



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0037659

(51)¹⁹ H02M 3/155; H02M 3/155

(13) B

(21) 1-2019-07170

(22) 30/06/2017

(86) PCT/JP2017/024173 30/06/2017

(87) WO 2019/003423 03/01/2019

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)

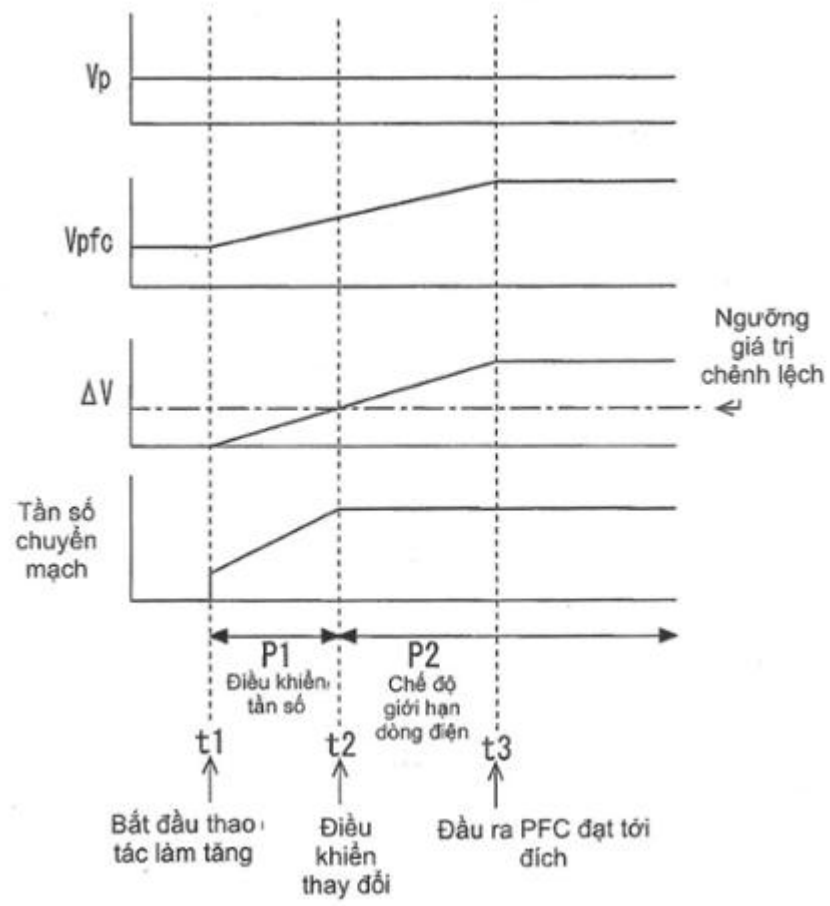
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008310 Japan

(72) IIDA, Takeshi (JP); ITO, Yuichiro (JP).

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

(54) THIẾT BỊ BIẾN ĐỔI CÔNG SUẤT, THIẾT BỊ CHIẾU SÁNG VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị biến đổi công suất, thiết bị chiếu sáng và thiết bị điện. Thiết bị biến đổi công suất bao gồm mạch chỉnh lưu mà chỉnh lưu công suất dòng điện xoay chiều; mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bao gồm thiết bị chuyển mạch và cuộn cảm, mà đầu ra từ mạch chỉnh lưu được nhập vào, và từ đó điện áp dòng điện một chiều được xuất ra; cuộn dây phát hiện mà phát hiện điện áp được tạo ra ở cuộn cảm; và bộ phận điều khiển mà điện áp được phát hiện bởi cuộn dây phát hiện được nhập vào và dẫn động thiết bị chuyển mạch. Bộ phận điều khiển thực thi sự điều khiển thứ nhất để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất được bắt đầu, và sau đó, khi thực thi sự điều khiển thứ hai để chuyển mạch thiết bị chuyển mạch đồng bộ hóa với điện áp thu được bởi cuộn dây phát hiện, thiết lập lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai nhỏ hơn giá trị chênh lệch giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị biến đổi công suất, thiết bị chiếu sáng, và thiết bị điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy tắc liên quan đến dòng điện điều hòa của dòng điện đầu vào được xác định cho thiết bị chiếu sáng mà bao gồm điốt phát quang (LED) làm nguồn sáng. Ví dụ, ở Nhật Bản, giá trị giới hạn được xác định cho dòng điện điều hòa của dòng điện đầu vào bởi tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản. Do đó, thiết bị chiếu sáng bao gồm mạch hiệu chỉnh hệ số công suất (power factor correction, PFC) để làm giảm dòng điện điều hòa của dòng điện đầu vào và cải thiện hệ số công suất. Điển hình là, chế độ giới hạn dòng điện được sử dụng làm phương pháp điều khiển mạch PFC trong thiết bị chiếu sáng. Các tài liệu PTL 1 và 2 bộc lộ các nội dung về việc điều khiển cải thiện hệ số công suất bởi chế độ giới hạn dòng điện. Các IC điều khiển dành riêng để đạt được sự điều khiển bởi chế độ giới hạn dòng điện được bán trên thị trường.

Tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

[PTL 1] JP 10-294191 A

[PTL 2] JP 2015-213044 A

Trong việc điều khiển trong chế độ giới hạn dòng điện, cần được phát hiện là dòng điện đến cuộn cảm được sử dụng trong mạch hiệu chỉnh hệ số công suất

là không. Ví dụ, cuộn dây thứ cấp được bố trí ở cuộn cảm được sử dụng làm bộ phận phát hiện dòng điện bằng không để phát hiện rằng dòng điện cuộn cảm là không. Tuy nhiên, điện áp đầu ra từ cuộn dây thứ cấp là nhỏ ngay sau khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bắt đầu, và theo đó dòng điện bằng không không thể được phát hiện một cách chính xác.

Do đó, IC điều khiển dành riêng có chức năng bảo vệ lặp lại thao tác chuyển mạch trong khoảng thời gian không đổi khi điện áp đầu ra từ cuộn dây thứ cấp không thể được phát hiện có thể được sử dụng. Ví dụ, PTL 1 và 2 mỗi tài liệu bộc lộ các phương tiện thực hiện điều khiển chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch ở tần số cố định định trước ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bắt đầu hoạt động, và sau đó chuyển sang chế độ giới hạn dòng điện.

Tuy nhiên, trong việc điều khiển được mô tả ở trên, khi điều khiển được thay đổi từ tần số cố định sang chế độ giới hạn dòng điện, tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch thay đổi một cách đột ngột, và điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất biến đổi lớn. Ví dụ, khi nguồn sáng như LED được điều khiển, sự biến thiên lớn của điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất gây ra sự biến thiên của dòng điện được cấp đến nguồn sáng và sự chập chờn của nguồn sáng.

Để tránh ảnh hưởng xấu như vậy, khi số vòng của cuộn dây thứ cấp được tăng lên để thu được đầu ra lớn hơn, tổn hao xảy ra ở cuộn dây thứ cấp tăng lên, kích cỡ của cuộn cảm tăng lên, và tổn hao ở mạch mà phát hiện dòng điện bằng không tăng lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế được tạo ra nhằm giải quyết vấn đề nêu trên và đề xuất thiết bị biến đổi công suất, thiết bị chiếu sáng, và thiết bị điện mà có khả năng làm giảm lượng thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo sáng chế, thiết bị biến đổi công suất bao gồm mạch chỉnh lưu mà chỉnh lưu công suất dòng điện xoay chiều, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bao gồm thiết bị chuyển mạch và cuộn cảm, mà đầu ra từ mạch chỉnh lưu được nhập vào, và từ đó điện áp dòng điện một chiều được xuất ra, cuộn dây phát hiện mà phát hiện điện áp được tạo ra ở cuộn cảm, và bộ phận điều khiển mà điện áp được phát hiện bởi cuộn dây phát hiện được nhập vào và dẫn động thiết bị chuyển mạch, bộ phận điều khiển được cấu tạo để thực thi sự điều khiển thứ nhất để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất được bắt đầu, và sau đó, khi thực thi sự điều khiển thứ hai để chuyển mạch thiết bị chuyển mạch đồng bộ hóa với điện áp thu được bởi cuộn dây phát hiện, thiết lập lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai nhỏ hơn giá trị chênh lệch giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai.

Theo sáng chế, thiết bị chiếu sáng bao gồm thiết bị biến đổi công suất có mạch chỉnh lưu mà chỉnh lưu công suất dòng điện xoay chiều, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất mà bao gồm thiết bị chuyển mạch và cuộn cảm, mà đầu ra từ

mạch chỉnh lưu được nhập vào, và từ đó điện áp dòng điện một chiều được xuất ra, cuộn dây phát hiện mà phát hiện điện áp được tạo ra ở cuộn cảm, và bộ phận điều khiển mà điện áp được phát hiện bởi cuộn dây phát hiện được nhập vào và dẫn động thiết bị chuyển mạch, bộ phận điều khiển được cấu tạo để thực thi sự điều khiển thứ nhất để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất được bắt đầu, và sau đó, khi thực thi sự điều khiển thứ hai để chuyển mạch thiết bị chuyển mạch đồng bộ hóa với điện áp thu được bởi cuộn dây phát hiện, thiết lập lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai nhỏ hơn giá trị chênh lệch giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai, và điốt phát quang (LED) hoặc nguồn sáng phát quang điện hữu cơ (electro luminescence, EL) được nối với đầu ra của thiết bị biến đổi công suất.

Theo sáng chế, thiết bị điện bao gồm thiết bị biến đổi công suất có mạch chỉnh lưu mà chỉnh lưu công suất dòng điện xoay chiều, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bao gồm thiết bị chuyển mạch và cuộn cảm, mà đầu ra từ mạch chỉnh lưu được nhập vào, và từ đó điện áp dòng điện một chiều được xuất ra, cuộn dây phát hiện mà phát hiện điện áp được tạo ra ở cuộn cảm, và bộ phận điều khiển mà qua đó điện áp được phát hiện bởi cuộn dây phát hiện được nhập vào và dẫn động thiết bị chuyển mạch, bộ phận điều khiển được cấu tạo để thực thi sự điều khiển thứ nhất để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất được bắt đầu, và sau đó, khi thực thi

sự điều khiển thứ hai để chuyển mạch thiết bị chuyển mạch đồng bộ hóa với điện áp thu được bởi cuộn dây phát hiện, thiết lập lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai nhỏ hơn giá trị chênh lệch giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai, và tải được nối với đầu ra của thiết bị biến đổi công suất.

Các dấu hiệu khác sẽ được bộc lộ dưới đây.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bắt đầu hoạt động, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không để phát hiện rằng dòng điện cuộn cảm trong mạch hiệu chỉnh hệ số công suất là không không được sử dụng và tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch được cho phép dao động, và sau đó thiết bị chuyển mạch được điều khiển đồng bộ hóa với tín hiệu thu được ở bộ phận phát hiện dòng điện bằng không, nhờ đó ngăn ngừa tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch không thay đổi theo cách đột ngột.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ mạch của thiết bị chiếu sáng theo phương án 1.

Fig.2 là sơ đồ mạch minh họa bộ phận phát hiện dòng điện bằng không.

Fig.3 là sơ đồ mạch minh họa mạch điều khiển dòng điện.

Fig.4 là sơ đồ dạng sóng minh họa sự điều khiển ví dụ của mạch điều khiển dòng điện.

Fig.5 là sơ đồ dạng sóng minh họa hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất.

Fig.6 là sơ đồ dạng sóng của chế độ dòng điện không liên tục.

Fig.7 là sơ đồ dạng sóng minh họa các dạng sóng khác nhau sau khi bắt đầu thao tác tăng điện áp của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất.

Fig.8 là sơ đồ dạng sóng minh họa mẫu điều khiển khác của tần số chuyển mạch.

Fig.9 là lưu đồ minh họa hoạt động của thiết bị chiếu sáng theo phương án 1.

Fig.10 thể hiện cấu tạo phần cứng của bộ phận điều khiển.

Fig.11 thể hiện cấu tạo phần mềm của bộ phận điều khiển.

Fig.12 là sơ đồ dạng sóng của chế độ dòng điện liên tục.

Fig.13 là sơ đồ dạng sóng khi chế độ dòng điện liên tục được sử dụng trong suốt sự điều khiển thứ nhất.

Fig.14 là sơ đồ dạng sóng minh họa sự điều khiển theo phương án 2.

Fig.15 là sơ đồ dạng sóng minh họa mẫu điều khiển khác của tần số chuyển mạch.

Fig.16 là lưu đồ minh họa phương pháp điều khiển thiết bị chiếu sáng theo phương án 2.

Fig.17 là sơ đồ mạch của thiết bị chiếu sáng theo phương án 3.

Fig.18 là sơ đồ dạng sóng minh họa sự biến thiên V_{pfc} .

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả thiết bị biến đổi công suất, thiết bị chiếu sáng, và thiết bị điện theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các bộ phận đồng nhất hoặc tương ứng với nhau sẽ được ký hiệu bởi cùng ký hiệu chỉ

dẫn, và phần mô tả lặp lại sẽ được lược bỏ trong một số trường hợp. Sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả của các phương án.

Phương án 1

Fig.1 là sơ đồ mạch của thiết bị chiếu sáng 100 theo phương án 1. Thiết bị chiếu sáng 100 bao gồm mạch chỉnh lưu 3, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 mà cải thiện hệ số công suất bằng cách làm giảm dòng điện điều hòa của dòng điện được đưa vào từ nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1, và tụ làm nhẵn 6 mà làm nhẵn điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5.

Phần sau đây mô tả cấu tạo của thiết bị chiếu sáng 100 một cách chi tiết. Bộ lọc đầu vào 2 được bố trí giữa nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 và mạch chỉnh lưu 3. Bộ lọc đầu vào 2 có chức năng làm giảm nhiễu tần số cao chồng lên dòng điện được đưa vào từ nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1. Bộ lọc đầu vào 2 bao gồm cuộn dây 21 và tụ điện 22. Mạch nối tiếp bao gồm cuộn dây 21 và tụ điện 22 được nối song song với nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1. Một đầu cuộn dây 21 được nối với một đầu của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1, và đầu còn lại của cuộn dây 21 được nối với một đầu của tụ điện 22 và mạch chỉnh lưu 3. Đầu còn lại của tụ điện 22 được nối với nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 và mạch chỉnh lưu 3.

Mạch chỉnh lưu 3 có chức năng biến đổi công suất dòng điện xoay chiều được cấp từ nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 vào công suất dòng điện một chiều. Nói cách khác, mạch chỉnh lưu 3 là mạch mà chỉnh lưu công suất dòng điện xoay chiều. Mạch chỉnh lưu 3 được bố trí giữa bộ lọc đầu vào 2 và mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Mạch chỉnh lưu 3 được cấu tạo làm cầu diôt

thu được bằng cách kết hợp bốn điôt. Mạch chỉnh lưu 3 không bị giới hạn ở cấu tạo này, mà có thể được cấu tạo như là kết hợp của các tranzito hiệu ứng trường oxit kim loại-bán dẫn (metal oxide semiconductor-field effect transistor, MOSFET) làm các thiết bị dẫn điện đơn cực.

