứ ba 83 được nối điện vào đường dây thứ hai 72. Trên đường dây thứ nhất 71, điểm nối với tụ điện thứ ba 83 được đặt giữa điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4. Trên đường dây thứ hai 72, điểm nối với tụ điện thứ ba 83 được đặt giữa điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4.

Theo cấu hình ví dụ này, tụ điện (tụ điện thứ ba 83) có chức năng như bộ lọc thông thấp 8 được bố trí giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Do đó, bố cục đường dây có thể được đơn giản hoá, và cấu hình này có thể được thực hiện với chi phí tương đối thấp.

(Cấu hình ví dụ 3)

Như được thể hiện trên Fig.6, theo cấu hình ví dụ này, bộ lọc thông thấp 8 bao gồm tụ điện thứ nhất 81 được nối điện giữa đường dây thứ nhất 71 và điểm điện thế tham chiếu 9, và tụ điện thứ hai 82 được nối điện giữa đường dây thứ hai 72 và điểm điện thế tham chiếu 9. Bộ lọc thông thấp 8 còn bao gồm điện trở thứ hai 62 được đặt trên đường dây thứ nhất 71 để nằm giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ nhất 81, và điện trở thứ ba 63 được đặt trên đường dây thứ hai 72 để nằm giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ hai 82. Nói cách khác, điện trở thứ hai 62 được bố trí trên đường dây thứ nhất 71 để được nối điện giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ nhất 81. Điện trở thứ ba 63 được bố trí trên đường dây thứ hai 72 để được nối điện giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ hai 82. Điểm điện thế tham chiếu 9 là điểm có điện thế không đổi, và có thể là điểm cấp điện áp nguồn 91 hoặc đường nối đất của mạch điện 92, và cụ thể là đường nối đất của mạch điện 92 theo ví dụ này.

Tức là, bộ lọc thông thấp 8 theo cấu hình ví dụ này là tương ứng với bộ lọc thông thấp 8 theo cấu hình ví dụ 1 đã được cải biến bằng cách bổ sung điện trở thứ hai 62 và điện trở thứ ba 63. Điện trở thứ hai 62 được đặt giữa đường dây thứ nhất 71. Đầu thứ nhất của điện trở thứ hai 62 được nối điện với điện trở thứ nhất 61 qua đường dây thứ nhất 71, và đầu thứ hai của điện trở thứ hai 62 được nối điện với tụ điện thứ nhất 81 qua đường dây thứ nhất 71. Điện trở thứ ba 63 được đặt giữa đường dây thứ hai 72. Đầu thứ nhất của điện trở thứ ba 63 được nối điện với điện trở thứ nhất 61 qua đường dây thứ hai 72, và đầu thứ hai của điện trở thứ ba 63 được nối điện với tụ điện thứ hai 82 qua đường dây thứ hai 72.

Theo cấu hình ví dụ này, bộ lọc thông thấp 8 bao gồm các điện trở (điện trở thứ hai 62, điện trở thứ ba 63). Do đó, đạt được ưu điểm là nhiễu cao tần (thành phần nhiễu có tần số cao hơn tần số cắt) có thể được giảm hơn nữa. Kết quả là bộ ngắt mạch 1 này có khả năng chống nhiễu xạ được cải thiện hơn nữa.

(Cấu hình ví dụ 4)

Như được thể hiện trên Fig.7, trong cấu hình ví dụ này, bộ lọc thông thấp 8 bao gồm tụ điện thứ ba 83 được nối điện giữa đường dây thứ nhất 71 và đường dây thứ hai 72. Bộ lọc thông thấp 8 còn bao gồm điện trở thứ tư 64 được đặt trên đường dây thứ nhất 71 để nằm giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ ba 83, và điện trở thứ năm 65 được đặt trên đường dây thứ hai 72 để nằm giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ ba 83. Nói cách khác, điện trở thứ tư 64 được bố trí trên đường dây thứ nhất 71 để được nối điện giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ ba 83. Điện trở thứ năm 65 được bố trí trên đường dây thứ hai 72 để được nối điện giữa điện trở thứ nhất 61 và tụ điện thứ ba 83.

