

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mạch nạp điện và phóng điện có trong bộ chuyển đổi dòng điện một chiều, phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện, thiết bị điều khiển dùng cho mạch nạp điện và phóng điện, và bộ chuyển đổi dòng điện một chiều.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tài liệu sáng chế 1, 3 và 4 bộc lộ bộ chuyển đổi dòng điện một chiều. Bộ chuyển đổi dòng điện một chiều được bộc lộ bởi các tài liệu này bao gồm mạch tăng áp và tụ điện mà duy trì điện áp được tăng áp bởi mạch tăng áp. Trong dòng điện một chiều để được cấp vào bộ chuyển đổi, dòng điện từ tụ điện và công suất thu được từ bộ chỉnh lưu điốt được xử lý một cách thích hợp. Do đó, bộ chuyển đổi thu điện áp một chiều gia tăng.

Mặc dù tài liệu sáng chế 2 cũng bộc lộ bộ chuyển đổi dòng điện một chiều, bộ chuyển đổi dòng điện một chiều này không có mạch tăng áp cũng không bao gồm tụ điện. Nói cách khác, bộ chuyển đổi dòng điện một chiều bao gồm, ở phía đầu vào của bộ chuyển đổi, bộ lọc LC mà ngăn chặn dòng điện mang của bộ chuyển đổi.

Bộ chuyển đổi dòng điện một chiều được bộc lộ bởi tài liệu sáng chế 1 không chỉ bao gồm mạch tăng áp và tụ điện mà còn bao gồm cả bộ lọc LC. Hơn thế nữa, bộ chuyển đổi dòng điện một chiều bao gồm điốt giữa tụ điện và bộ lọc LC để ngăn không cho dòng điện chạy từ tụ điện đến bộ lọc LC.

Trong tài liệu bất kỳ trong số các tài liệu sáng chế 1, 2, và 5, dòng điện để

triệt cộng hưởng của bộ lọc LC (sau đây được dùng để chỉ “dòng điện triệt”) thu được từ điện áp được phát ra trong cuộn cảm của bộ lọc LC (hoặc điện áp được phát ra trong tụ điện của bộ lọc LC) và được chồng chập trên dòng điện chạy qua bộ chuyển đổi (sau đây được dùng để chỉ “dòng điện chuyển đổi”).

Danh mục tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2014-96976

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 4067021

Tài liệu sáng chế 3: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-193678

Tài liệu sáng chế 4: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2014-82926

Tài liệu sáng chế 5: Patent Nhật Bản số 5257533

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được sáng chế giải quyết

Bộ lọc LC được bố trí để làm giảm, trong dòng điện chạy qua bộ chuyển đổi, thành phần tần số mang của bộ chuyển đổi. Do đó, tốt hơn là tần số cộng hưởng của bộ lọc LC được thiết lập đến phân đoạn tần số mang.

Trong trường hợp như vậy, khi dòng điện triệt được chồng chập trên dòng điện của bộ chuyển đổi, độ trễ trong việc lấy mẫu của hệ thống điều khiển mà điều khiển bộ chuyển đổi và trong việc cập nhật trị số điều khiển là không phải không đáng kể.

Trong Tài liệu sáng chế 1, sự thay đổi, về điện áp một chiều để là đầu vào từ liên kết dòng điện một chiều đến bộ chuyển đổi, trị số thể hiện tỷ lệ điện áp cần được áp dụng từ bộ chỉnh lưu diốt được hoàn thành bởi sự thay đổi về điện áp một chiều, do đó làm giảm trị số trung bình của điện áp một chiều.

Mục đích của sáng chế là đề xuất công nghệ ngăn ngừa việc lấy mẫu của hệ

thống điều khiển mà điều khiển bộ chuyển đổi và cập nhật trị số điều khiển không bị giảm, thậm chí khi cộng hưởng của bộ lọc LC được triệt bằng cách sử dụng dòng điện triệt.

Các phương tiện giải quyết vấn đề

Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo sáng chế là phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện trong bộ chuyển đổi dòng điện một chiều. Bộ chuyển đổi dòng điện một chiều bao gồm: đường cấp điện thứ nhất (LH); đường cấp điện thứ hai (LL) mà ở đó điện thế thấp hơn so với điện thế được áp dụng cho đường cấp điện thứ nhất được áp dụng; mạch chỉnh lưu (203) có phía đầu vào mà ở đó điện áp xoay chiều một pha (Vin) được áp dụng và phía đầu ra cần được nối với đường cấp điện thứ nhất và thứ hai; mạch nạp điện và phóng điện (4) mà được bố trí giữa đường cấp điện thứ nhất và thứ hai và gần hơn với phía đầu ra của mạch chỉnh lưu; và bộ chuyển đổi (5) mà thu điện áp một chiều (Vdc) mà là điện áp giữa đường cấp điện thứ nhất và thứ hai. Mạch chỉnh lưu bao gồm: bộ chỉnh lưu diốt (2) mà thực hiện quá trình chỉnh lưu toàn sóng một pha; tụ điện thứ nhất (C3) cần được nối giữa đường cấp điện thứ nhất và thứ hai một cách trực tiếp hoặc gián tiếp qua bộ chỉnh lưu diốt; và cuộn cảm thứ nhất (L3) cần được mắc nối tiếp với đường cấp điện thứ nhất hoặc đường cấp điện thứ hai một cách trực tiếp hoặc gián tiếp qua bộ chỉnh lưu diốt, cuộn cảm thứ nhất cách xa từ bộ chỉnh lưu so với tụ điện thứ nhất.