Tụ điện 4 được nối song song với công suất của mạch chỉnh lưu 3. Một đầu của tụ điện 4 được nối với phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều, và đầu còn lại của tụ điện 4 được nối với phía điện cực âm của cần nối mạch dòng điện một chiều. Tụ điện 4 có chức năng làm nhả điện áp đầu ra từ mạch chỉnh lưu 3.

Mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được bố trí giữa mạch chỉnh lưu 3 và mạch điều khiển dòng điện 7. Mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 là mạch mà đầu ra từ mạch chỉnh lưu 3 được nhập vào và từ đó điện áp dòng điện một chiều được xuất ra. Mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bao gồm thiết bị chuyển mạch 51, cuộn cảm 52, và điôt 53. Thiết bị chuyển mạch 51 là, ví dụ, MOSFET. Thiết bị chuyển mạch 51 chuyển mạch đường dẫn dòng điện được xuất ra từ mạch chỉnh lưu 3.

Cuộn cảm 52 thu được bằng cách quấn cuộn dây sơ cấp 52a và cuộn dây thứ cấp 52b quanh lõi đồng nhất. Điện áp có cực tính mà khác thiết bị chuyển mạch 51 được bật và tắt được áp dụng với cuộn dây sơ cấp 52a. Điện áp theo điện áp được áp dụng với cuộn dây sơ cấp 52a và tỷ số vòng quấn n được xuất ra cho cuộn dây thứ cấp 52b. Cuộn dây thứ cấp 52b có chức năng làm cuộn dây phát hiện mà phát hiện điện áp được tạo ra ở cuộn cảm 52.

Mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 nâng điện áp đầu ra từ mạch chỉnh lưu 3 khi thiết bị chuyển mạch 51 được bật và tắt, và xuất ra điện áp đầu ra cho tụ làm nhẵn 6. Ngoài ra, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 có chức năng cải thiện hệ số công suất bằng cách làm giảm dòng điện điều hòa của dòng điện đầu vào.

Fig.1 minh họa ví dụ mà trong đó mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được cấu tạo làm mạch ngắt quãng làm tăng điện áp. Cực thoát của thiết bị chuyển mạch 51 được nối với cuộn cảm 52 và điôt 53 ở phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều. Cực nguồn của thiết bị chuyển mạch 51 được nối với tụ điện 4 và tụ làm nhẵn 6 ở phía điện cực âm của cần nối mạch dòng điện một chiều. Cực cổng của thiết bị chuyển mạch 51 được nối với bộ phận điều khiển 9. Tín hiệu điều khiển xuất ra từ bộ phận điều khiển 9 được nhập vào cực cổng của thiết bị chuyển mạch 51, và theo đó, thiết bị chuyển mạch 51 được điều khiển để được bật và tắt. Do đó, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được điều khiển bởi bộ phận điều khiển 9.

Cuộn cảm 52 được bố trí giữa tụ điện 4 và thiết bị chuyển mạch 51 ở phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều. Một đầu của cuộn cảm 52 được nối với một đầu của tụ điện 4, và đầu còn lại của cuộn cảm 52 được nối với thiết bị chuyển mạch 51 và điôt 53. Điôt 53 được bố trí giữa thiết bị chuyển mạch 51 và tụ làm nhẵn 6 ở phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều. Anôt của điôt 53 được nối với cuộn cảm 52 và thiết bị chuyển mạch 51, và catôt của điôt 53 được nối với tụ làm nhẵn 6.

Mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 có thể được cấu tạo làm mạch như mạch ngắt quãng làm tăng điện áp/làm giảm điện áp, mạch quét ngược, mạch

quét xuôi, SEPIC, bộ biến đổi Zeta, hoặc bộ biến đổi Cuk cũng như mạch ngắt quãng làm tăng điện áp.

Tụ làm nhẵn 6 được bố trí giữa mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 và mạch điều khiển dòng điện 7 ở cần nối mạch dòng điện một chiều. Một đầu của tụ làm nhẵn 6 được nối với phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều, và đầu còn lại của tụ làm nhẵn 6 được nối với phía điện cực âm của cần nối mạch dòng điện một chiều. Tụ làm nhẵn 6 được nối với mạch điều khiển dòng điện 7. Mạch điều khiển dòng điện 7 là mạch mà điều khiển biên độ của dòng điện xuất ra cho LED 8.

Thiết bị chuyển mạch 51 được nối với bộ phận điều khiển 9. Điện áp được phát hiện bởi cuộn dây thứ cấp 52b làm cuộn dây phát hiện được nhập vào bộ phận điều khiển 9, và bộ phận điều khiển 9 dẫn động thiết bị chuyển mạch 51. Bộ phận điều khiển 9 bao gồm bộ phận điều khiển chuyển mạch 91, bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93, bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94, và bộ phận dẫn động 95.

Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 được cung cấp các kết quả phát hiện bởi bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93, và bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 xuất ra, dựa trên các kết quả phát hiện bởi bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93, và bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94, tín hiệu điều khiển để điều khiển thiết bị chuyển mạch 51 bật và tắt sao cho điện áp đầu ra V_{pfc} từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 trở nên bằng giá trị đích điện áp đầu ra được lưu trữ trong bộ phận điều khiển chuyển

mạch 91 trước. Fig.1 chỉ báo rằng giá trị của V_{pfc} bằng điện áp của tụ làm nhẵn 6 ở phía điện áp cao.

Bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92 là phương tiện mà phát hiện điện áp của tụ điện 4. Điện áp của tụ điện 4 bằng điện áp đầu vào đối với mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Do đó, bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92 phát hiện điện áp đầu vào cho mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92 truyền tín hiệu liên quan đến kết quả phát hiện đến bộ phận điều khiển chuyển mạch 91.

Bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 là phương tiện mà phát hiện điện áp của tụ làm nhẵn 6. Điện áp của tụ làm nhẵn 6 bằng điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Do đó, bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 phát hiện điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 truyền tín hiệu liên quan đến kết quả phát hiện đến bộ phận điều khiển chuyển mạch 91.

Bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92 và bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 có thể là, ví dụ, mạch phân chia điện áp mà phân chia, thông qua hai điện trở được nối tiếp với nhau, điện áp được phát hiện thành các điện áp có các biên độ mà các điện áp này có thể được nhập vào bộ phận điều khiển chuyển mạch 91.

Bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 là phương tiện mà phát hiện dòng điện bằng không ở cuộn dây sơ cấp 52a của cuộn cảm 52. Bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 truyền tín hiệu liên quan đến kết quả phát hiện đến bộ phận điều khiển chuyển mạch 91.

Fig.2 là sơ đồ mạch minh họa cấu tạo ví dụ của bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93. Bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 bao gồm điôt zener giới hạn điện áp 932 và điện trở giới hạn dòng điện 931 để giới hạn điện áp của cuộn dây thứ cấp 52b ở biên độ mà điện áp có thể được nhập vào bộ phận điều khiển chuyển mạch 91.

Phần mô tả quay lại Fig.1. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 bao gồm bộ phận lưu trữ mà lưu trữ giá trị đích điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 xuất ra, dựa trên kết quả phát hiện của điện áp của tụ làm nhẵn 6 được thu từ bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 và giá trị đích điện áp đầu ra được mô tả ở trên, tín hiệu để điều khiển thiết bị chuyển mạch 51 bật và tắt sao cho cả hai trở nên bằng nhau.

Tín hiệu được xuất ra từ bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 được chuyển đổi thành điện áp có biên độ mà thiết bị chuyển mạch 51 có thể được bật và tắt ở bộ phận dẫn động 95, và được xuất ra cổng của thiết bị chuyển mạch 51.

Mạch điều khiển dòng điện 7 có chức năng biến đổi điện áp dòng điện một chiều được xuất ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 thành dòng điện một chiều mà có thể được nhập vào LED 8. Fig.3 là sơ đồ mạch minh họa cấu tạo ví dụ của mạch điều khiển dòng điện 7. Fig.3 minh họa mạch điều khiển dòng điện 7 được cấu tạo làm mạch mạch ngắt quãng làm giảm điện áp.

Mạch điều khiển dòng điện 7 bao gồm MOSFET 71, cuộn cảm 72, điôt 73, và tụ điện 74. MOSFET 71 được bố trí ở phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều. Cực thoát của MOSFET 71 được nối với điôt 53 và tụ làm nhẵn 6. Cực nguồn của MOSFET 71 được nối với điôt 73 và cuộn cảm 72. Cực

cổng của MOSFET 71 tốt hơn là được nối với bộ phận điều khiển 9 sao cho tín hiệu điều khiển bật/tắt được nhập từ bộ phận điều khiển 9 vào cực cổng của MOSFET 71. Catôt của điôt 73 được nối với MOSFET 71 và cuộn cảm 72. Anôt của điôt 73 được nối với tụ làm nhẵn 6 và tụ điện 74.

Mạch điều khiển dòng điện 7 có thể được cấu tạo làm mạch như mạch ngắt quãng làm tăng điện áp/làm giảm điện áp, mạch quét ngược, mạch quét xuôi, SEPIC, bộ biến đổi Zeta, hoặc bộ biến đổi Cuk cũng như mạch ngắt quãng làm giảm điện áp.

Fig.4 là sơ đồ dạng sóng minh họa sự điều khiển ví dụ của mạch điều khiển dòng điện 7. Fig.4 minh họa các dạng sóng của dòng điện I₈ mà đi đến LED 8, dòng điện I₇₂ mà đi đến cuộn cảm 72, và tín hiệu điều khiển Cs đến MOSFET 71. Khi tín hiệu "bật" được nhập vào cổng của MOSFET 71, đường dẫn dòng điện mà đi qua tụ làm nhẵn 6, MOSFET 71, cuộn cảm 72, và tụ điện 74 được tạo ra, và dòng điện đến cuộn cảm 72 tăng lên.

Khi tín hiệu "tắt" được nhập vào cổng của MOSFET 71, đường dẫn dòng điện mà đi qua cuộn cảm 72, tụ điện 74, và điôt 73 được tạo ra, và dòng điện đến cuộn cảm 72 giảm xuống đến không. Khi khoảng thời gian chuyển mạch được xác định trước T_{sw} đã trôi qua, tín hiệu "bật" được nhập vào MOSFET 71 một lần nữa để quay trở lại thao tác chuyển mạch.

Như được minh họa trên Fig.4, dòng điện I₇₂ đi đến cuộn cảm 72 có dạng sóng ở dạng sóng hình tam giác. Dòng điện xuất ra cho LED 8 được làm nhẵn bởi tụ điện 74. Theo đó, giá trị trung bình của dòng điện đến cuộn cảm 72 được xuất ra từ mạch điều khiển dòng điện 7.

Khi dòng điện đến LED 8 được điều khiển để điều chỉnh ánh sáng của LED 8, thời gian "bật" Ton được thay đổi trong khi khoảng thời gian chuyển mạch Tsw mà trong đó MOSFET 71 được bật được giữ không đổi. Nói cách khác, thời gian "bật" Ton được điều chỉnh theo giá trị đích của dòng điện xuất ra. Tỷ lệ của thời gian "bật" Ton tương ứng với khoảng thời gian chuyển mạch Tsw được gọi là phụ tải. Phương pháp điều khiển như vậy để thu được đầu ra mong muốn bằng cách điều chỉnh thời gian "bật" Ton được gọi là điều khiển phụ tải.

LED 8 bao gồm nhiều LED được nối tiếp và song song với nhau. Một đầu của nhiều LED được nối với phía điện cực dương của cần nối mạch dòng điện một chiều, và đầu còn lại của nhiều LED được nối với phía điện cực âm của cần nối mạch dòng điện một chiều.

Fig.5 là sơ đồ dạng sóng để mô tả hoạt động ví dụ của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được minh họa trên Fig.1. Fig.5 minh họa, từ bên trên xuống, các dạng sóng của dòng điện I52 đến cuộn cảm 52, tín hiệu phát hiện dòng điện bằng không Sz xuất ra từ bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93, điện áp cực thoát Vd của thiết bị chuyển mạch 51, và điện áp cực cổng Vg của thiết bị chuyển mạch 51. Tuy nhiên, vì mục đích mô tả, các khoảng thời gian mà trong đó điện áp cực cổng của thiết bị chuyển mạch 51 được bật và tắt được minh họa dài hơn các giá trị thực.

Khi thiết bị chuyển mạch 51 được bật bởi tín hiệu từ bộ phận điều khiển 9, mạch đóng được tạo ra bởi nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1, mạch chỉnh lưu 3, cuộn cảm 52, và thiết bị chuyển mạch 51, và nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 bị ngắn mạch do cuộn cảm 52. Do đó, dòng nguồn công suất đi đến

mạch đóng, dòng điện đến cuộn cảm 52 tăng lên, và năng lượng được tích lũy trong cuộn cảm 52.

Khi thời gian "bật" được thiết lập bởi bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 đã trôi qua, thiết bị chuyển mạch 51 được tắt. Theo đó, mạch đóng được tạo ra bởi cuộn cảm 52, điôt 53, và tụ làm nhẵn 6, dòng điện đến cuộn cảm 52 giảm xuống, năng lượng tích lũy trong cuộn cảm 52 được xả và được nạp ở tụ làm nhẵn 6.

Điện áp của cuộn dây thứ cấp 52b giảm xuống do dòng điện đến cuộn cảm 52 giảm xuống. Khi điện áp của cuộn dây thứ cấp 52b trở nên thấp hơn giá trị định trước, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 được nối với cuộn dây thứ cấp 52b phát hiện rằng dòng điện đến cuộn cảm 52 là không, và truyền tín hiệu liên quan đến kết quả phát hiện đến bộ phận điều khiển chuyển mạch 91. Sau khi thời gian trễ định trước đã trôi qua kể từ khi dòng điện đến cuộn cảm 52 trở thành không, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 bật lại thiết bị chuyển mạch 51. Thời gian trễ có thể được đề xuất như sau: trong khoảng thời gian mà trong đó điện áp cực thoát của thiết bị chuyển mạch 51 đang dao động tự do, thiết bị chuyển mạch 51 được bật gần đáy của sự biến thiên điện áp. Theo đó, sự biến thiên đột ngột của điện áp cực thoát có thể được giảm xuống, và nhiều có thể gây ra do việc chuyển mạch có thể được giảm xuống. Cụ thể, thiết bị chuyển mạch 51 được bật sau khi sự giảm của sự biến thiên thứ nhất của điện áp cực thoát do điện áp của cuộn dây thứ cấp 52b trở nên bằng không được quan sát. Hoạt động này được gọi là chế độ giới hạn dòng điện.

Dạng sóng của dòng điện mà đi đến cuộn cảm 52 trở thành dạng sóng hình tam giác do chuỗi các thao tác bật và tắt thiết bị chuyển mạch 51. Đỉnh của dạng sóng ở dạng sóng hình tam giác tạo thành đường bao sóng hình sin như được minh họa bởi đường chấm chấm. Trong trường hợp này, dòng điện nhập vào từ nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 được làm nhẵn bởi bộ lọc đầu vào 2, thu đầu vào của giá trị trung bình của dòng điện cuộn cảm, và trở thành dạng sóng dòng điện hình sin, nhờ đó cải thiện hệ số công suất.

Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 thu, từ bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94, thông tin của Vpfc làm điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, và các điều khiển-phản hồi thời gian "bật" của thiết bị chuyển mạch 51 để đạt được Vpfc làm đích.

Trong điều khiển phản hồi, khi thời gian "bật" thay đổi lớn, đường bao của đỉnh của dòng điện I52 đi vào cuộn cảm 52 không trở thành sóng dạng sin, và dòng điện đầu vào hình sin không thể đạt được. Do đó, thời gian phản hồi của điều khiển phản hồi được thiết lập sao cho độ khuếch đại vòng của điều khiển phản hồi là một (0 dB) hoặc nhỏ quá nửa khoảng thời gian của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1. Nói cách khác, thời gian phản hồi được thiết lập sao cho độ khuếch đại vòng là một (0 dB) hoặc nhỏ hơn ở tần số cao gấp đôi tần số của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 hoặc thấp hơn. Ví dụ, khi tần số nguồn công suất là 50 Hz, điều khiển phản hồi dòng điện không đổi được thiết lập để không có phản hồi trong khoảng thời gian ngắn hơn một nửa khoảng thời gian của nguồn công suất bằng cách thiết lập độ khuếch đại vòng của điều khiển phản hồi dòng điện không đổi là một (0 dB) hoặc nhỏ hơn ở 100 Hz, mà tương ứng

với một nửa khoảng thời gian (nửa sóng), hoặc thấp hơn, nói cách khác, trong khoảng thời gian là 10 msec hoặc dài hơn. Theo đó, trong một nửa của khoảng thời gian của nguồn công suất hoặc ngắn hơn, sự dao động của thời gian "bật" của thiết bị chuyển mạch 51 bị giảm xuống, và đường bao của đỉnh của dòng điện I52 đến cuộn cảm 52 trở thành dạng sóng hình sin.

Theo cách khác, trong điều khiển phản hồi, cùng hiệu quả có thể thu được bằng cách thiết lập khoảng thời gian cập nhật của thời gian "bật" là bằng hoặc dài hơn một nửa khoảng thời gian của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1.

Dòng điện bằng không ở cuộn dây sơ cấp 52a của cuộn cảm 52 được phát hiện bằng cách sử dụng điện áp đầu ra từ cuộn dây thứ cấp 52b của cuộn cảm 52. Điện áp đầu ra từ cuộn dây thứ cấp 52b được xác định bởi điện áp VL1 được áp dụng với cuộn dây sơ cấp 52a và tỷ số vòng quấn n tương ứng với cuộn dây sơ cấp 52a của cuộn dây thứ cấp 52b. Biên độ của điện áp đầu ra từ cuộn dây thứ cấp 52b có thể được biểu diễn là tích của VL1 và n.

Điện áp VL1 của cuộn dây sơ cấp 52a có thể được biểu diễn với điện áp đầu ra Vdb từ mạch chỉnh lưu 3 và điện áp đầu ra Vpfc từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Trong khi thiết bị chuyển mạch 51 được bật, điện áp đầu ra Vdb từ mạch chỉnh lưu 3 được áp dụng với cuộn dây sơ cấp 52a, và do đó $VL1 = Vdb$ cố định. Trong khi thiết bị chuyển mạch 51 được tắt, độ chênh lệch giữa Vpfc và điện áp đầu ra Vdb từ mạch chỉnh lưu 3 được áp dụng với cuộn dây sơ cấp 52a, và do đó $VL1 = Vpfc - Vdb$ cố định.

Theo đó, điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b là nVdb trong khi thiết bị chuyển mạch 51 được bật. Điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b

là n ($V_{pfc} - V_{db}$) trong khi thiết bị chuyển mạch 51 được tắt. Bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 giới hạn điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b ở biên độ mà có thể được nhập vào bộ phận điều khiển chuyển mạch 91, và truyền tín hiệu đến bộ phận điều khiển chuyển mạch 91.

Trước khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bắt đầu thao tác làm tăng điện áp, V_{pfc} như là điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bằng với điện áp đầu ra V_{db} từ mạch chỉnh lưu 3. Do đó, điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b là không ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bắt đầu thao tác làm tăng điện áp.

Trong khoảng thời gian mà trong đó độ chênh lệch giữa V_{pfc} và V_{db} là nhỏ trong khi điện áp đầu ra V_{pfc} từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đang tăng lên sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đã bắt đầu thao tác làm tăng điện áp, điện áp đủ lớn không thu được làm điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b. Dòng điện bằng không không thể được phát hiện khi điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b không đủ lớn.

Có phương pháp làm tăng tỷ số vòng quấn n để thu được điện áp đủ lớn làm điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đã bắt đầu thao tác làm tăng điện áp. Tuy nhiên, khi tỷ số vòng quấn n lớn, tổn hao xảy ra ở điện trở 931 và điốt zener 932 của bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 tăng lên trong khi V_{pfc} được làm tăng đầy đủ và VL2 là lớn. Do đó, hiệu suất mạch giảm xuống do tỷ số vòng quấn n tăng lên. Ngoài ra, sự tạo nhiệt ở điện trở 931 và điốt zener 932 tăng lên, và do đó các biện pháp như kích cỡ thành phần tăng lên để giải phóng nhiệt là cần thiết.

Cuộn dây thứ cấp 52b cần dài để làm tăng số vòng quấn của cuộn dây thứ cấp 52b và làm tăng tỷ số vòng quấn n , mà làm tăng chi phí. Ngoài ra, cuộn cảm 52 trở nên lớn do số vòng quấn của cuộn dây thứ cấp 52b tăng lên. Do đó, không ưu tiên làm tăng số vòng quấn của cuộn dây thứ cấp 52b để thu được điện áp đủ lớn làm điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b.

Để thu được điện áp đủ lớn làm điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đã bắt đầu thao tác làm tăng điện áp, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93 có thể được bố trí mạch khuếch đại. Tuy nhiên, khi mạch khuếch đại được bố trí, số lượng thành phần tăng lên, làm tăng chi phí và kích cỡ của thiết bị do sự phức tạp của mạch. Do đó, không ưu tiên là bố trí mạch khuếch đại để khuếch đại điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b.

Do đó, khi dòng điện bằng không không thể được phát hiện ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đã bắt đầu thao tác làm tăng điện áp, thiết bị chuyển mạch 51 có thể được bật lại theo cách cưỡng bức trong khoảng thời gian định trước sau khi thiết bị chuyển mạch 51 được bật. Fig.6 là sơ đồ dạng sóng khi thao tác chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 được thực hiện trong khoảng thời gian định trước. Việc điều khiển để đạt được dạng sóng được minh họa trên Fig.6 được gọi là chế độ dòng điện không liên tục do dòng điện I52 đến cuộn cảm 52 không liên tục. Trong sự điều khiển này, thiết bị chuyển mạch 51 được chuyển mạch giữa các lần "bật" và "tắt" định trước. Điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b không được sử dụng. Theo đó, thiết bị chuyển mạch 51 có thể được bật và tắt ở tần số không đổi trong khoảng thời gian mà trong đó dòng

điện bằng không không thể được phát hiện sau khi bắt đầu thao tác tăng điện áp của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5.

Khi thao tác được minh họa trên Fig.6 được tiếp tục trong khoảng thời gian nhất định, điện áp đủ lớn có thể thu được làm điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b. Khi biên độ của điện áp đầu ra VL2 của cuộn dây thứ cấp đạt tới biên độ mà dòng điện bằng không có thể được phát hiện sau khi bắt đầu thao tác tăng điện áp của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, sự chuyển tiếp được thực hiện để điều khiển sử dụng điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b. Nói cách khác, sự chuyển tiếp được thực hiện với chế độ giới hạn dòng điện. Đã có vấn đề là tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 thay đổi một cách đột ngột thông qua sự chuyển tiếp. Khi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 thay đổi một cách đột ngột, sự biến thiên xảy ra với V_{pfc} , dòng điện đầu ra từ mạch điều khiển dòng điện 7 được kết nối ở trạng thái sau thay đổi, và sự chập chồn có khả năng xảy ra với đầu ra quang từ LED 8.

Do đó, phương án 1 của sáng chế bộc lộ phương pháp ngăn ngừa sự thay đổi đột ngột của tần số chuyển mạch ở thời điểm chuyển tiếp từ sự điều khiển để bật lại thiết bị chuyển mạch 51 theo cách cưỡng bức do dòng điện bằng không không thể được phát hiện bởi cuộn dây thứ cấp 52b đối với chế độ giới hạn dòng điện.

Fig.7 là sơ đồ dạng sóng minh họa các dạng sóng khác nhau sau khi bắt đầu thao tác tăng điện áp của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 theo phương án 1. Trong khoảng thời gian cho đến thời điểm t_1 , tụ làm nhẵn 6 được nạp qua điôt 53. LED 8 được tắt trong khoảng thời gian cho đến thời điểm t_1 , và do đó tụ làm

nhấn 6 được nạp lên đến và được giữ ở giá trị đỉnh biên độ của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1. Theo đó, điện áp đầu ra V_{pfc} từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 trở nên bằng điện áp đỉnh của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1.

Ở thời điểm t_1 , mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bắt đầu thao tác làm tăng điện áp trong khi nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 được nối với bộ lọc đầu vào 2. Ngay sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đã bắt đầu thao tác chuyển mạch, giá trị chênh lệch ΔV ($V_{pfc} - V_p$) giữa V_p và V_{pfc} là nhỏ, và điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b cần thiết cho sự phát hiện dòng điện bằng không không thu được. Trong khoảng thời gian $P1$ là khoảng thời gian mà trong đó điện áp đầu ra đủ VL2 không thu được, thiết bị chuyển mạch 51 được bật và tắt do sự điều khiển tần số được định trước bởi bộ phận điều khiển chuyển mạch 91. "Sự điều khiển tần số" là điều khiển bật và tắt thiết bị chuyển mạch 51 trong khoảng thời gian định trước mà không tham chiếu đến điện áp đầu ra từ cuộn dây thứ cấp 52b.

Fig.7 minh họa ngưỡng giá trị chênh lệch. Ngưỡng giá trị chênh lệch là giá trị chênh lệch ΔV khi V_{pfc} đã trở nên cao và điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b đã tăng lên đủ để cho phép việc phát hiện. Việc điều khiển trong chế độ giới hạn dòng điện trở nên có thể khi giá trị chênh lệch ΔV đạt tới ngưỡng giá trị chênh lệch. Khoảng thời gian $P1$ là khoảng thời gian từ thời điểm t_1 mà ở đó thao tác làm tăng điện áp được bắt đầu đến thời điểm t_2 mà ở đó giá trị chênh lệch ΔV đạt tới ngưỡng giá trị chênh lệch. Trong khoảng thời gian $P1$, việc điều khiển tần số được thực hiện.

Ở thời điểm t_2 , V_{pfc} được làm tăng lên sao cho giá trị chênh lệch ΔV tăng lên và điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b tăng lên đến mức đủ để cho phép sự phát hiện. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 lưu trữ ngưỡng giá trị chênh lệch, và nhận biết liệu giá trị chênh lệch ΔV đã vượt quá ngưỡng giá trị chênh lệch hay chưa. Khi đã nhận biết rằng giá trị chênh lệch ΔV đã vượt quá ngưỡng giá trị chênh lệch, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 thay đổi điều khiển thiết bị chuyển mạch 51 từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện. Khoảng thời gian sau khi sự chuyển tiếp được thực hiện với chế độ giới hạn dòng điện được chỉ báo là khoảng thời gian P2.

Fig.7 chỉ báo rằng tần số chuyển mạch được tăng lên do giá trị chênh lệch ΔV tăng lên trong khoảng thời gian P1 mà trong đó việc điều khiển tần số của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thực hiện. Nói cách khác, trong khoảng thời gian P1, tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 không phải hằng số, mà tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 được tăng lên do thời gian trôi qua. Theo đó, sự thay đổi tần số chuyển mạch ở thời điểm chuyển tiếp từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện có thể được giảm xuống. Tần số chuyển mạch trong khoảng thời gian P1 tốt hơn là được thay đổi sao cho tần số chuyển mạch ở thời điểm kết thúc việc điều khiển tần số trở nên bằng tần số chuyển mạch trung bình trong điều khiển chế độ giới hạn dòng điện.

Fig.8 là sơ đồ dạng sóng minh họa mẫu điều khiển khác của tần số chuyển mạch. Trong khoảng thời gian P1 mà trong đó việc điều khiển tần số của thiết bị chuyển mạch 51 được thực hiện, tần số chuyển mạch được tăng lên do giá trị chênh lệch ΔV tăng lên. Trong ví dụ này, $\Delta F1$ là độ chênh lệch giữa tần số

chuyển mạch f_2 ở thời điểm kết thúc việc điều khiển tần số và tần số trung bình f_3 trong điều khiển chế độ giới hạn dòng điện nhỏ hơn giá trị chênh lệch ΔF_2 giữa tần số chuyển mạch f_1 ở thời điểm t_1 mà ở đó việc điều khiển tần số được bắt đầu và tần số trung bình f_3 trong điều khiển chế độ giới hạn dòng điện. Việc này là hiệu quả thu được nhờ làm tăng tần số chuyển mạch trong khoảng thời gian P_1 để thiết lập f_2 cao hơn f_1 . Theo trường hợp bất kỳ trong số các Fig. 7 và 8, sự thay đổi đột ngột của tần số chuyển mạch ở thời điểm t_2 là sự định thời mà ở đó sự điều khiển được thay đổi có thể được giảm xuống, và do đó sự biến thiên của điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 có thể được giảm xuống.

Bộ phận điều khiển 9 thực hiện sự điều khiển được mô tả ở trên. Cụ thể, bộ phận điều khiển 9 thực thi sự điều khiển thứ nhất để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được bắt đầu, và sau đó thực thi sự điều khiển thứ hai để chuyển mạch thiết bị chuyển mạch 51 đồng bộ hóa với điện áp thu được bởi cuộn dây phát hiện. Trong phương án này, điều khiển tần số tương ứng với sự điều khiển thứ nhất, và chế độ giới hạn dòng điện tương ứng với sự điều khiển thứ hai. Trong trường hợp này, bộ phận điều khiển 9 thiết lập ΔF_1 làm độ chênh lệch của tần số chuyển mạch ở thời điểm chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai là nhỏ hơn giá trị chênh lệch ΔF_2 giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai. Fig.8 bộc lộ sự điều khiển để thiết lập ΔF_1 là nhỏ hơn ΔF_2 . Fig.7 chỉ báo rằng, trong sự điều khiển thứ nhất, tần số chuyển mạch của

thiết bị chuyển mạch 51 được thay đổi liên tục, và tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 ở thời điểm kết thúc sự điều khiển thứ nhất được thiết lập là bằng tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai của thiết bị chuyển mạch 51. Lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai tốt hơn là bằng không. Tuy nhiên, sự biến thiên của V_{pfc} có thể được làm giảm bằng cách thiết lập $\Delta F1$ nhỏ hơn $\Delta F2$, nhờ đó làm giảm sự chập chờn của nguồn sáng.