Tức là, bộ lọc thông thấp 8 theo cấu hình ví dụ này là tương ứng với bộ lọc thông thấp 8 theo cấu hình ví dụ 2 đã được cải biến bằng cách bổ sung điện trở thứ tư 64 và điện trở thứ năm 65. Điện trở thứ tư 64 được đặt giữa đường dây thứ nhất 71. Đầu thứ nhất của điện trở thứ tư 64 được nối điện với điện trở thứ nhất 61 qua đường dây thứ nhất 71, và đầu thứ hai của điện trở thứ tư 64 được nối điện với tụ điện thứ ba 83 qua đường dây thứ nhất 71. Điện trở thứ năm 65 được đặt giữa đường dây thứ hai 72. Đầu thứ nhất của điện trở thứ năm 65 được nối điện với điện trở thứ nhất 61 qua đường dây thứ hai 72, và đầu thứ hai của điện trở thứ năm 65 được nối điện với tụ điện thứ ba 83 qua đường dây thứ hai 72.

Theo cấu hình ví dụ này, bộ lọc thông thấp 8 bao gồm các điện trở (điện trở thứ tư 64, điện trở thứ năm 65). Do đó, đạt được ưu điểm là nhiều cao tần (thành phần nhiều có tần số cao hơn tần số cắt) có thể được giảm hơn nữa. Kết quả là bộ ngắt mạch 1 này có khả năng chống nhiễu xạ được cải thiện hơn nữa.

Ngoài ra, như theo phương án cải biến được thể hiện trên Fig.8 của phương án này, bộ lọc thông thấp 8 có thể bao gồm các (theo ví dụ này là ba) mạch lọc 801, 802, và 803 có các tần số cắt khác nhau. Theo phương án cải biến này, tốt hơn nếu các mạch lọc 801, 802, và 803 được mắc nối tiếp giữa điện trở thứ nhất 61 và mạch xử lý 4 sao cho chiều dài của đường dây từ mạch xử lý 4 đến mạch lọc mà có tần số cắt càng cao trong số các mạch lọc thì càng

ngắn.

Theo ví dụ trên Fig.8, bộ lọc thông thấp 8 có cấu trúc ba tầng, bao gồm mạch lọc thứ nhất 801 để giảm dải tần thấp (kHz), mạch lọc thứ hai 802 để giảm dải tần cao (MHz), và mạch lọc thứ ba 803 để giảm dải tần siêu cao (GHz). Tần số cắt " f_1 " của mạch lọc thứ nhất 801, tần số cắt " f_2 " của mạch lọc thứ hai 802, và tần số cắt " f_3 " của mạch lọc thứ ba 803 thỏa mãn mối quan hệ " $f_1 < f_2 < f_3$ ".

Các mạch lọc 801, 802, và 803 được bố trí tính từ điện trở thứ nhất 61 theo thứ tự là mạch lọc thứ nhất 801, mạch lọc thứ hai 802, và mạch lọc thứ ba 803, sao cho thành phần nhiễu có tần số càng cao sẽ được loại bỏ bởi mạch lọc nằm càng gần mạch xử lý 4. Cần lưu ý rằng nhiễu sóng điện từ bên ngoài mà có tần số càng cao sẽ ảnh hưởng đến đường dây có chiều dài càng ngắn. Do đó, theo phương án cải biến này, chiều dài của đường dây tính từ mạch xử lý 4 đến mạch lọc có tần số cắt càng cao trong số các mạch lọc sẽ càng ngắn. Do đó, đạt được ưu điểm là sự ảnh hưởng của nhiễu sóng điện từ có thể được giảm một cách có hiệu quả. Kết quả là bộ ngắt mạch 1 này có khả năng chống nhiễu xạ được cải thiện hơn nữa.