Mạch nạp điện và phóng điện bao gồm: mạch đệm (4a) bao gồm tụ điện thứ hai (C4) được bố trí giữa đường cấp điện thứ nhất và thứ hai, mạch đệm phóng điện cho tụ điện thứ hai ở tỷ lệ công suất điều khiển được (dc); và mạch tăng áp (4b) mà tăng điện áp chỉnh lưu (V3, Vr) từ mạch chỉnh lưu để nạp điện cho tụ điện thứ hai.

Trong phương pháp điều khiển, dòng điện một chiều (IL2) để là đầu vào đối với mạch tăng áp được giảm nhiều hơn khi dòng điện (VL) chạy ngang qua cuộn cảm thứ nhất cao hơn.

Khi cuộn cảm thứ nhất (L3) được bố trí giữa bộ chỉnh lưu diốt (2) và tụ điện

thứ nhất (C3), hướng đối diện với hướng dòng điện chạy qua cuộn cảm thứ nhất được sử dụng làm cực dương của điện áp (VL) chạy ngang qua cuộn cảm thứ nhất. Khi cuộn cảm thứ nhất (L3) cách bộ chuyển đổi xa hơn (5) so với bộ chỉnh lưu điốt (2), hướng của điện áp xoay chiều một pha (Vin) từ điện thế cao đến điện thế thấp được sử dụng làm cực dương của điện áp (VL) chạy ngang qua cuộn cảm thứ nhất.

Trong phương pháp điều khiển ví dụ, dòng điện một chiều (IL2) được điều khiển bằng cách sử dụng trị số điều khiển thứ hai ($I_b^* - k \cdot VL$) làm trị số đích, trị số điều khiển thứ hai thu được bằng cách trừ trị số hiệu chỉnh ($k \cdot VL$) từ trị số điều khiển thứ nhất (I_b^*) được xác định bởi độ lớn (I_m) của dòng điện xoay chiều (I_{in}) để là đầu vào đối với bộ chỉnh lưu điốt (2) và điện áp (V_r) để là đầu ra theo bộ chỉnh lưu điốt, trị số hiệu chỉnh là tỷ phần trực tiếp với điện áp (VL) chạy ngang qua cuộn cảm thứ nhất.

Trong bản mô tả này, mạch tăng áp (4b) bao gồm cuộn cảm thứ hai (L4) mà qua đó dòng điện một chiều (IL2) chạy qua và đổi chiều dòng điện một chiều để xác định xem liệu việc phát ra dòng điện một chiều có đến tụ điện thứ hai hay không. Phương pháp điều khiển được thực hiện dựa vào kết quả so sánh giữa tỷ lệ công suất (dl) và phần tử tải định trước (C2), tỷ lệ công suất được xác định bằng cách sử dụng trị số điều khiển thứ hai ($I_b^* - k \cdot VL$), điện áp (V_c) chạy ngang qua tụ điện thứ hai (C4), điện áp xoay chiều một pha (Vin), và độ tự cảm (L_m) của cuộn cảm thứ hai.

Ví dụ, mạch đệm (4a) nạp điện cho tụ điện thứ nhất (C3) trong khoảng thời gian mà trong đó trị số hàm cosin ($\cos(2\omega t)$) là âm và phóng điện cho tụ điện thứ nhất trong khoảng thời gian mà trong đó trị số hàm cosin là dương, trị số hàm cosin là cosin của trị số hai pha (ωt) của điện áp xoay chiều một pha (Vin).

Theo cách khác, mạch đệm (4a) nạp điện cho tụ điện thứ nhất (C3) trong thời gian ít nhất một phần của thời gian mà trong đó tỷ lệ công suất (d_c) lớn hơn 0.

Thiết bị điều khiển dùng cho mạch nạp điện và phóng điện theo sáng chế là thiết bị điều khiển (10) mà điều khiển mạch nạp điện và phóng điện (4) khi sự đổi chiều được thực hiện và bao gồm: bộ trừ (17) mà trừ trị số hiệu chỉnh ($k \cdot VL$) từ trị số

điều khiển thứ nhất (Ib^*) để thu trị số điều khiển thứ hai ($Ib^* - k \cdot VL$); bộ điều khiển bộ đổi chiều (16) mà xác định tỷ lệ công suất (dl) bằng cách sử dụng trị số điều khiển thứ hai, điện áp (Vc) chạy ngang qua tụ điện thứ hai ($C4$), điện áp xoay chiều một pha (Vin), và độ tự cảm (Lm) của cuộn cảm thứ hai; và bộ so sánh (14) mà so sánh tỷ lệ công suất với phần tử mang ($C2$) để phát ra tín hiệu điều khiển (SSI) để điều khiển sự đổi chiều.

Mạch nạp điện và phóng điện theo sáng chế là mạch nạp điện và phóng điện cần được điều khiển trong phương pháp điều khiển. Mạch nạp điện và phóng điện (4) còn bao gồm bộ chặn dòng điện (4c) được bố trí trong đường cấp điện thứ nhất hoặc đường cấp điện thứ hai, bộ chặn dòng điện chặn dòng điện không cho chạy từ mạch đệm (4a) đến tụ điện thứ nhất ($C3$).

Bộ chuyển đổi dòng điện một chiều theo sáng chế bao gồm mạch nạp điện và phóng điện (4), đường cấp điện thứ nhất (LH), đường cấp điện thứ hai (LL), bộ chỉnh lưu điốt (2), tụ điện thứ nhất ($C3$), cuộn cảm thứ nhất ($L3$), và bộ chuyển đổi (5).