Fig.9 là lưu đồ minh họa hoạt động của thiết bị chiếu sáng 100 theo phương án 1. Khi công suất được cấp cho mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, bộ phận điều khiển 9 được kích hoạt ở bước S1. Sau đó, ở bước S2, bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92 phát hiện giá trị đỉnh điện áp đầu vào V_p . Giá trị đỉnh điện áp đầu vào V_p là giá trị đỉnh điện áp ở vị trí được ký hiệu là V_p trên Fig.1. Sau đó, ở bước S3, bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 phát hiện V_{pfc} .

Sau đó, ở bước S4, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 tính toán giá trị chênh lệch ΔV ($V_{pfc} - V_p$). Việc tính toán giá trị chênh lệch ΔV được thực hiện trong khoảng thời gian định trước. Khi việc tính toán định kỳ của giá trị chênh lệch ΔV được bắt đầu, thao tác tăng điện áp của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được bắt đầu ở bước S5. Theo đó, việc điều khiển tần số được mô tả ở trên được bắt đầu.

Sau khi bắt đầu thao tác tăng điện áp của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, quan hệ biên độ giữa giá trị chênh lệch ΔV và ngưỡng giá trị chênh lệch được xác định ở bước S6. Khi giá trị chênh lệch ΔV nhỏ hơn ngưỡng giá trị chênh lệch, việc điều khiển tần số được tiếp tục ở bước S7, V_{pfc} được phát hiện lại ở

bước S8, và giá trị chênh lệch Δ được tính toán bằng cách sử dụng V_{pfc} gần nhất ở bước S9.

Khi giá trị chênh lệch ΔV bằng hoặc lớn hơn ngưỡng giá trị chênh lệch, sự chuyển tiếp được thực hiện từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện ở bước S10. Tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 ở thời điểm bắt đầu chế độ giới hạn dòng điện được xác định bởi tải và mạch không đổi. Sau đó, thao tác sử dụng cuộn dây thứ cấp 52b được tiếp tục, và trình tự được kết thúc. Theo cách này, bộ phận điều khiển 9 thực hiện sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai khi giá trị chênh lệch ΔV giữa V_p và điện áp đầu ra V_{pfc} đã đạt tới ngưỡng giá trị chênh lệch định trước.

Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 có thể được cấu tạo như sự kết hợp của các IC tương tự có sẵn trên thị trường. Cấu tạo của bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 là sự kết hợp của các IC tương tự làm phức tạp mạch để đạt được sự tính toán giá trị chênh lệch ΔV , việc xác định quan hệ biên độ giữa giá trị chênh lệch ΔV và ngưỡng giá trị chênh lệch, và sự thay đổi điều khiển từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai, và làm tăng số lượng các thành phần. Do đó, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 có thể đạt được như phần mềm sử dụng thiết bị thuật toán như máy vi tính hoặc CPU để đơn giản hóa cấu tạo mạch và làm giảm việc gia tăng số lượng thành phần.

Các chức năng của bộ phận dẫn động 95 và bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 trên Fig.1 đạt được bởi thiết bị thu nhận 9a và mạch xử lý 9b trên Fig.10. Thiết bị thu nhận 9a là thiết bị thu các loại thông tin khác nhau được nhập vào bộ phận điều khiển chuyển mạch 91. Mạch xử lý 9b là phần cứng dành

riêng. Mạch xử lý 9b là, ví dụ, mạch đơn, mạch phức hợp, bộ xử lý được lập trình, bộ xử lý được lập trình song song, ASIC, FPGA, hoặc kết hợp của chúng. Các chức năng của bộ phận dẫn động 95 và bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 mỗi chức năng có thể đạt được bởi mạch xử lý 9b, hoặc các chức năng của các bộ phận này có thể đạt được theo cách chung bởi mạch xử lý 9b.

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa bộ phận điều khiển 9 đạt được bởi phần mềm. Trong trường hợp này, bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92, bộ phận phát hiện dòng điện bằng không 93, và bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 trên Fig.1 là thiết bị thu nhận 30 trên Fig.11. Khi mạch xử lý là CPU, các chức năng của bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 và bộ phận dẫn động 95 trên Fig.1 đạt được bởi phần mềm, phần sụn, hoặc kết hợp của phần mềm và phần sụn. Phần mềm hoặc phần sụn được viết như chương trình máy tính và được lưu trữ trong bộ nhớ 34. Bộ xử lý 32 là mạch xử lý đạt được chức năng của mỗi bộ phận bằng cách đọc và thực thi chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 34. Theo đó, bộ nhớ 34 lưu trữ chương trình máy tính mà thao tác được mô tả với lưu đồ trên Fig.9 và trong phương án 1 được thực thi như là kết quả. Nói cách khác, chương trình máy tính làm cho máy tính để thực thi phương pháp hoặc thủ tục được mô tả ở trên. Bộ nhớ là, ví dụ, bộ nhớ bán dẫn loại tạm thời hoặc không tạm thời như RAM, ROM, bộ nhớ chớp, EPROM, hoặc EEPROM, đĩa từ, đĩa mềm, đĩa quang, đĩa nén, đĩa mini, hoặc DVD. Một phần của mỗi chức năng của bộ phận điều khiển 9 có thể đạt được bởi phần cứng dành riêng, và phần còn lại có thể đạt được bởi phần mềm hoặc phần sụn.

Cấu tạo và phương pháp điều khiển được mô tả ở trên có thể được biến đổi theo các cách thức khác nhau mà không làm mất các đặc tính của chúng. Phần sau đây mô tả một số cải biến. Trong phương án 1, sẽ là quan trọng để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 trong khoảng thời gian P1 ngay sau khi bắt đầu thao tác làm tăng điện áp được minh họa trên, ví dụ, Fig.7. Quy trình thay đổi không bị giới hạn cụ thể. Tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 có thể được tăng liên tục qua toàn bộ khoảng thời gian P1, hoặc tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch 51 có thể được tăng trong một phần của khoảng thời gian P1. Tần số chuyển mạch có thể được làm tăng theo cách tăng từng bậc trong khoảng thời gian P1.

Phương án 1 mô tả thiết bị chiếu sáng 100 mà sử dụng, để điều khiển LED 8, mạch biến đổi công suất bao gồm mạch chỉnh lưu 3, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, cuộn dây thứ cấp 52b được sử dụng làm cuộn dây phát hiện, và bộ phận điều khiển 9. Cụ thể, công suất của mạch biến đổi công suất được nối với LED 8 qua mạch điều khiển dòng điện 7. Tuy nhiên, mạch biến đổi công suất có thể được sử dụng cho công cụ đặc thù mà nguồn công suất được nhập vào. Ví dụ, đầu ra của thiết bị biến đổi công suất có thể được nối với tải như động cơ. Thiết bị biến đổi công suất và tải được đề cập chung là thiết bị điện.

Trong phương án 1, sự chuyển tiếp được thực hiện với chế độ giới hạn dòng điện sau khi việc điều khiển tần số được thực hiện trong chế độ dòng điện không liên tục được minh họa trên Fig.6. Nói cách khác, thiết bị chuyển mạch 51 được bật và tắt trong chế độ dòng điện không liên tục trong suốt sự điều khiển thứ nhất. Tuy nhiên, thiết bị chuyển mạch 51 có thể được bật và tắt trong

chế độ dòng điện liên tục trong suốt sự điều khiển thứ nhất. Fig.12 là sơ đồ dạng sóng khi thiết bị chuyển mạch 51 được thao tác trong chế độ dòng điện liên tục. Chế độ dòng điện liên tục là phương pháp điều khiển để bật thiết bị chuyển mạch 51 trước khi dòng điện I52 đến cuộn cảm 52 trở thành bằng không. Tương tự với chế độ dòng điện không liên tục, chế độ dòng điện liên tục là phương pháp điều khiển thiết bị chuyển mạch 51 mà không tham chiếu đến điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b.

Fig.13 là sơ đồ dạng sóng khi sự điều khiển trong chế độ dòng điện liên tục được sử dụng trong suốt sự điều khiển thứ nhất. Mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thao tác trong chế độ dòng điện không liên tục trong khoảng thời gian từ thời điểm t1 đến thời điểm ta, và mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thao tác trong chế độ dòng điện liên tục trong khoảng thời gian từ thời điểm ta đến thời điểm t2. Chế độ dòng điện liên tục là chế độ mà trong đó thao tác được thực hiện ở tần số chuyển mạch cao hơn so với ở chế độ giới hạn dòng điện. Sự thay đổi đột ngột của tần số chuyển mạch ở thời điểm thay đổi điều khiển có thể tránh được bằng cách thiết lập lượng thay đổi $\Delta F1$ của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất đến sự điều khiển thứ hai là nhỏ hơn giá trị chênh lệch $\Delta F2$ giữa tần số chuyển mạch f1 ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai f2.

Theo cách này, bộ phận điều khiển 9 có thể thao tác thiết bị chuyển mạch 51 ở chế độ dòng điện không liên tục hoặc chế độ dòng điện liên tục trong suốt

sự điều khiển thứ nhất, và thao tác thiết bị chuyển mạch 51 ở chế độ giới hạn dòng điện trong suốt sự điều khiển thứ hai.

Mặc dù phương án 1 mô tả trường hợp mà trong đó nguồn sáng là LED 8, nguồn sáng khác LED, như phát quang điện hữu cơ (EL) có thể được sử dụng. Cải biến được mô tả trong phương án 1 cũng có thể áp dụng với thiết bị biến đổi công suất, thiết bị chiếu sáng, và thiết bị điện theo mỗi phương án được mô tả bên dưới. Thiết bị biến đổi công suất, thiết bị chiếu sáng, và thiết bị điện theo mỗi phương án bên dưới có các đặc điểm khác nhau chung với các đặc điểm của phương án 1, và do đó sự khác biệt bất kỳ so với phương án 1 sẽ tập trung được mô tả.

Phương án 2

Trong phương án 1, sự chuyển tiếp được thực hiện từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện khi giá trị chênh lệch ΔV đã đạt tới ngưỡng giá trị chênh lệch, nhưng trong phương án 2, sự chuyển tiếp điều khiển được thực hiện dựa trên điện áp đầu ra V_{pfc} .

Fig.14 là sơ đồ dạng sóng minh họa sự điều khiển theo phương án 2. Tụ làm nhẵn 6 được nạp thông qua điôt 53 trong một khoảng thời gian cho đến khi nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1 được kết nối và mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bắt đầu thao tác làm tăng điện áp. Trong khoảng thời gian này, LED 8 được tắt, và do đó tụ làm nhẵn 6 được nạp và được giữ ở giá trị đỉnh biên độ của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1. Theo đó, điện áp đầu ra V_{pfc} từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 trở nên bằng điện áp đỉnh của nguồn công suất dòng điện xoay chiều 1.

Giá trị đỉnh điện áp đầu vào Vp được phát hiện bởi bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92 trước thời điểm t1 mà ở đó hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bắt đầu. Thông tin của Vp được phát hiện được truyền đến bộ phận điều khiển chuyển mạch 91. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 lưu trữ chương trình máy tính hoặc bảng mà suy ra, từ thông tin của Vp, ngưỡng của Vpfc mà điện áp đầu ra VL2 có thể được phát hiện vượt quá. Ngưỡng của Vpfc mà điện áp đầu ra VL2 có thể được phát hiện vượt quá được gọi là ngưỡng điện áp đầu ra. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 tính toán, bằng cách sử dụng chương trình máy tính hoặc bảng được mô tả ở trên, ngưỡng điện áp đầu ra tương ứng với thông tin của Vp được thu từ bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92.

Ở thời điểm t1, mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bắt đầu thao tác làm tăng điện áp. Ở giai đoạn đầu của thao tác làm tăng điện áp, điện áp đầu ra VL2 từ cuộn dây thứ cấp 52b cần thiết cho việc phát hiện dòng điện bằng không không thu được, và do đó việc điều khiển tần số của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thực hiện. Khi Vpfc được làm tăng sau khi mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 đã bắt đầu thao tác chuyển mạch, điện áp đầu ra VL2 tăng lên đến mức đủ để cho phép việc phát hiện.

Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 thay đổi việc điều khiển của thiết bị chuyển mạch 51 từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện khi Vpfc đã vượt quá ngưỡng điện áp đầu ra được tính toán. Nói cách khác, bộ phận điều khiển 9 thực hiện sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai khi điện áp đầu ra Vpfc đã đạt tới ngưỡng điện áp đầu ra định trước. Theo cách này, khi sự thay đổi điều khiển được thực hiện ở thời điểm mà

ở đó V_{pfc} đạt tới ngưỡng điện áp đầu ra, việc tính toán của giá trị chênh lệch ΔV , mà cần thiết trong phương án 1, trở nên không cần thiết, và tải tính toán trên bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 bị giảm xuống.

Ngoài ra, sự thay đổi đột ngột của tần số chuyển mạch ở thời điểm chuyển tiếp từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện được ngăn ngừa bằng cách làm tăng tần số chuyển mạch do V_{pfc} tăng lên trong khoảng thời gian P1 mà trong đó việc điều khiển tần số của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thực hiện. Fig.14 chỉ báo rằng tần số chuyển mạch được thiết lập là bằng trước và sau khi sự thay đổi điều khiển từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện. Theo cách này, tốt hơn là thiết lập tần số chuyển mạch ở thời điểm kết thúc việc điều khiển tần số và tần số trung bình chuyển mạch ở giai đoạn đầu của điều khiển chế độ giới hạn dòng điện là bằng nhau.

Fig.15 là sơ đồ dạng sóng minh họa mẫu điều khiển khác của tần số chuyển mạch. Lượng thay đổi $\Delta F3$ của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai có thể được làm nhỏ hơn giá trị chênh lệch $\Delta F4$ giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai bằng cách làm tăng tần số chuyển mạch do V_{pfc} tăng lên trong khoảng thời gian mà trong đó việc điều khiển tần số của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thực hiện.

Fig.16 là lưu đồ minh họa phương pháp điều khiển thiết bị chiếu sáng theo phương án 2. Khi công suất được cấp, bộ phận điều khiển 9 được kích hoạt ở bước Sa. Sau đó, ở bước Sb, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 thu thông tin

của V_p từ bộ phận phát hiện điện áp đầu vào 92. Ví dụ, thông tin về giá trị hiệu quả của V_p là 100V, 200V, hoặc 242V được thu. Sau đó, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 tính toán ngưỡng điện áp đầu ra tương ứng với V_p . Khi quan hệ tương ứng giữa V_p và ngưỡng điện áp đầu ra được lưu trữ như bảng trong bộ phận điều khiển chuyển mạch 91, ngưỡng điện áp đầu ra có thể được suy ra bằng cách sử dụng bảng. Theo cách này, ngưỡng điện áp đầu ra được xác định dựa trên V_p ở thời điểm bắt đầu hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5. Tốt hơn là làm tăng ngưỡng điện áp đầu ra khi V_p cao hoặc giảm ngưỡng điện áp đầu ra khi V_p thấp.