Các cấu hình và các chức năng khác là tương tự như ở Phương án 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ ngắt mạch bao gồm:

ít nhất một đường dẫn điện;

bộ biến dòng được tạo cấu hình để tạo ra dòng điện thứ cấp có biên độ phụ thuộc vào biên độ của dòng điện sơ cấp đi qua ít nhất một đường dẫn điện này;

mạch xử lý được nối điện vào đầu thứ nhất của bộ biến dòng qua đường dây thứ nhất, và được nối điện vào đầu thứ hai của bộ biến dòng qua đường dây thứ hai;

bộ ngắt được tạo cấu hình để ngắt dòng điện đi qua ít nhất một đường dẫn điện này đáp lại đầu ra của mạch xử lý;

điện trở thứ nhất được nối điện giữa đường dây thứ nhất và đường dây thứ hai để tạo thành đường cho phép dòng điện thứ cấp đi qua đường này; và

bộ lọc thông thấp được nối điện giữa điện trở thứ nhất và mạch xử lý, và cho phép các thành phần tín hiệu có tần số nhỏ hơn hoặc bằng tần số cắt đi qua,

mạch xử lý này bao gồm :

bộ dò được tạo cấu hình để đo hiệu điện thế giữa đường dây thứ nhất và đường dây thứ hai, và

bộ xác định được tạo cấu hình để xác định xem có kích hoạt bộ ngắt hay không, dựa trên hiệu điện thế mà bộ dò đo được, trong đó:

trên mỗi trong số đường dây thứ nhất và đường dây thứ hai, chiều dài từ bộ lọc thông thấp đến mạch xử lý là ngắn hơn chiều dài từ bộ lọc thông thấp đến điện trở thứ nhất.

2. Bộ ngắt mạch theo điểm 1, trong đó :

bộ lọc thông thấp bao gồm :

tụ điện thứ nhất được nối điện giữa đường dây thứ nhất và điểm điện thế

tham chiếu, và

tụ điện thứ hai được nối điện giữa đường dây thứ hai và điểm điện thế tham chiếu.

3. Bộ ngắt mạch theo điểm 1, trong đó:

bộ lọc thông thấp bao gồm tụ điện thứ ba được nối điện giữa đường dây thứ nhất và đường dây thứ hai.

4. Bộ ngắt mạch theo điểm 2, trong đó:

bộ lọc thông thấp còn bao gồm:

điện trở thứ hai được bố trí trên đường dây thứ nhất để được nối điện giữa điện trở thứ nhất và tụ điện thứ nhất, và

điện trở thứ ba được bố trí trên đường dây thứ hai để được nối điện giữa điện trở thứ nhất và tụ điện thứ hai.

5. Bộ ngắt mạch theo điểm 3, trong đó:

bộ lọc thông thấp còn bao gồm:

điện trở thứ tư được bố trí trên đường dây thứ nhất để được nối điện giữa điện trở thứ nhất và tụ điện thứ ba, và

điện trở thứ năm được bố trí trên đường dây thứ hai để được nối điện giữa điện trở thứ nhất và tụ điện thứ ba.

6. Bộ ngắt mạch theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

bộ lọc thông thấp bao gồm các mạch lọc có các tần số cắt khác nhau, và các mạch lọc này được mắc nối tiếp giữa điện trở thứ nhất và mạch xử lý sao cho chiều dài của đường dây từ mạch xử lý đến mạch lọc có tần số cắt càng cao trong số các mạch lọc này là càng ngắn.