Hiệu quả của sáng chế

Mạch nạp điện và phóng điện, phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện, thiết bị điều khiển dùng cho mạch nạp điện và phóng điện, và bộ chuyển đổi dòng điện một chiều theo sáng chế ngăn ngừa việc lấy mẫu của hệ thống điều khiển mà điều khiển bộ chuyển đổi và việc cập nhật trị số điều khiển không bị giảm, thậm chí khi cộng hưởng của bộ lọc LC được triệt bằng cách sử dụng dòng điện triệt.

Các mục đích, các dấu hiệu kỹ thuật, các khía cạnh và các ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn có dựa vào phần mô tả chi tiết sau và các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa kết cấu dạng sơ đồ theo ví dụ của bộ chuyển đổi dòng điện một chiều;

Fig.2 là sơ đồ khối minh hoạ kết cấu dạng sơ đồ theo ví dụ của thiết bị điều khiển mà điều khiển bộ chuyển đổi dòng điện một chiều;

Fig.3 là sơ đồ mạch minh hoạ mạch tương đương của bộ chuyển đổi dòng điện một chiều nêu trên Fig.1;

Fig.4 là sơ đồ khối của mạch tương đương trên trên Fig.3 khi mạch tương đương được hiểu là tạo kết cấu hệ thống điều khiển;

Fig.5 là sơ đồ khối minh hoạ quá trình sửa đổi của sơ đồ khối nêu trên Fig.4;

Fig.6 là sơ đồ khối minh hoạ quá trình sửa đổi của sơ đồ khối nêu trên Fig.5;

Fig.7 là sơ đồ khối minh hoạ quá trình sửa đổi của sơ đồ khối nêu trên Fig.6;

Các hình vẽ Fig.8 đến Fig.11 là các hình vẽ thể hiện dạng sóng của dòng điện vào, điện áp cuộn cảm và dòng điện;

Fig.12 là sơ đồ mạch minh hoạ mối quan hệ vị trí được sửa đổi giữa cuộn cảm và bộ chỉnh lưu diốt;

Fig.13 là sơ đồ mạch minh hoạ mối quan hệ vị trí được sửa đổi giữa tụ điện, cuộn cảm và bộ chỉnh lưu diốt;

Fig.14 là sơ đồ mạch minh hoạ quá trình sửa đổi của bộ chỉnh lưu diốt; và

Fig.15 là sơ đồ khối minh hoạ kết cấu của bộ điều khiển triet cộng hưởng và môi trường xung quanh của cuộn cảm.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

A. Kết cấu của bộ chuyển đổi dòng điện một chiều

Trước khi mô tả một cách cụ thể kỹ thuật khác biệt của một phương án, kết cấu của bộ chuyển đổi dòng điện một chiều mà kỹ thuật cần được áp dụng sẽ được mô

tả. Do các quá trình vận hành cơ bản của chính kết cấu này là đã biết có dựa vào Tài liệu sáng chế 1, phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua trong bản mô tả này.

Như được minh hoạ trên Fig.1, bộ chuyển đổi dòng điện một chiều bao gồm bộ chỉnh lưu điốt 2, bộ lọc LC 3, mạch nạp điện và phóng điện 4, và bộ chuyển đổi 5. Dòng điện một chiều LH và chức năng LL như dòng điện một chiều giữa bộ chuyển đổi 5 và mạch nạp điện và phóng điện 4. Điện thế cao hơn so với điện thế được áp dụng cho dòng điện một chiều LL áp dụng cho dòng điện một chiều LH.

Bộ chỉnh lưu điốt 2 có phía đầu vào mà điện áp xoay chiều một pha (Vin) được áp dụng dựa vào nguồn điện xoay chiều một pha 1 và phía đầu ra.

Bộ chỉnh lưu điốt 2 chỉnh lưu toàn sóng một pha điện áp xoay chiều một pha Vin để chuyển đổi điện áp xoay chiều một pha Vin thành điện áp $V_r (= |V_{in}|)$, và phát ra điện áp V_r từ phía đầu ra.

Hơn thế nữa, dòng điện xoay chiều I_{in} (sau đây được dùng để chỉ “dòng điện vào I_{in} ”) chạy từ nguồn điện xoay chiều một pha 1 vào trong phía đầu vào của bộ chỉnh lưu điốt 2.

Bộ chỉnh lưu điốt 2 bao gồm các điốt D21 đến D24. Các điốt D21 đến D24 tạo ra mạch cầu nối.

Bộ lọc LC 3 bao gồm cuộn cảm L3 và tụ điện C3. Tụ điện C3 được bố trí giữa các dòng điện một chiều LH và LL. Cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với dòng điện một chiều LH hoặc LL (dòng điện một chiều LH gần hơn với phía đầu ra của bộ chỉnh lưu điốt 2 trong ví dụ nêu trên Fig.1), trong khi cách bộ chuyển đổi xa hơn 5 so với tụ điện C3.

Tụ điện C3 là, ví dụ, tụ điện dạng màng, và có điện dung nhỏ hơn điện dung của tụ điện điện phân. Tụ điện C3 khó làm trơn tru điện áp V_r được phát ra bởi bộ chỉnh lưu điốt 2. Do đó, mặc dù điện áp hai đầu V3 chạy ngang qua tụ điện C3 là điện áp một chiều, nó gợn sóng với cùng khoảng thời gian như khoảng thời gian mà điện áp

Vr tạo gợn sóng.

Tổ hợp của bộ chỉnh lưu diốt 2 và bộ lọc LC 3 có thể được hiểu là mạch chỉnh lưu 203 có phía đầu vào mà điện áp xoay chiều một pha Vin được áp dụng và phía đầu ra được nối giữa dòng điện một chiều LH và LL. Mặc dù điện áp Vr được áp dụng giữa cuộn cảm L3 và tụ điện C3 mà được mắc nối tiếp trên Fig.1, đầu ra của bộ chỉnh lưu diốt 2 được áp dụng cho tụ điện C3 mà không cần phải thông qua cuộn cảm L3, phụ thuộc vào kết cấu của mạch chỉnh lưu 203. Các sửa đổi như vậy của mạch chỉnh lưu sẽ được mô tả sau đây.