Sau đó, quy trình tiến tới bước Sc. Ở bước Sc, hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được bắt đầu bằng cách bắt đầu bật và tắt thiết bị chuyển mạch 51 dựa trên yêu cầu từ bộ phận điều khiển chuyển mạch 91. Ở giai đoạn đầu của hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, việc điều khiển tần số của thiết bị chuyển mạch 51 được thực hiện. Sau đó, ở bước Sd, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 xác định quan hệ biên độ giữa V_{pfc} được nhận biết bởi bộ phận phát hiện điện áp đầu ra 94 và ngưỡng điện áp đầu ra. Khi V_{pfc} nhỏ hơn ngưỡng điện áp đầu ra, quy trình tiến tới bước Se để tiếp tục việc điều khiển tần số. Sau đó, V_{pfc} được phát hiện lại ở bước Sf, và việc xác định ở bước Sd được thực hiện lại. Ở bước Sd, khi được xác định là V_{pfc} bằng hoặc cao hơn ngưỡng điện áp đầu ra, quy trình tiến tới bước Sg, và sự chuyển tiếp được thực hiện đối với chế độ giới hạn dòng điện. Sau đó, việc điều khiển được tiếp tục trong chế độ giới hạn dòng điện.

Trong phương án 2, bộ phận điều khiển 9 xác định ngưỡng điện áp đầu ra bằng cách sử dụng Vp làm giá trị mà điện áp đầu vào đến mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được phản chiếu vào. Do đó, ngưỡng điện áp đầu ra là có thể thay đổi. Tuy nhiên, quy trình xác định ngưỡng điện áp đầu ra là không cần thiết khi Vp của thiết bị biến đổi công suất được định trước. Ví dụ, khi thiết bị biến đổi công suất là sản phẩm dành riêng cho dòng điện xoay chiều ở 100 V, quy trình xác định ngưỡng điện áp đầu ra là không cần thiết, và một ngưỡng điện áp đầu ra định trước có thể được sử dụng.

Phương án 3

Fig.17 là sơ đồ mạch của thiết bị chiếu sáng 200 theo phương án 3. Thiết bị chiếu sáng 200 thực hiện thao tác về cơ bản là giống như của thiết bị chiếu sáng 100 được mô tả trong phương án 1. Mặc dù bộ phận điều khiển 9 trong phương án 1 chủ yếu điều khiển mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, bộ phận điều khiển 9 trong phương án 3 điều khiển không chỉ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 mà còn mạch điều khiển dòng điện 7. Mạch điều khiển dòng điện 7 là mạch mà được nối với đầu ra của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 và biến đổi điện áp dòng điện một chiều được xuất ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 thành dòng điện một chiều.

Bộ phận điều khiển 9 trong phương án 3 bao gồm bộ phận phát hiện dòng điện 10 mà phát hiện dòng điện đi qua LED 8, và bộ phận phát hiện dòng điện 96 mà thu đầu ra từ bộ phận phát hiện dòng điện 10. Bộ phận phát hiện dòng điện 10 có thể là, ví dụ, điện trở song song hoặc cảm biến dòng điện phần tử Hall. Bộ phận phát hiện dòng điện 96 truyền thông tin của dòng điện LED đến

bộ phận điều khiển chuyển mạch 91. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 điều khiển dòng điện xuất ra từ mạch điều khiển dòng điện 7 bằng cách điều khiển MOSFET 71 bật và tắt bằng cách sử dụng bộ phận dẫn động 95.

V_{pfc} biến thiên khi có sự thay đổi tần số nhẹ ở thời điểm mà ở đó sự điều khiển của thiết bị chuyển mạch 51 của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 được thay đổi từ việc điều khiển tần số sang chế độ giới hạn dòng điện. Fig.18 là sơ đồ dạng sóng minh họa sự biến thiên V_{pfc} cùng với sự thay đổi điều khiển. Fig.18 chỉ báo rằng sự biến thiên V_{pfc} bắt đầu ở thời điểm t₂ là thời điểm thay đổi điều khiển và sự biến thiên yếu đi khi thời gian trôi qua. Sự biến thiên yếu đi trong, ví dụ, xấp xỉ 100 msec.

Phản hồi nhanh với sự biến thiên V_{pfc} là cần thiết để duy trì không đổi công suất từ mạch điều khiển dòng điện 7. Do đó, bộ phận điều khiển 9 trong phương án 3 tăng lên, trong khoảng thời gian định trước trước khi chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai và khoảng thời gian định trước sau sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai, tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 như được so với ở trạng thái mà trong đó điện áp đầu ra V_{pfc} từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 là ổn định ở giá trị không đổi. Tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 là tốc độ mà ở đó kết quả phát hiện bởi bộ phận phát hiện dòng điện 96 được phản chiếu vào sự điều khiển của MOSFET 71. Kết quả phát hiện bởi bộ phận phát hiện dòng điện 96 được phản chiếu nhanh hơn vào sự điều khiển của MOSFET 71 do tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 cao hơn.

Ví dụ, tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 trong khoảng thời gian giữa 100 msec trước thời điểm t_2 và 100 msec sau thời điểm t_2 được thiết lập là cao hơn tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 sau t_3 mà ở đó V_{pfc} đạt tới giá trị đích. Nói cách khác, tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 được thiết lập là cao hơn chỉ trong khoảng thời gian ngắn trước và sau khi sự điều khiển của thiết bị chuyển mạch 51 được thay đổi so với trong khoảng thời gian sau t_3 . Theo đó, công suất từ mạch điều khiển dòng điện 7 có thể được duy trì về cơ bản là không đổi.

Khoảng thời gian mà trong đó tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 được thiết lập là cao hơn được gọi là khoảng thời gian phản hồi nhanh. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 cần xác định khoảng thời gian phản hồi nhanh để thực thi sự điều khiển được mô tả ở trên. Bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 là tác nhân điều khiển của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5, và do đó có thể dễ dàng xác định khoảng thời gian phản hồi nhanh. Cụ thể, bộ phận điều khiển chuyển mạch 91 so sánh định kỳ giá trị chênh lệch ΔV và ngưỡng giá trị chênh lệch, và do đó có thể nhận biết rằng thời điểm thay đổi điều khiển là khoảng cần đạt tới, rằng thời điểm thay đổi điều khiển đạt tới, và rằng khoảng thời gian không đổi đã trôi qua sau khi thay đổi điều khiển. Khoảng thời gian phản hồi nhanh mô tả ở trên có thể dễ dàng được xác định từ các kết quả nhận biết.

Theo cách này, tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện 7 có thể được làm tăng ở thời điểm thay đổi điều khiển của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 bằng cách điều khiển mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5 và mạch điều

khíên dòng điện 7 bằng cách sử dụng một bộ phận điều khiển 9. Theo đó, LED 8 có thể được ngăn không chấp chèn do sự dao động của dòng điện mà đi vào LED 8 do sự biến thiên V_{pfc} nhẹ xảy ra ở thời điểm thay đổi điều khiển của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất 5.

Phương pháp được mô tả trong phương án 3 là hiệu quả cho bất kỳ sự điều khiển mà trong đó tần số chuyển mạch có thể thay đổi ở mức độ nào đó ở thời điểm mà sự điều khiển của thiết bị chuyển mạch 51 được thay đổi. Do đó, phương pháp của phương án 3 có thể được kết hợp với phương pháp điều khiển của thiết bị chuyển mạch 51 được mô tả trong phương án 1 hoặc 2 hoặc cải biến của chúng.

Các đặc tính kỹ thuật được mô tả trong các phương án được mô tả ở trên có thể được kết hợp để làm tăng hiệu quả của sáng chế.

Mô tả các ký hiệu chỉ dẫn

5 mạch hiệu chỉnh hệ số công suất, 51 thiết bị chuyển mạch, 52 cuộn cảm, 52a cuộn dây sơ cấp, 52b cuộn dây thứ cấp, 9 bộ phận điều khiển

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị biến đổi công suất bao gồm:

mạch chỉnh lưu mà chỉnh lưu công suất dòng điện xoay chiều;

mạch hiệu chỉnh hệ số công suất bao gồm thiết bị chuyển mạch và cuộn cảm, mà đầu ra từ mạch chỉnh lưu được nhập vào, và từ đó điện áp dòng điện một chiều được xuất ra;

cuộn dây phát hiện mà phát hiện điện áp được tạo ra ở cuộn cảm; và

bộ phận điều khiển mà điện áp được phát hiện bởi cuộn dây phát hiện được nhập vào và dẫn động thiết bị chuyển mạch,

bộ phận điều khiển được cấu tạo để thực thi sự điều khiển thứ nhất để thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch khi hoạt động của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất được bắt đầu, và sau đó, khi thực thi sự điều khiển thứ hai để chuyển mạch thiết bị chuyển mạch đồng bộ hóa với điện áp thu được bởi cuộn dây phát hiện, thiết lập lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai nhỏ hơn giá trị chênh lệch giữa tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ nhất và tần số chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai.

2. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 1, trong đó tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch được thay đổi liên tục trong sự điều khiển thứ nhất, và tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch ở thời điểm kết thúc sự điều khiển thứ nhất được thiết lập bằng tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch ở thời điểm bắt đầu sự điều khiển thứ hai.

3. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 1 hoặc 2, thiết bị này còn bao gồm bộ phận phát hiện điện áp đầu ra mà phát hiện điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ

số công suất, trong đó bộ phận điều khiển thay đổi tần số chuyển mạch của thiết bị chuyển mạch trong sự điều khiển thứ nhất theo đầu ra từ bộ phận phát hiện điện áp đầu ra.

4. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 1 hoặc 2, thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận phát hiện điện áp đầu vào mà phát hiện điện áp đầu vào cho mạch hiệu chỉnh hệ số công suất; và

bộ phận phát hiện điện áp đầu ra mà phát hiện điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất,

trong đó bộ phận điều khiển thực hiện sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai khi giá trị chênh lệch giữa điện áp đầu vào và điện áp đầu ra đã đạt tới ngưỡng giá trị chênh lệch định trước.

5. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 1 hoặc 2, thiết bị này còn bao gồm bộ phận phát hiện điện áp đầu ra mà phát hiện điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất, trong đó bộ phận điều khiển thực hiện sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai khi điện áp đầu ra đã đạt tới ngưỡng điện áp đầu ra định trước.

6. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm 5, thiết bị này còn bao gồm bộ phận phát hiện điện áp đầu vào mà phát hiện điện áp đầu vào cho mạch hiệu chỉnh hệ số công suất, trong đó bộ phận điều khiển xác định ngưỡng điện áp đầu ra dựa trên điện áp đầu vào.

7. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6, trong đó lượng thay đổi của tần số chuyển mạch thông qua sự chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai là không.

8. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7, trong đó bộ phận điều khiển thao tác thiết bị chuyển mạch trong chế độ dòng điện không liên tục hoặc chế độ dòng điện liên tục trong suốt sự điều khiển thứ nhất, và thao tác thiết bị chuyển mạch trong chế độ giới hạn dòng điện trong suốt sự điều khiển thứ hai.

9. Thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, thiết bị này còn bao gồm mạch điều khiển dòng điện mà được nối với đầu ra của mạch hiệu chỉnh hệ số công suất và biến đổi điện áp dòng điện một chiều xuất ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất thành dòng điện một chiều, trong đó bộ phận điều khiển làm tăng, trong khoảng thời gian định trước trước khi chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai và khoảng thời gian định trước sau khi chuyển tiếp từ sự điều khiển thứ nhất sang sự điều khiển thứ hai, tốc độ phản hồi của mạch điều khiển dòng điện như được so sánh với trạng thái trong đó điện áp đầu ra từ mạch hiệu chỉnh hệ số công suất ổn định ở giá trị không đổi.

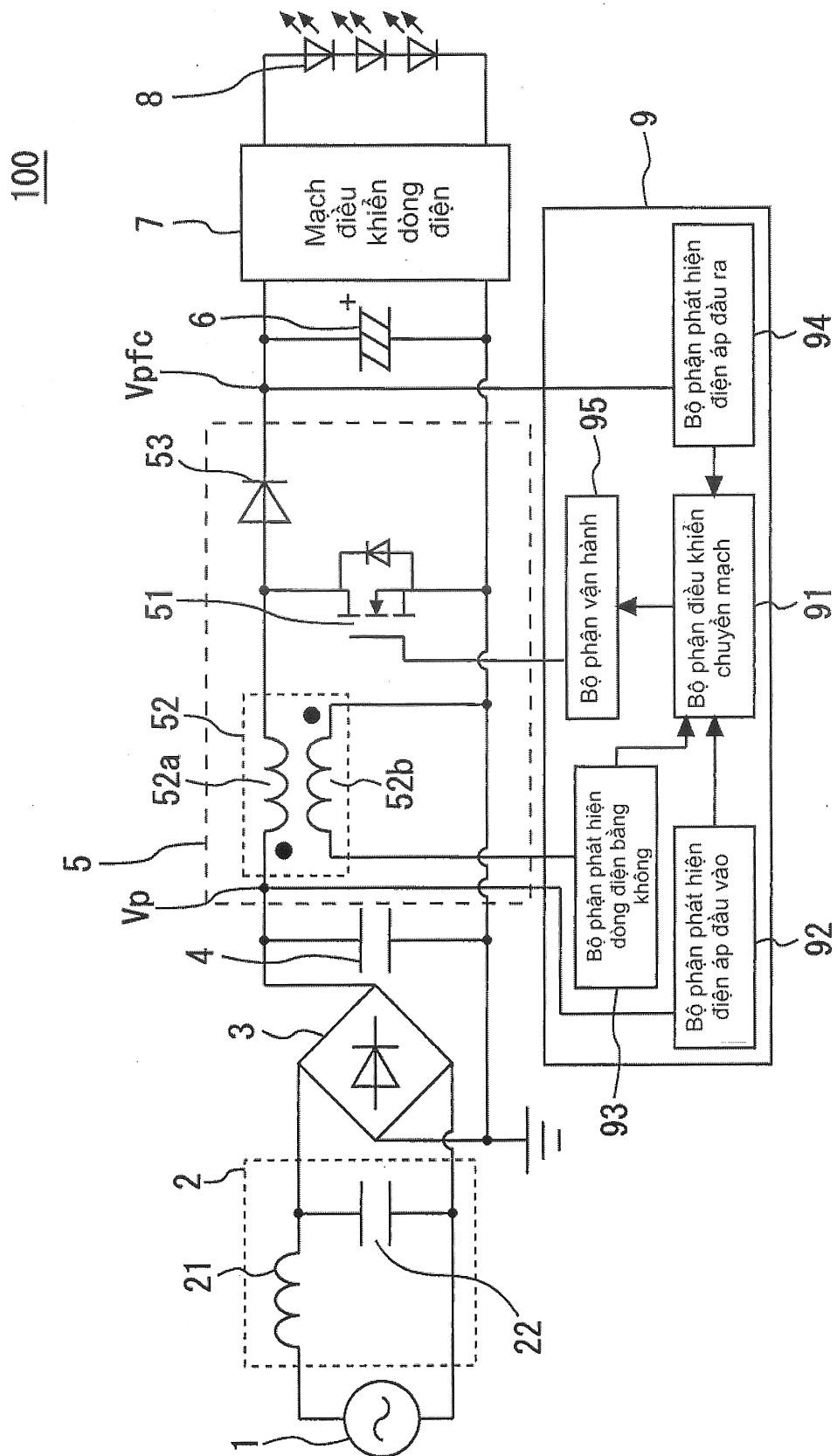
10. Thiết bị chiếu sáng bao gồm:

thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9; và
điốt phát quang (LED) hoặc nguồn sáng phát quang điện hữu cơ (EL)
được nối với đầu ra của thiết bị biến đổi công suất.