FIG. 1

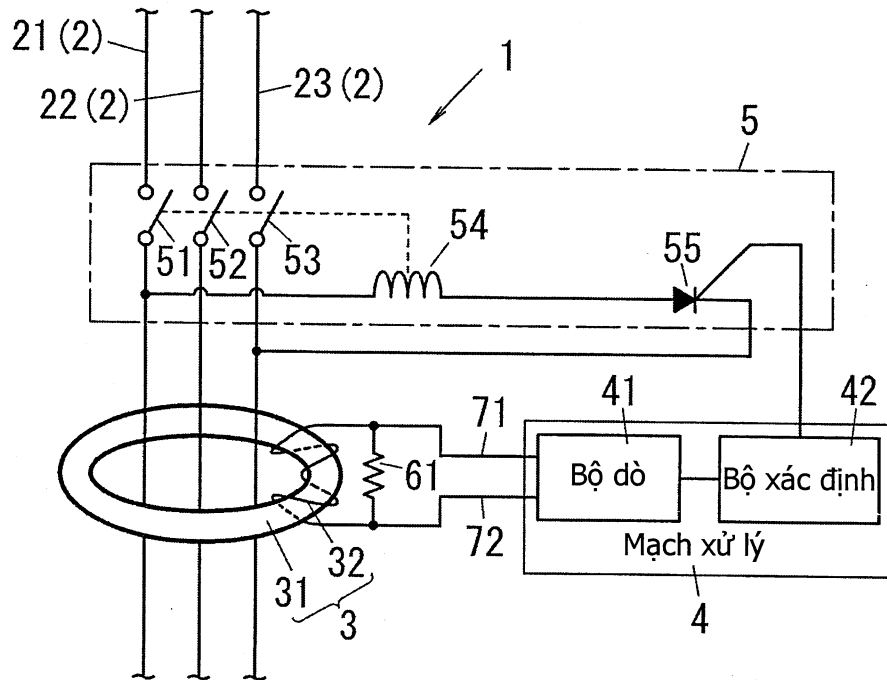


FIG. 2

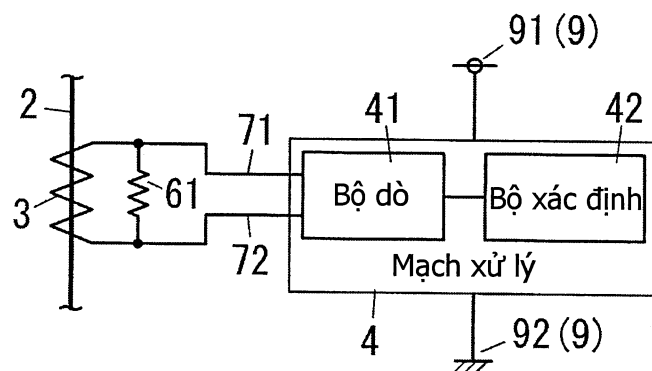


FIG. 3

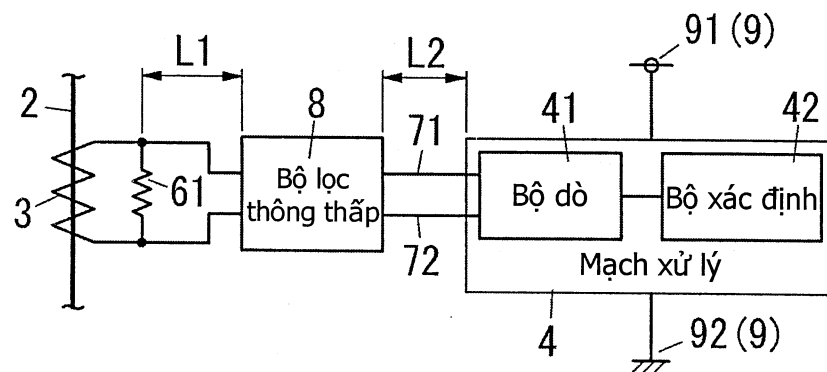


FIG. 4