Mạch nạp điện và phóng điện 4 được bố trí gần hơn với bộ chuyển đổi 5 tương đối với tụ điện C3 và bao gồm mạch đệm 4a, mạch tăng áp 4b, và bộ chặn dòng điện 4c. Mạch đệm 4a bao gồm tụ điện C4 và cung cấp và thu điện đến và từ dòng điện một chiều LH và LL.

Mạch đệm 4a còn bao gồm tranzito (trong bản mô tả này, tranzito hai cực công cách điện: sau đây được viết tắt là "IGBT") Sc được nối theo đối song với diốt D42. Tranzito Sc được mắc nối tiếp với tụ điện C4 giữa các dòng điện một chiều LH và LL, trong đó tranzito Sc gần hơn với dòng điện một chiều LH tương đối với tụ điện C4. Trong bản mô tả này, cách nối đối song có nghĩa là cách nối song song mà trong đó các hướng phía trước đối diện với nhau. Cụ thể là, hướng phía trước của tranzito Sc là hướng từ dòng điện một chiều LL đến dòng điện một chiều LH. Hướng phía trước của diốt D42 là hướng từ dòng điện một chiều LH đến dòng điện một chiều LL. Tranzito Sc và diốt D42 có thể được hiểu chung là một phần tử công tắc (công tắc thứ nhất). Nói cách khác, tụ điện C4 được bố trí giữa dòng điện một chiều LH và LL thông qua công tắc thứ nhất.

Mạch tăng áp 4b tăng điện áp hai đầu V3 chạy ngang qua tụ điện C3 (điện áp chỉnh lưu được phát ra bởi mạch chỉnh lưu 203 trong kết cấu nêu trên Fig.1) để nạp điện cho tụ điện C4. Mạch nạp điện 4b bao gồm, ví dụ, diốt D40, cuộn cảm L4, và tranzito (trong bản mô tả này, viết tắt là IGBT) S1. Diốt D40 có catốt và anốt. Catốt được nối giữa công tắc thứ nhất và tụ điện C4. Cuộn cảm L4 được nối giữa dòng điện

một chiều LH và anốt của điốt D40. Tranzito S1 được nối giữa dòng điện một chiều LL và anốt của điốt D40. Tranzito S1 được nối theo cách đối song với điốt D41. Tranzito S1 và điốt D41 có thể được hiểu chung là một phần tử công tắc (công tắc thứ hai). Kết cấu này đã biết được gọi chung là bộ đổi chiều tăng áp.

Tụ điện C4 được nạp điện bởi mạch nạp điện 4b và duy trì điện áp hai đầu V_c cao hơn so với điện áp hai đầu V_3 . Cụ thể là, dòng điện IL2 đi từ dòng điện một chiều LH đến dòng điện một chiều LL thông qua công tắc thứ hai để tích tụ năng lượng trong cuộn cảm L4. Tiếp theo, công tắc thứ hai tắt OFF, sao cho năng lượng này được tích tụ trong tụ điện C4 thông qua điốt D40. Do dòng điện IL2 chạy từ dòng điện một chiều LH đến dòng điện một chiều LL và cực không được nghịch đảo, dòng điện IL2 là dòng điện trực tiếp.

Điện áp hai đầu V_c cao hơn so với điện áp hai đầu V_3 , sao cho dòng điện cơ bản không chạy qua điốt D42. Do đó, xem liệu công tắc thứ nhất có dẫn điện hay không hoặc không dẫn điện chỉ phụ thuộc vào xem liệu tranzito Sc có dẫn điện hay không hoặc không dẫn điện. Do đó, công tắc thứ nhất không chỉ bao gồm tranzito Sc mà còn bao gồm cả điốt D42 có thể được dùng để chỉ công tắc Sc.

Khi dẫn điện của công tắc Sc, tụ điện C4 phóng điện đến dòng điện một chiều. Tỷ lệ công suất mà ở đó công tắc Sc này được đưa vào dẫn điện sẽ được dùng để chỉ dòng điện phóng điện dc. Dòng điện phóng điện dc có thể điều khiển được.

Hơn thế nữa, do dòng điện một chiều LH có điện thế cao hơn so với dòng điện một chiều LL, dòng điện về cơ bản không chạy qua điốt D41. Do đó, xem liệu công tắc thứ hai có dẫn điện hay không hoặc không dẫn điện chỉ phụ thuộc vào xem liệu tranzito S1 có dẫn điện hay không hoặc không dẫn điện. Do đó, công tắc thứ hai không chỉ bao gồm tranzito S1 mà còn bao gồm cả điốt D41 có thể được dùng để chỉ công tắc S1.

Mạch tăng áp 4b xác định xem liệu dòng điện IL2 có tạo ra dòng điện qua tụ điện C4 hay không. Cụ thể là, công tắc S1 đổi chiều dòng điện IL2 ở dòng điện tăng áp

dl mà là tỷ lệ công suất. Việc đổi chiều này được thực hiện bằng phép so sánh giữa dòng điện tăng áp dl và phân tử mang C2 sẽ được mô tả sau đây.