11. Thiết bị điện bao gồm:

thiết bị biến đổi công suất theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9; và
tải được nối với đầu ra của thiết bị biến đổi công suất.

1/15
FIG. 1



2/15
FIG. 2

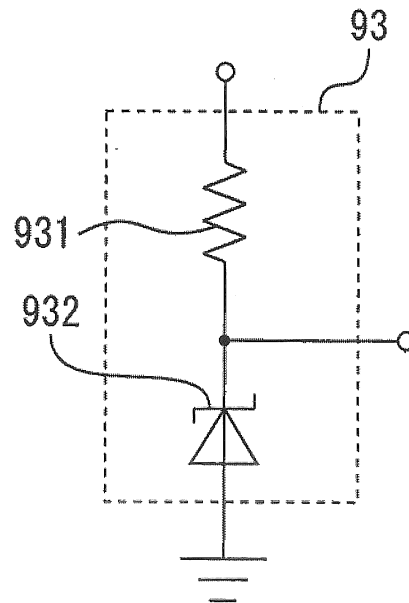
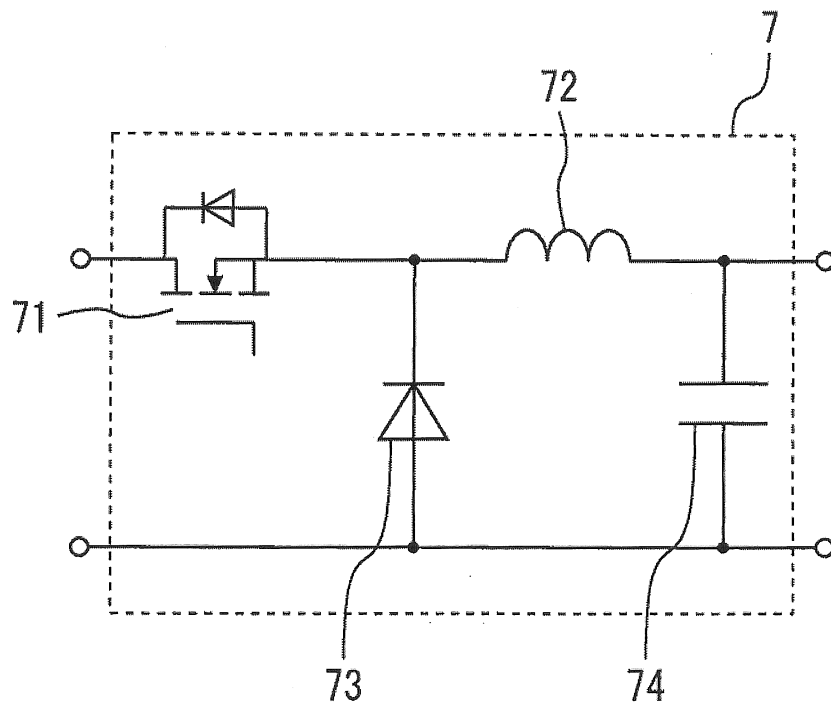
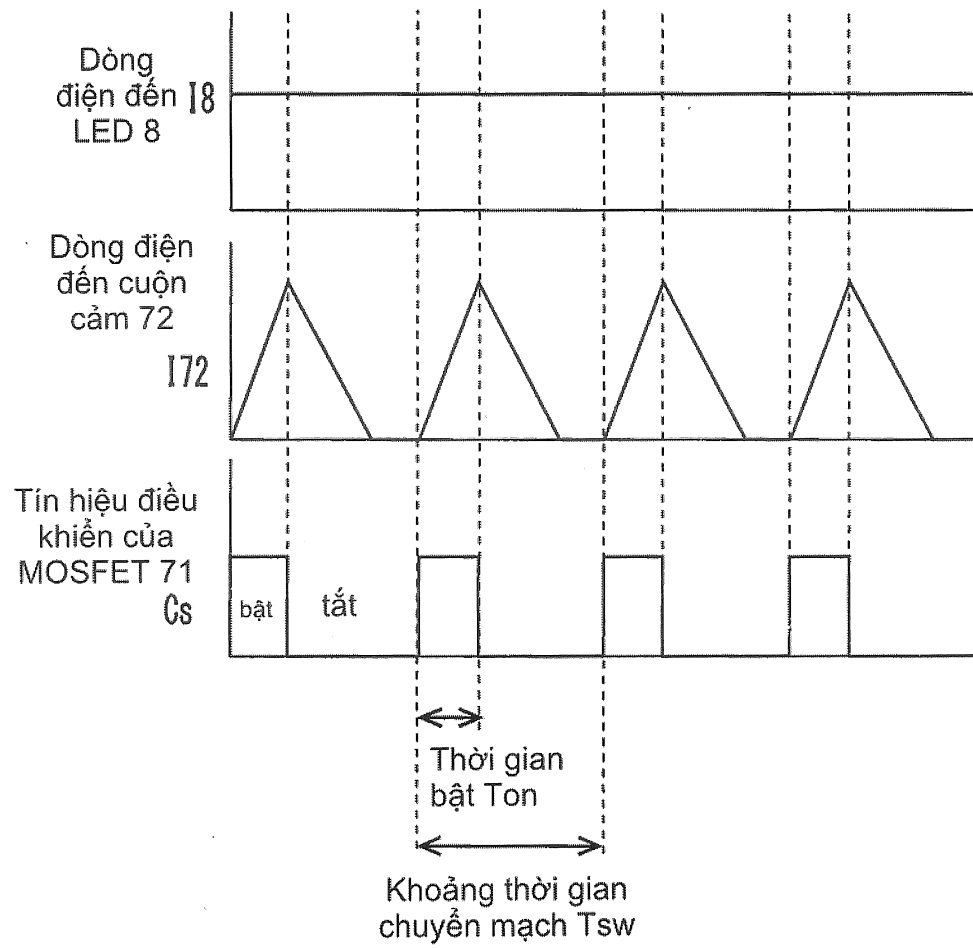


FIG. 3



3/15
FIG. 4



4/15
FIG. 5

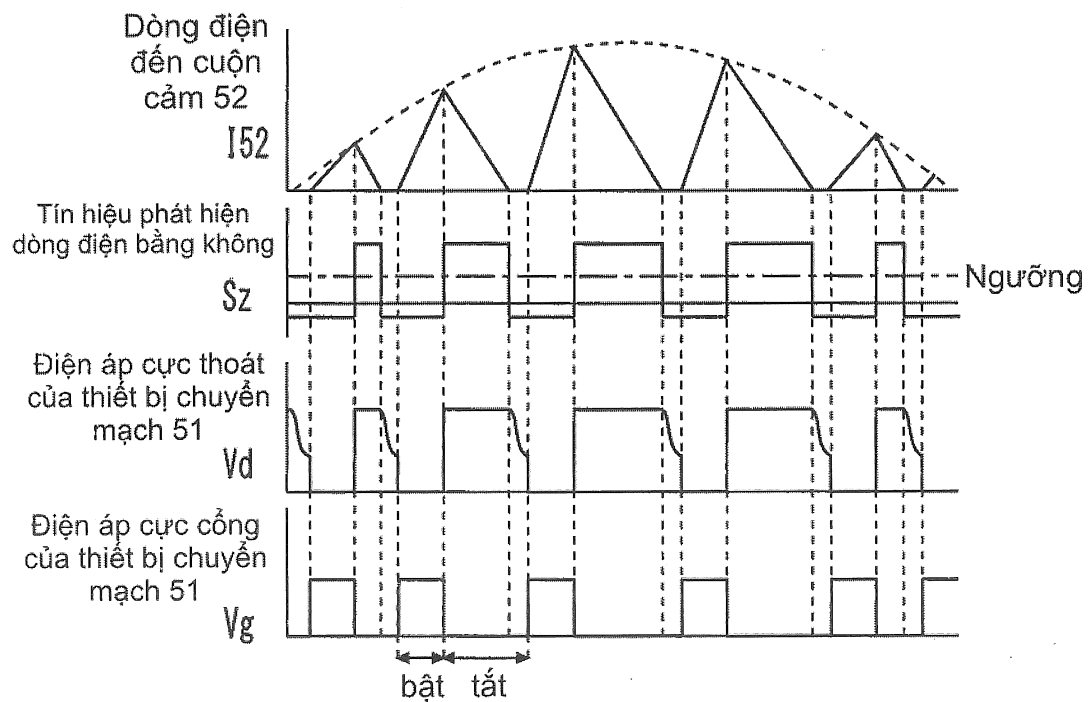
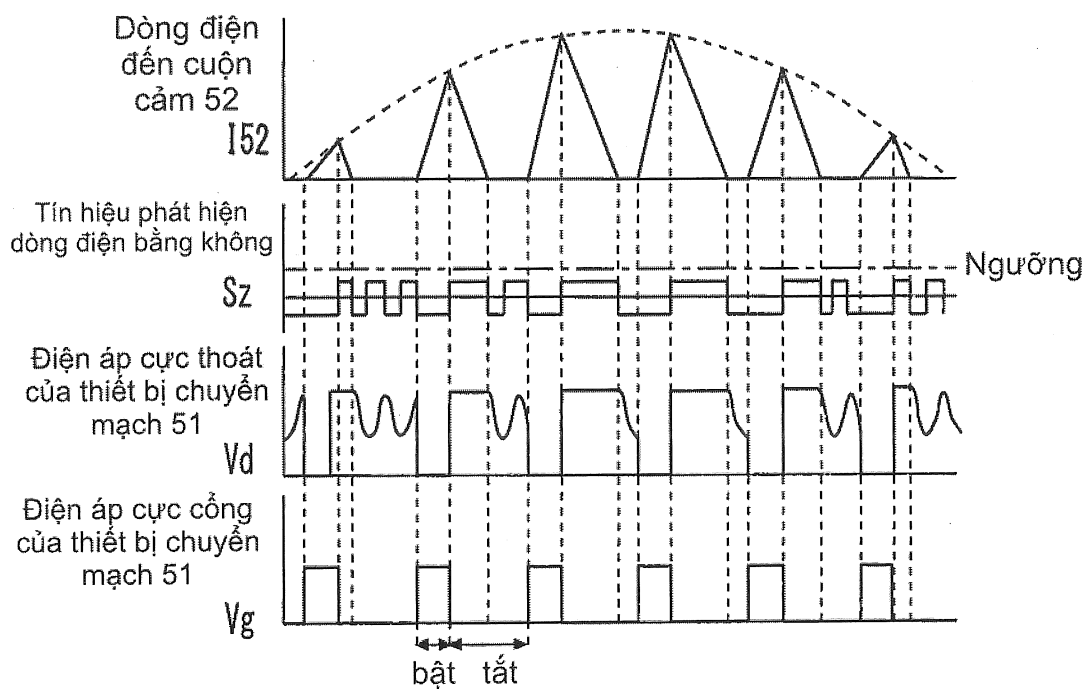
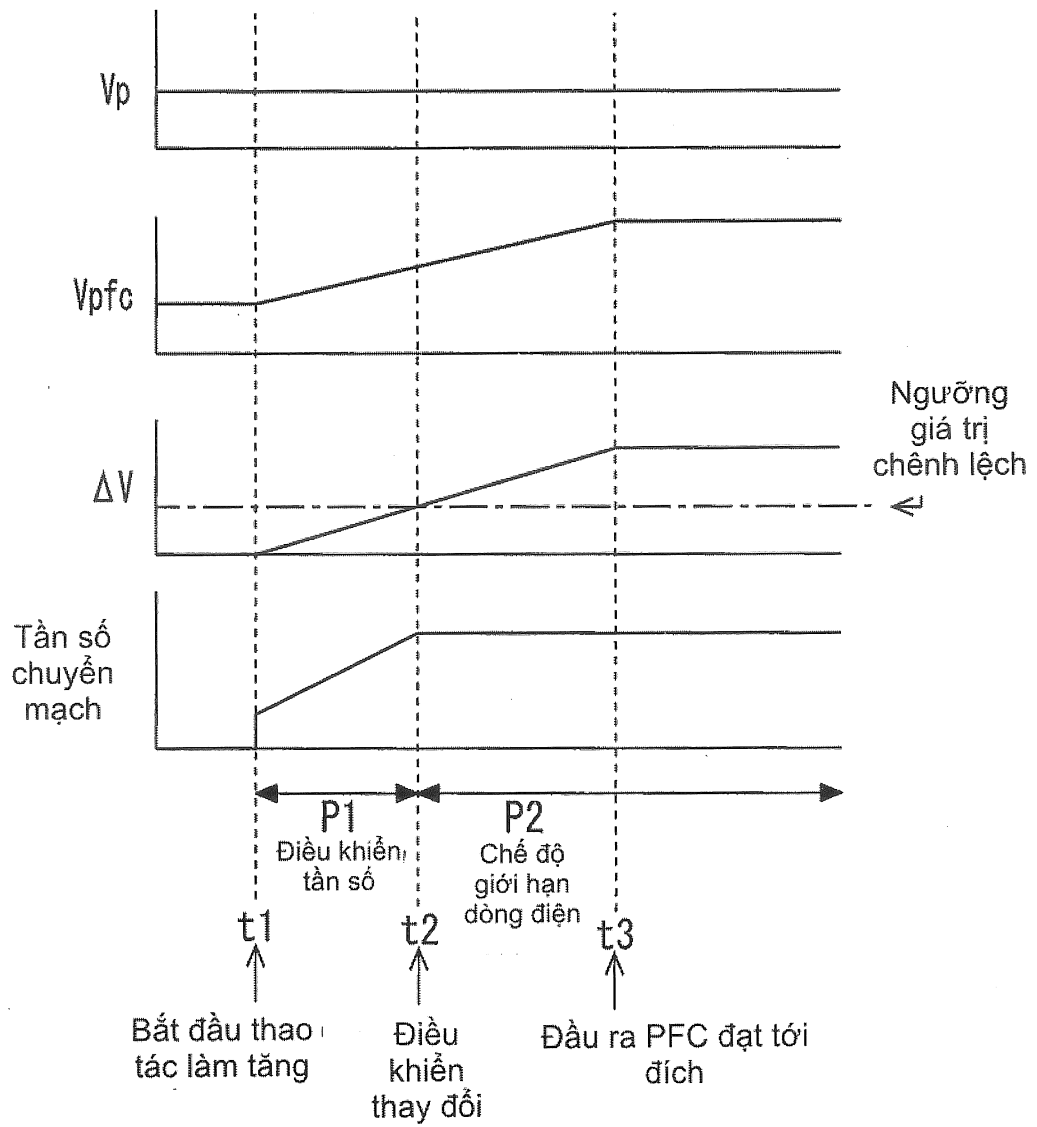