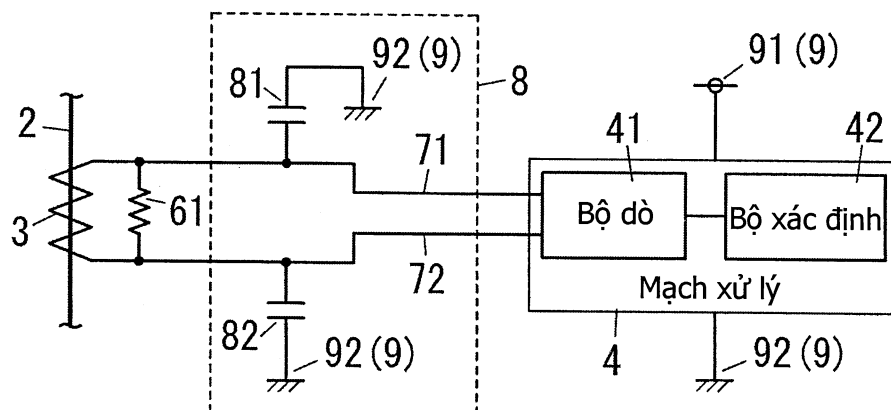


FIG. 5

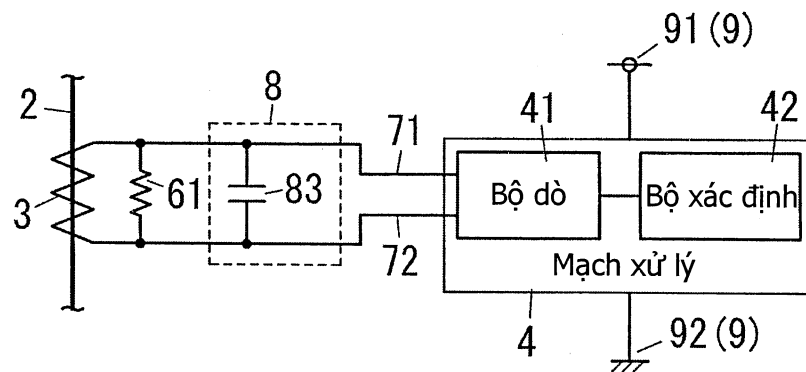


FIG. 6

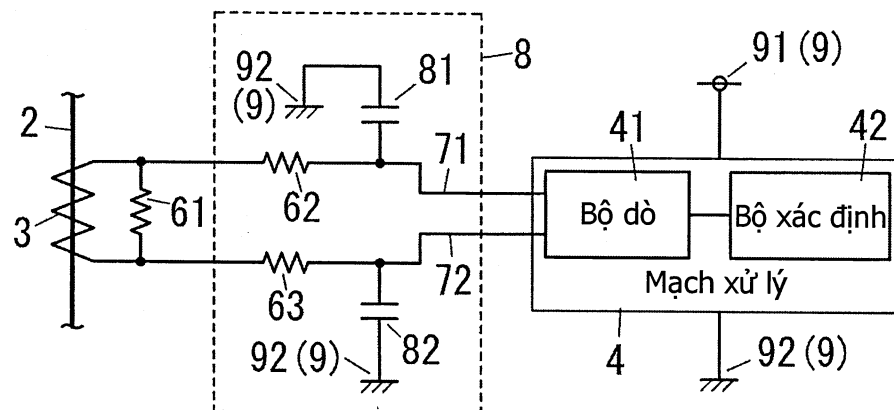


FIG. 7

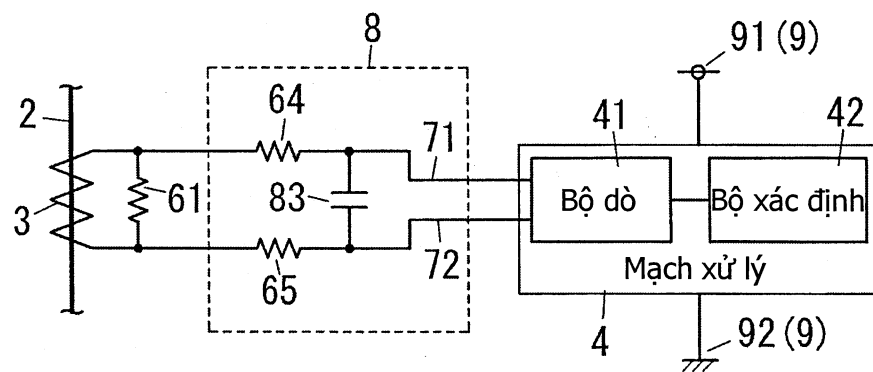


FIG. 8