Bộ chặn dòng điện 4c được bố trí trong dòng điện một chiều LH hoặc LL giữa các tụ điện C3 và C4 và chặn không cho dòng điện chạy từ tụ điện C4 đến tụ điện C3. Mạch tăng áp 4b khiến cho điện áp hai đầu Vc chạy ngang qua tụ điện C4 cao hơn so với điện áp hai đầu V3 chạy ngang qua tụ điện C3. Tuy nhiên, bộ chặn dòng điện 4c chặn không cho dòng điện chạy từ tụ điện C4 đến tụ điện C3. Do đó, điện áp hai đầu V3 tránh được sự tác động của điện áp hai đầu Vc.

Bộ chặn dòng điện 4c được vật chất hoá bởi, ví dụ, điốt D43. Điốt D43 được bố trí trong dòng điện một chiều LH trong ví dụ nêu trên Fig.1. Hướng về phía trước của điốt D43 là hướng từ bộ chỉnh lưu điốt 2 đến bộ chuyển đổi 5.

Bộ chuyển đổi 5 chuyển đổi, thành điện áp xoay chiều, điện áp một chiều Vdc được tạo ra giữa dòng điện một chiều LH và LL gần hơn với bộ chuyển đổi 5 so với mạch nạp điện và phóng điện 4, và phát ra điện áp xoay chiều đến các thiết bị đầu cuối đầu ra Pu, Pv, và Pw.

Bộ chuyển đổi 5 bao gồm sáu phần tử công tắc Sup, Svp, Swp, Sun, Svn, và Swn. Các phần tử công tắc Sup, Svp, và Swp được nối giữa dòng điện một chiều LH và lần lượt các thiết bị đầu cuối đầu ra Pu, Pv, và Pw. Các phần tử công tắc Sun, Svn, và Swn lần lượt được nối giữa dòng điện một chiều LL và thiết bị đầu cuối đầu ra Pu, Pv, và Pw. Bộ chuyển đổi 5 tạo ra bộ chuyển đổi nguồn điện áp chung và bao gồm sáu điốt.

Mỗi trong số sáu điốt được bố trí sao cho catốt của nó được định hướng về phía dòng điện một chiều LH và anốt của nó được định hướng về phía dòng điện một chiều LL. Một trong số sáu điốt được nối song song với phần tử công tắc Sup giữa thiết bị đầu cuối đầu ra Pu và dòng điện một chiều LH. Tương tự, năm điốt khác lần lượt được nối song song với các phần tử công tắc Svp, Swp, Sun, Svn, và Swn.

Ví dụ, các IGBT được sử dụng làm các phần tử công tắc Sup, Svp, Swp, Sun,

Svn, và Swn. Sáu điốt được nối theo cách đối song với các IGBT mà lần lượt được sử dụng làm các phần tử công tắc Sup, Svp, Swp, Sun, Svn, và Swn.

Tải tự cảm 6 là, ví dụ, máy cuộn mép và xoay theo điện áp xoay chiều từ bộ chuyển đổi 5.

B. Điều khiển dựa vào điện áp hai đầu VL ngang qua cuộn cảm L3

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa kết cấu dạng sơ đồ theo ví dụ của thiết bị điều khiển 10 mà điều khiển bộ chuyển đổi dòng điện một chiều. Thiết bị điều khiển 10 bao gồm khối 10a thực hiện chức năng như thiết bị điều khiển dùng cho mạch nạp điện và phóng điện 4, và khối 10b thực hiện chức năng như thiết bị điều khiển dùng cho bộ chuyển đổi 5.

Khối 10a bao gồm máy phát điện phân phối dòng điện 11, bộ điều khiển triet cộng hưởng 15, bộ cộng 13, bộ trừ 17, bộ điều khiển bộ đổi chiều 16, bộ so sánh 12 và 14 và bộ phát phần tử mang 23 và 24.

Các khối 10b bao gồm bộ phát lệnh điện áp đầu ra 31, bộ số học 32 và 33, bộ so sánh 34 và 35 và bộ vận hành OR/AND 36.

Máy phát điện phân phối dòng điện 11 thu độ lớn V_m của điện áp xoay chiều một pha V_{in} , độ lớn I_m của dòng điện vào I_{in} , trị số điều khiển I_{dc}^* của dòng điện một chiều I_{dc} để là dòng vào đối với bộ chuyển đổi 5, trị số điều khiển V_c^* của điện áp hai đầu V_c , và vận tốc góc điện ω . Các độ lớn V_m và I_m và vận tốc góc điện ω được cảm biến bởi, ví dụ, bộ cảm biến đã biết được bố trí và là đầu ra đối với máy phát điện phân phối dòng điện 11. Trị số điều khiển I_{dc}^* và V_c^* được nạp vào bởi kết cấu bên ngoài mà không được minh họa trên hình vẽ.

Máy phát điện phân phối dòng điện 11 phát ra dòng điện chỉnh lưu drec, dòng điện phát ra dc, dòng điện zero dz và trị số điều khiển dòng điện I_b^* .

Dòng điện chỉnh lưu drec là tỷ lệ công suất mà ở đó dòng điện được cấp từ mạch chỉnh lưu 203 (đặt nó theo cách khác nhau, điều này có thể là “từ bộ chỉnh lưu

điốt 2” bởi vì bộ lọc LC 3 thường là bộ lọc thông thấp có tần số cắt cao hơn đáng kể so với tần số của vận tốc góc điện ω) với dòng điện một chiều. Do điện áp hai đầu V_c cao hơn so với điện áp hai đầu V_3 , không có dòng điện nào chạy từ mạch chỉnh lưu 203 đến dòng điện một chiều trong quá trình dẫn điện của công tắc S_c . Do đó, tổng dòng điện chỉnh dục và dòng điện phóng điện d_c nhỏ hơn 1. Dòng điện zero d_z là tỷ lệ công suất mà ở đó không có mạch chỉnh lưu 203 cũng không có mạch nạp điện và phóng điện 4 cấp điện cho dòng điện một chiều. Tổng dòng điện zero d_z , dòng điện chỉnh lưu drec và dòng điện phóng điện d_c bằng 1.