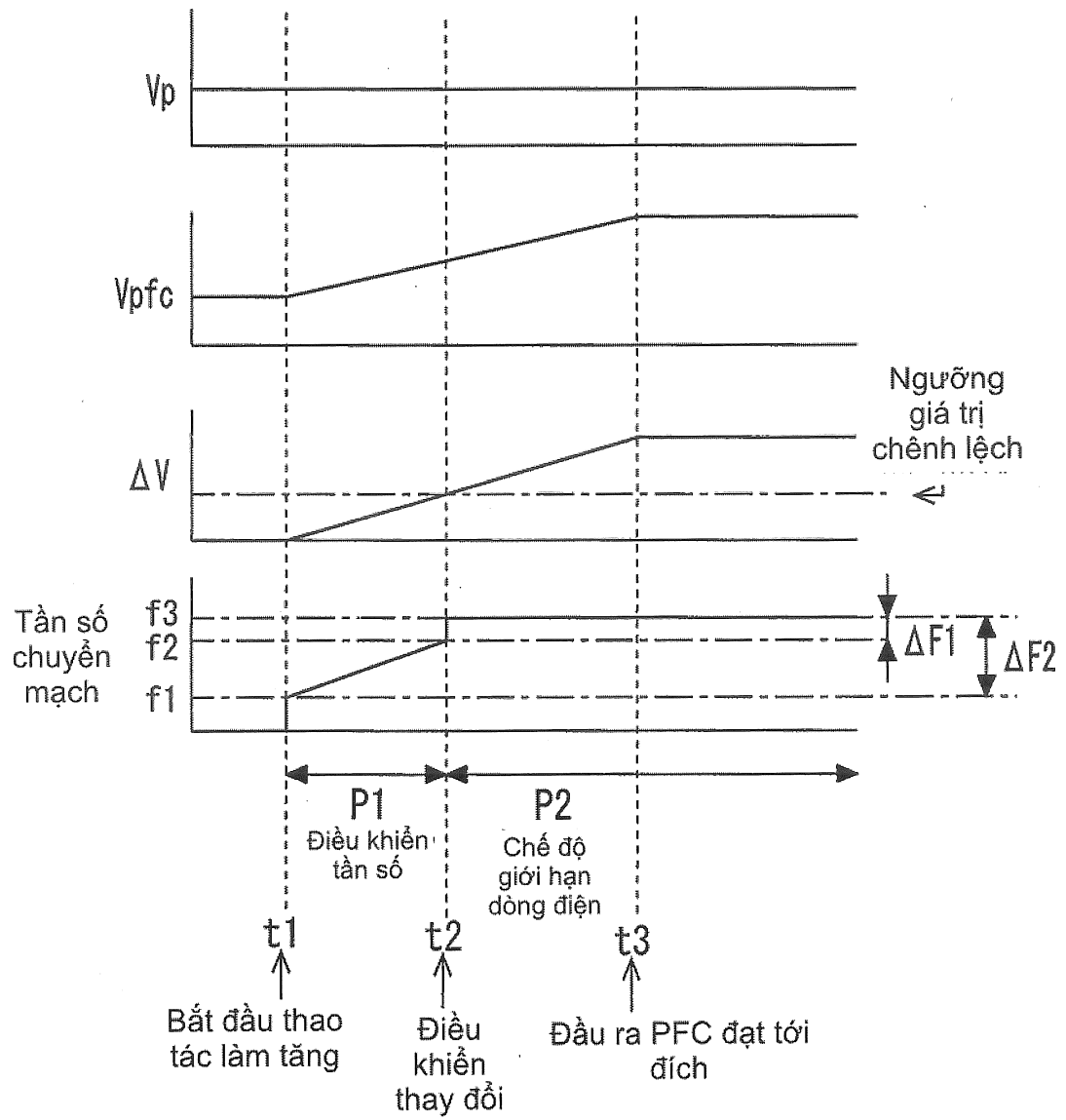
FIG. 6

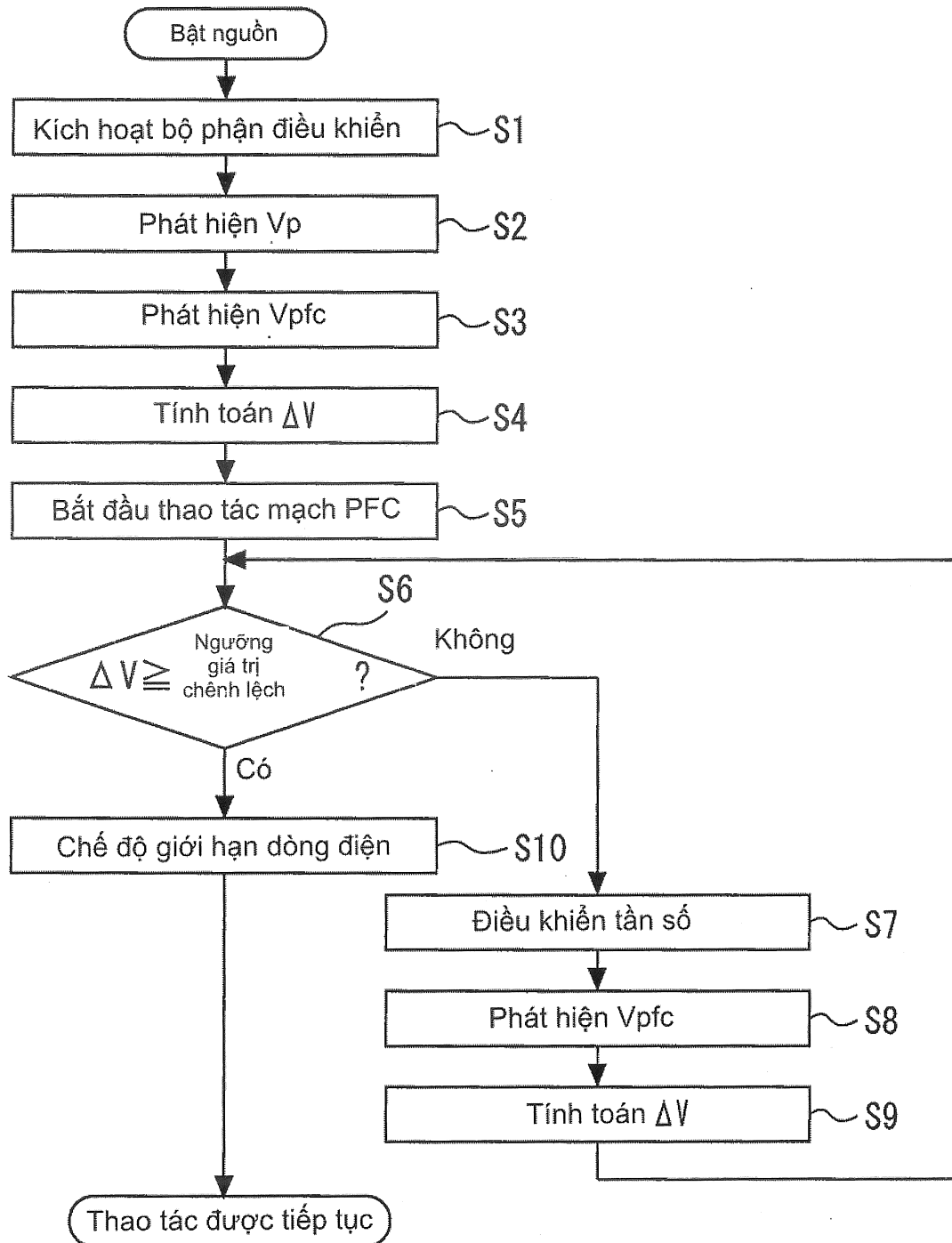


5/15
FIG. 7



6/15
FIG. 8



7/15
FIG. 9

8/15
FIG. 10

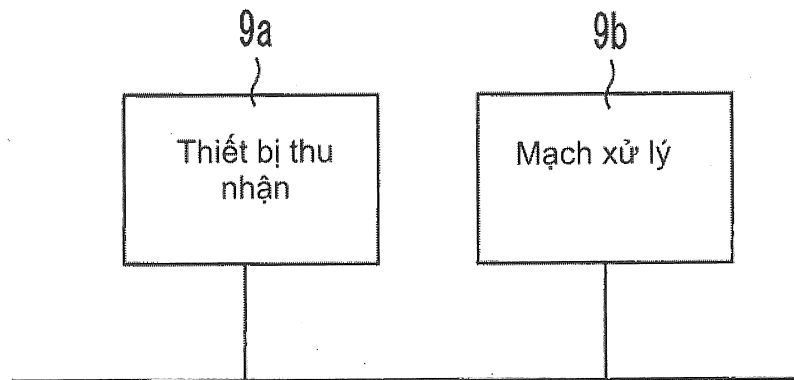
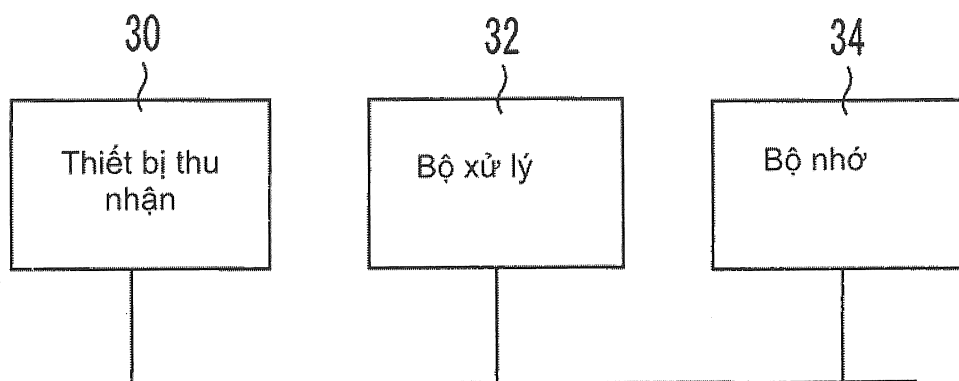
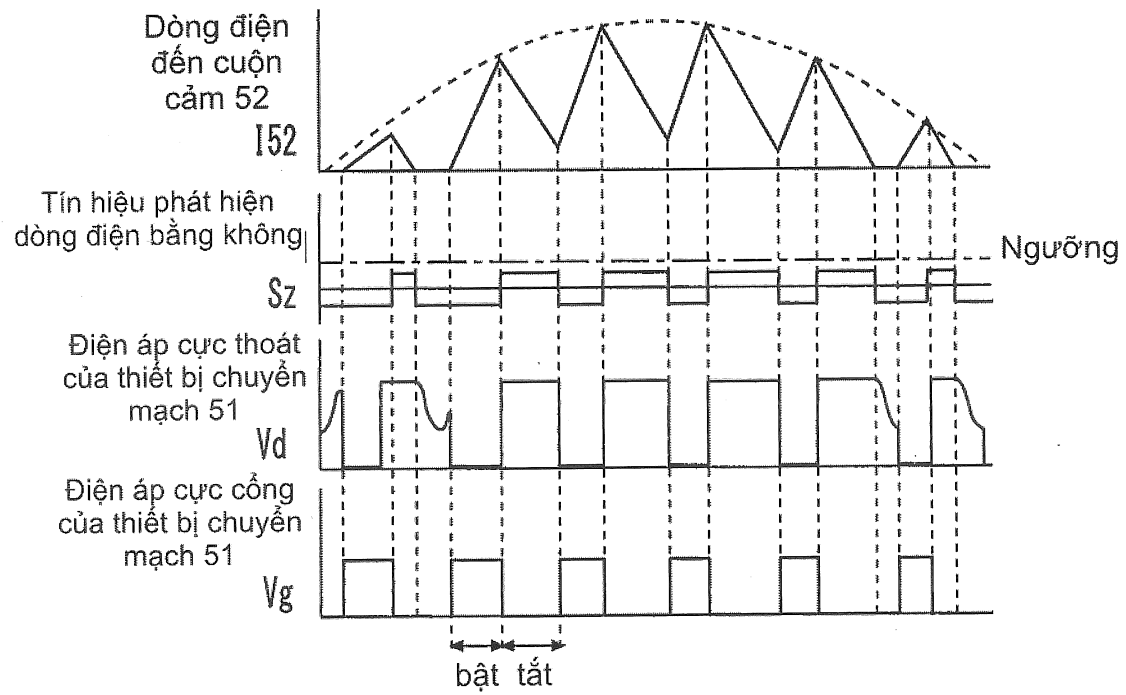