Trị số điều khiển dòng điện I_{b^*} là trị số điều khiển của dòng điện IL2 để là đầu vào đối với mạch tăng áp 4b, cụ thể là, dòng điện IL2 mà chạy qua cuộn cảm L4, khi không cần phải xem xét đến sự triệt cộng hưởng của bộ lọc LC 3.

Do các Tài liệu sáng chế 1, 3, và 4 mô tả phương pháp xác định dòng điện chỉnh lưu drec, dòng điện phóng điện d_c , dòng điện zero d_z và trị số điều khiển dòng điện I_{b^*} chi tiết, phần mô tả chi sẽ được bỏ qua trong bản mô tả này.

Bộ điều khiển triệt cộng hưởng 15 thu điện áp hai đầu VL chạy ngang qua cuộn cảm L3 (sau đây được dùng để chỉ “điện áp cuộn cảm VL”). Như được minh họa trên Fig.1, khi cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với dòng điện một chiều LH để gần với tụ điện C3 so với bộ chỉnh lưu điốt 2, một đầu của cuộn cảm L3 mà gần hơn với tụ điện C3 được sử dụng làm tham chiếu đối với điện áp cuộn cảm VL. Điện áp cuộn cảm VL được cảm biến bởi kỹ thuật đã biết. Bộ điều khiển triệt cộng hưởng 15 phát ra trị số hiệu chỉnh lớn hơn khi điện áp cuộn cảm VL cao hơn. Bộ điều khiển triệt cộng hưởng 15 phát ra, ví dụ, sản phẩm của điện áp cuộn cảm VL và trị số định trước k (>0) làm trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$. Trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ có thể được hiểu như là tỷ phần trực tiếp với điện áp cuộn cảm VL.

Bộ trừ 17 trừ trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ từ trị số điều khiển dòng điện I_{b^*} và phát ra trị số điều khiển dòng điện hiệu chỉnh ($I_{b^*} - k \cdot VL$). Điều này tương ứng với việc sử dụng trị số $(-k \cdot VL)$ làm trị số điều khiển của dòng điện triệt mà chạy qua cuộn cảm L4.

Trị số điều khiển dòng điện ($I_b^* - k \cdot V_L$) để là trị số đích của IL2 dòng điện được giảm nhiều hơn khi dòng điện cuộn cảm VL cao hơn. Do đó, việc điều khiển làm giảm IL2 dòng điện được thực hiện. Khi cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với dòng điện một chiều LL để gần hơn với tụ điện C3 so với bộ chỉnh lưu điốt 2, một đầu của cuộn cảm L3 mà gần hơn với bộ chỉnh lưu điốt 2 được sử dụng làm tham chiếu đối với điện áp cuộn cảm VL. Nói cách khác, khi cuộn cảm L3 được bố trí giữa bộ chỉnh lưu điốt 2 và tụ điện C3, hướng đối diện với hướng mà trong đó dòng điện chạy qua cuộn cảm L3 được sử dụng làm cực dương của điện áp cuộn cảm VL.

Bộ cộng 13 cộng dòng điện chỉnh lưu drec và dòng điện zero dz và bộ so sánh 12 so sánh kết quả ($drec + dz$) với phần tử mang C1. Phần tử mang C1 được tạo ra bởi bộ tạo ra phần tử mang 23.

Kết quả của bộ so sánh 12 được phát ra như tín hiệu công tắc SSc để được cung cấp đến công tắc Sc. Bộ so sánh 12 phát ra như tín hiệu công tắc SSc, ví dụ, tín hiệu được hoạt hoá trong khi phần tử mang C1 lớn hơn hoặc bằng trị số ($drec + dz$). Công tắc Sc được bật ON với sự hoạt hoá của tín hiệu công tắc SSc.

Bộ điều khiển bộ đổi chiều 16 thu điện áp hai đầu V_c và điện áp xoay chiều một pha V_{in} (cụ thể hơn là, các trị số tương ứng của điện áp) và phát ra dòng điện tăng áp dl trên cơ sở trị số điều khiển dòng điện hiệu chỉnh ($I_b^* - k \cdot V_L$). Do công nghệ xác định dòng điện tăng áp dl từ điện áp hai đầu V_c , điện áp xoay chiều một pha V_{in} , và độ tự cảm L_m của cuộn cảm L4 trên cơ sở trị số điều khiển dòng điện đã nêu cũng là công nghệ đã biết, dựa vào ví dụ, Tài liệu sáng chế 1, 3, và 4, phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua trong bản mô tả này.

Bộ so sánh 14 so sánh dòng điện tăng áp dl với phần tử mang C2. Phần tử mang C2 được tạo ra bởi bộ tạo ra phần tử mang 24. Kết quả của bộ so sánh 14 được phát ra như tín hiệu điều khiển SS1 để điều khiển việc đóng và mở công tắc S1. Bộ so sánh 14 phát ra tín hiệu điều khiển SS1, ví dụ, tín hiệu được hoạt hoá trong khi phần tử mang C2 nhỏ hơn hoặc bằng dòng điện tăng áp dl. Công tắc S1 được bật ON với sự hoạt hoá của tín hiệu công tắc SS1.

Bộ tạo ra lệnh điện áp đầu ra 31 tạo ra các lệnh điện áp pha V_u^* , V_v^* , và V_w^* . Bộ tạo ra lệnh điện áp đầu ra 31 thu vận tốc quay ω_m của tải tự cảm 6 và trị số điều khiển ω_m^* của vận tốc quay ω_m trong ví dụ nêu trên Fig.2. Vận tốc quay ω_m được cảm biến bởi bộ cảm biến đã biết và trị số điều khiển ω_m^* là đầu vào bởi kết cấu bên ngoài mà không được minh hoạ trên hình vẽ. Bộ tạo ra lệnh điện áp đầu ra 31 tạo ra các lệnh điện áp pha V_u^* , V_v^* , và V_w^* bằng cách sử dụng phương pháp đã biết làm giảm độ lệch giữa vận tốc quay ω_m và trị số điều khiển ω_m^* .

Bộ số học 32 thu dòng điện chỉnh lưu d_{rec} , dòng điện zero d_z , dòng điện phóng điện d_c và các lệnh điện áp pha V_u^* , V_v^* , và V_w^* . Bộ số học 32 tính toán và phát ra các trị số $(d_{rec} + d_z + d_c \cdot V_x^*)$ (x là u, v, và w). Bộ số học 33 thu dòng điện chỉnh lưu d_{rec} và các lệnh điện áp pha V_u^* , V_v^* , và V_w^* , và tính toán và phát ra các trị số $(d_{rec} \cdot (1 - V_x^*))$.

Bộ so sánh 34 so sánh các trị số $(d_{rec} + d_z + d_c \cdot V_x^*)$ với phần tử mang C1, trong khi bộ so sánh 35 so sánh các trị số $(d_{rec} \cdot (1 - V_x^*))$ với phần tử mang C1. Bộ so sánh 34 phát ra, ví dụ, các tín hiệu được hoạt hoá trong khi phần tử mang C1 lớn hơn hoặc bằng các trị số $(d_{rec} + d_z + d_c \cdot V_x^*)$, trong khi bộ so sánh 35 phát ra, ví dụ, các tín hiệu được hoạt hoá trong khi phần tử mang C1 nhỏ hơn hoặc bằng các trị số $(d_{rec} \cdot (1 - V_x^*))$.

Do đó, do phần tử mang C1 có thể được sử dụng cho khối bất kỳ trong số các khối 10a và 10b, bộ tạo ra phần tử mang 23 được minh hoạ ngang qua đường biên giữa các khối 10a và 10b d trên Fig.2.

Bộ vận hành OR/AND 36 thu các kết quả so sánh bởi bộ so sánh 34 và 35. OR của các kết quả so sánh bởi bộ so sánh 34 và 35 là đầu ra như tín hiệu công tắc SS_{up} , SS_{vp} , và SS_{wp} để được cung cấp, lần lượt, đến các phần tử công tắc Sup , Svp , và Swp , và sự phủ định của chúng là đầu ra như các tín hiệu công tắc SS_{un} , SS_{vn} , và SS_{wn} để được cung cấp, lần lượt, đến các phần tử công tắc Sun , Svn , và Swn .

Phần mô tả sau đây mô tả sự hiệu chỉnh của trị số điều khiển dòng điện bằng

cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ ngăn chặn sự cộng hưởng của bộ lọc LC 3.

Fig.3 là sơ đồ mạch minh hoạ mạch tương đương của bộ chuyển đổi dòng điện một chiều nêu trên Fig.1. Trong bản mô tả này, IL dòng điện mà chạy qua cuộn cảm L3 và I3 dòng điện mà chạy qua tụ điện C3 được đưa vào. IL dòng điện là đầu ra từ bộ chỉnh lưu diốt 2. Do đó, xem xét đến điện áp cuộn cảm VL (hoặc hướng của cực dương của điện áp cuộn cảm VL), rõ ràng rằng mạch tương đương này giữ thậm chí khi cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với bất kỳ trong số dòng điện một chiều LH và LL giữa bộ chỉnh lưu diốt 2 và tụ điện C3.

Như nhìn thấy được trên Fig.1, dòng điện chạy từ bộ lọc LC 3 phân nhánh thành mạch tăng áp 4b và bộ chặn dòng điện 4c. Do đó, với việc đưa vào dòng điện chuyển đổi I4 mà chạy qua bộ chuyển đổi 5, dòng điện trực tiếp IL2 mà chạy qua mạch tăng áp 4b và dòng điện chuyển đổi I4 là đầu ra đối với bộ chuyển đổi 5 có thể được minh hoạ theo cách tương đương như các nguồn điện mà cả hai được nối theo cách song song với tụ điện C3. Trong bản mô tả này, dòng điện IL2 được hiểu là trị số thu được bằng cách trừ trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ từ Ib dòng điện. Trong khi giả định $k = 0$, Ib dòng điện được hiểu là dòng điện mà chạy qua cuộn cảm L4 bằng cách sử dụng trị số điều khiển Ib^* dòng điện làm trị số điều khiển.

Fig.4 là sơ đồ khối của mạch tương đương nêu trên Fig.3 khi mạch tương đương được hiểu là tạo kết cấu hệ thống điều khiển. Sơ đồ khối này có thể được sửa đổi thành các sơ đồ khối nêu trên các hình vẽ Fig.5, Fig.6 và Fig.7 để theo Tài liệu sáng chế 2. Để vật chất hoá hệ thống điều khiển để triệt cộng hưởng, trị số điều khiển VL^* là 0.

Sơ đồ khối nêu trên Fig.7 thể hiện rằng bộ chuyển đổi dòng điện một chiều trên Fig.1 có thể được hiểu là hệ thống phản hồi đối với điện áp cuộn cảm VL bằng cách sử dụng điện áp V_r làm nhiễu loạn. Fig.7 cũng thể hiện rằng trị số điều khiển VL^* được sử dụng làm trị số đích của điện áp cuộn cảm VL và điện áp hai đầu V3 được điều khiển để giống với điện áp V_r bởi vì điện áp cuộn cảm VL theo trị số điều khiển $VL^* = 0$ mà không phụ thuộc vào điện áp V_r . Do đó, sự dao động về điện áp đối

với cộng hưởng của bộ lọc LC 3 được ngăn chặn.