FIG. 11

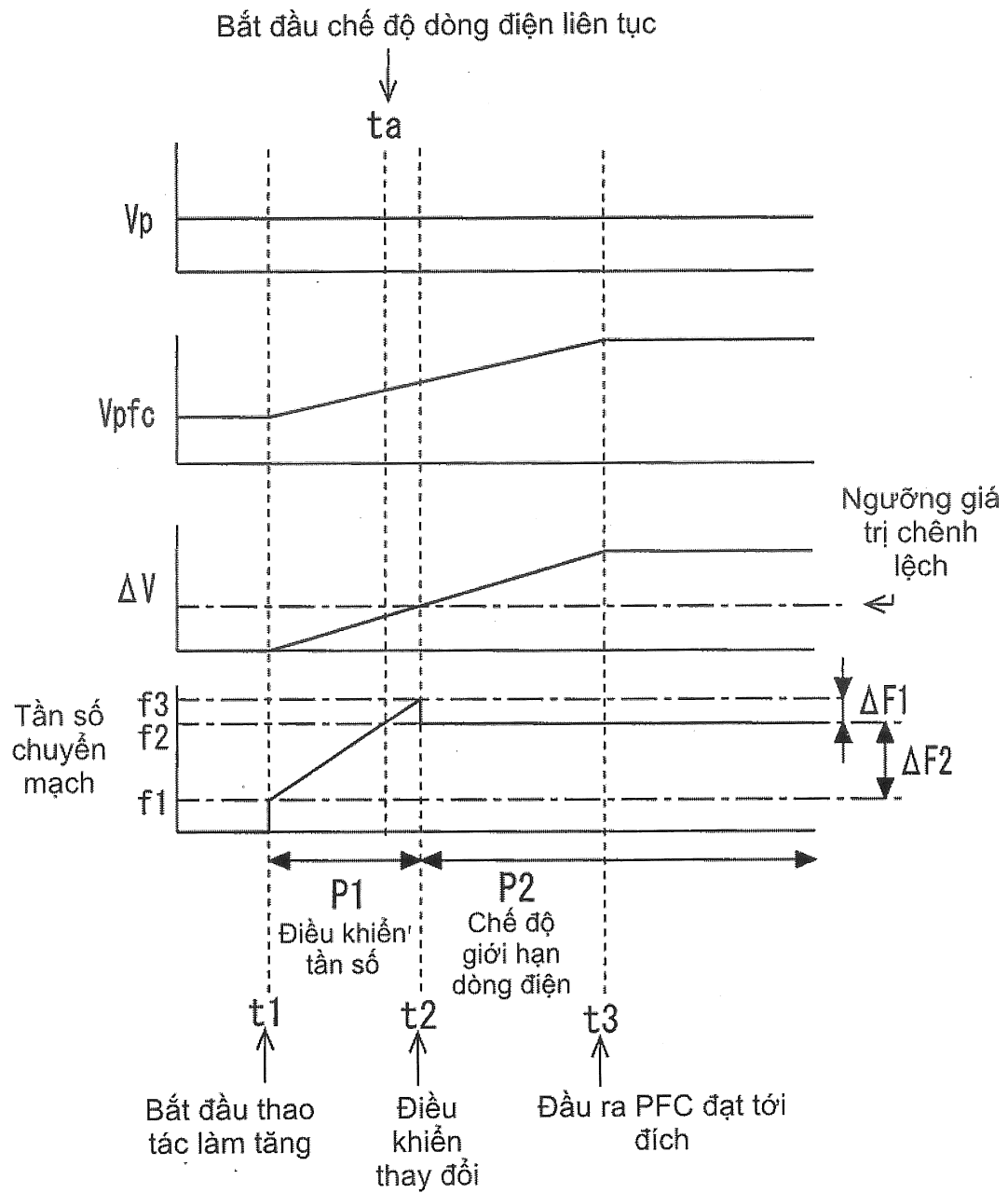


9/15

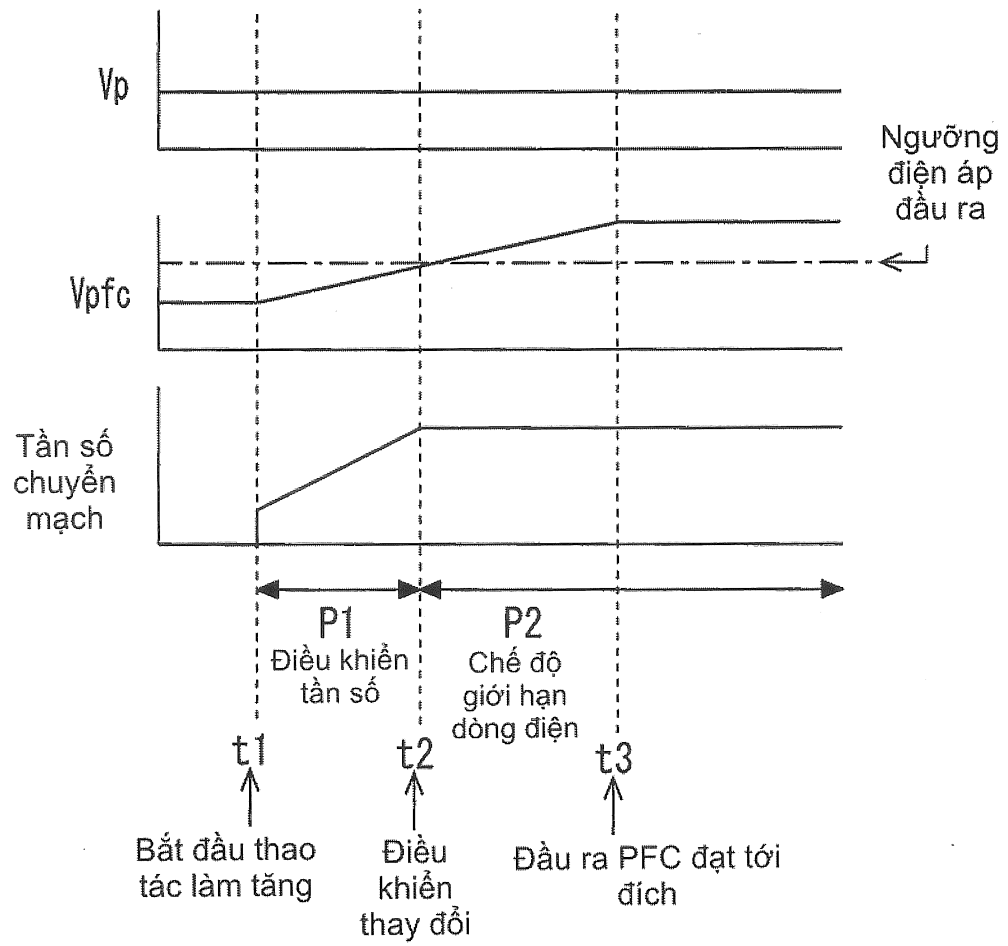
FIG. 12



10/15
FIG. 13

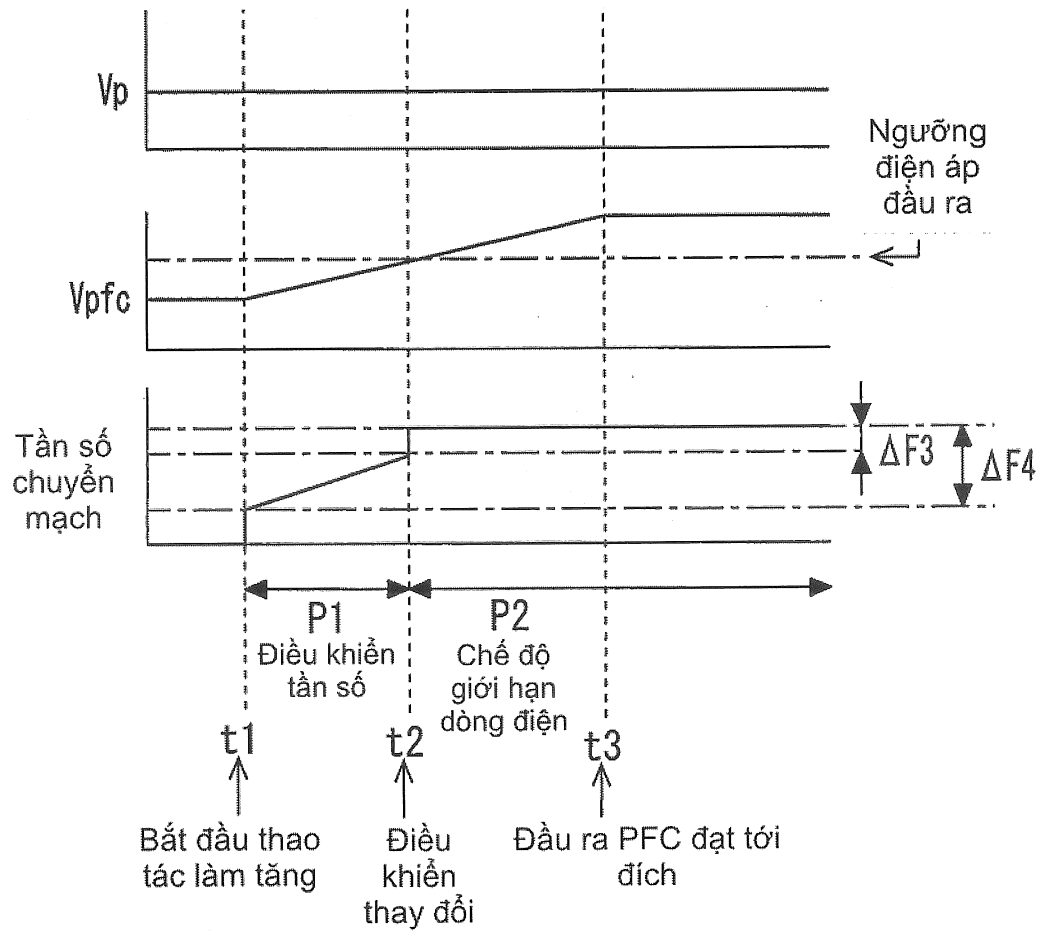


11/15
FIG. 14

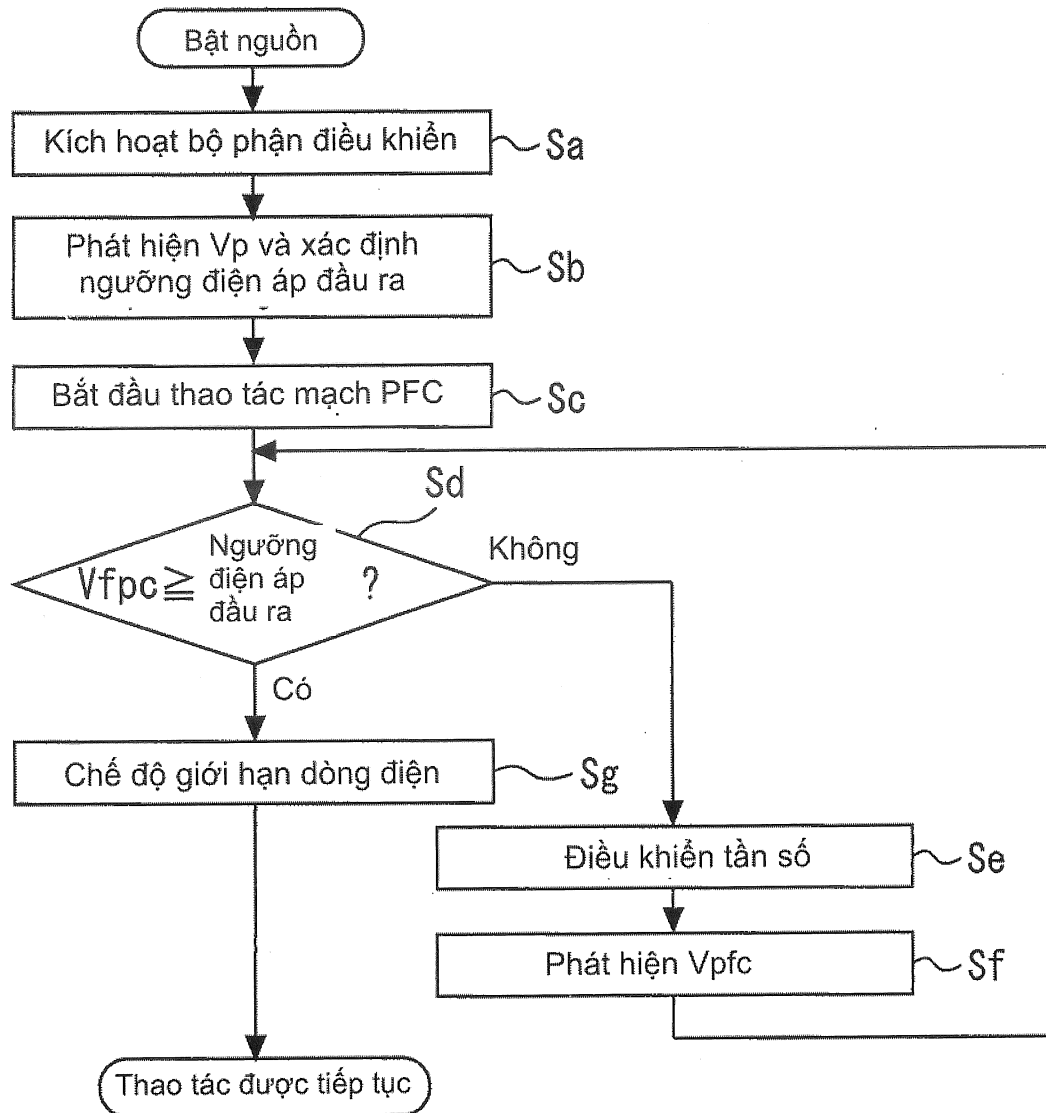


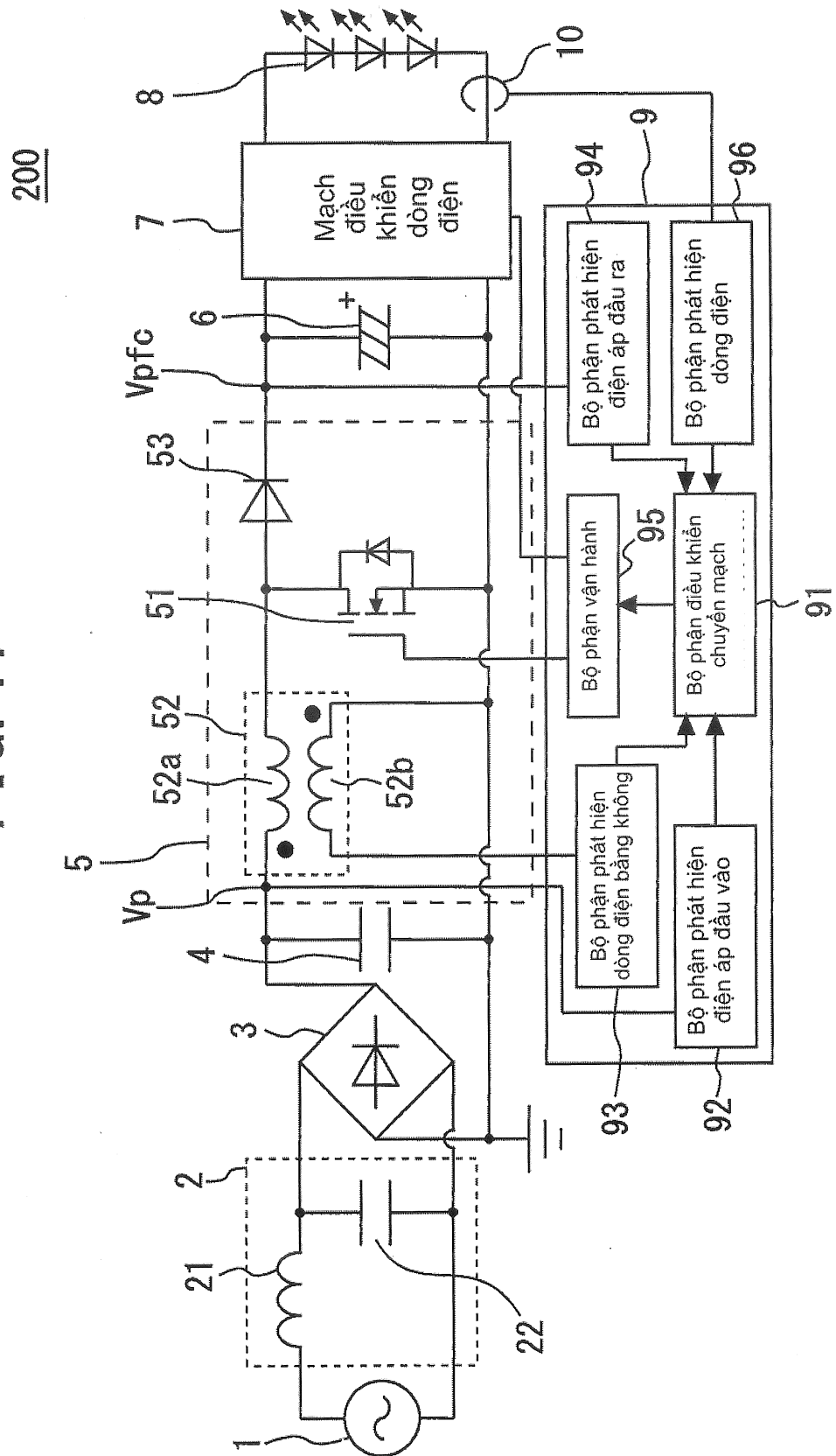
12/15

FIG. 15



13/15
FIG. 16





15/15
FIG. 18