Dưới sự điều khiển theo một phương án, dòng điện triệt (việc này tương ứng với trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ của Ib dòng điện) không được chồng chập trên dòng điện chuyển đổi I4 nhưng IL2 dòng điện được điều khiển bởi điện áp cuộn cảm VL. Do IL2 dòng điện được điều khiển bởi quá trình vận hành của mạch tăng áp 4b, tức là, việc đổi chiều bởi công tắc S1, thời gian điều khiển của IL2 dòng điện ngắn hơn so với thời gian điều khiển của bộ chuyển đổi 5. Theo Fig.2, phần tử mang C2 trong khoảng thời gian ngắn hơn so với phần tử mang C1 và IL2 dòng điện được điều khiển bởi điện áp cuộn cảm VL ở tần số cao hơn so với tần số mà ở đó bộ chuyển đổi 5 được điều khiển.

Rõ ràng rằng việc lấy mẫu của hệ thống điều khiển mà điều khiển bộ chuyển đổi 5 và việc cập nhật trị số điều khiển được ngăn không bị giảm thậm chí khi cộng hưởng của bộ lọc LC 3 được ngăn chặn bằng cách sử dụng dòng điện triệt theo phương án này.

Các hình vẽ Fig.8 đến Fig.11 là các hình vẽ thể hiện các dạng sóng của lin dòng điện vào, điện áp cuộn cảm VL và IL2 dòng điện khi điện áp một chiều V_{dc} được điều khiển ở trị số không đổi.

Các hình vẽ Fig.8 và Fig.9 minh họa ứng dụng của phương pháp điều khiển (sau đây được dùng để chỉ “quá trình điều khiển nửa chu kỳ”) để làm thay đổi giữa khoảng thời gian nạp điện cho tụ điện C4 (“chu kỳ thu” theo Tài liệu sáng chế 3 trong đó dòng điện phóng điện dc là zero và dòng điện tăng áp dl là dương) và thời gian để phóng điện cho tụ điện C4 (“chu kỳ tạo ra” theo Tài liệu sáng chế 3 trong đó dòng điện phóng điện dc là dương)/nửa chu kỳ điện áp V_r (nghĩa là, mỗi một phần tư thời gian của điện áp xoay chiều một pha V_{in}) như được bộc lộ bởi Tài liệu sáng chế 3.

Với việc đưa vào pha ωt của điện áp xoay chiều một pha V_{in} , chu kỳ tạo ra và chu kỳ thu có thể được xem là thời gian mà trong đó trị số hàm cosin $\cos(2\omega t)$ mà lần lượt là cosin của trị số hai pha ωt là dương và thời gian mà trong đó trị số hàm cosin $\cos(2\omega t)$ là âm.

Các hình vẽ Fig.10 và Fig.11 minh hoạ ứng dụng về phương pháp điều khiển nạp điện cho tụ điện C4 (sau đây tạm thời được dùng để chỉ “điều khiển nạp điện-phóng điện”) với IL2 dòng điện trong ít nhất một phần của thời gian mà trong đó dòng điện phóng điện dc lớn hơn 0 như được bộc lộ bởi Tài liệu sáng chế 4.

Cả hình vẽ Fig.8 và Fig.10 minh hoạ rằng sự hiệu chỉnh bằng cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ là không được thực hiện. Fig.8 minh hoạ rằng IL2 dòng điện không chạy trong chu kỳ tạo ra T1 mà chỉ chạy trong chu kỳ thu T2 với quá trình điều khiển nửa chu kỳ được phản chiếu. Fig.10 minh hoạ rằng với quá trình điều khiển nạp điện-phóng điện được phản chiếu, IL2 dòng điện không chạy trong thời gian phóng điện T4 (thời gian mà trong đó dòng điện tăng áp dl là zero) theo Tài liệu sáng chế 4 nhưng chỉ chạy trong thời gian T3 mà là tổng thời gian nạp điện và thời gian nạp điện-phóng điện (thời gian mà trong đó dòng điện tăng áp dl là dương) theo Tài liệu sáng chế 4.

Cả hình vẽ Fig.9 và Fig.11 minh hoạ rằng sự hiệu chỉnh bằng cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ được thực hiện. Fig.9 minh hoạ rằng IL2 dòng điện cũng chạy trong chu kỳ tạo ra T1 trên Fig.8. Hơn thế nữa, Fig.11 minh hoạ rằng IL2 dòng điện cũng chạy trong thời gian phóng điện T4 trên Fig.10.

Do đó, dòng điện tăng áp dl bị tác động bởi trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ với quy trình của bộ điều khiển bộ đổi chiều 16 (xem Fig.2) và không nhất thiết phải được thiết lập theo các định nghĩa trên chu kỳ tạo ra và chu kỳ thu trong Tài liệu sáng chế 3 và được xác định trên thời gian nạp điện, thời gian phóng điện và thời gian nạp điện-phóng điện trong Tài liệu sáng chế 4. Tuy nhiên, “quá trình điều khiển nửa chu kỳ” và “quá trình điều khiển nạp điện-phóng điện” sẽ được sử dụng tạm thời để nhằm mục đích đơn giản trong phần mô tả sau, bất chấp sự có mặt hoặc không có mặt của quá trình hiệu chỉnh bằng cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$.

Như được hiểu dựa vào việc so sánh giữa Fig.8 và Fig.9, sự kết vòng trong lín dòng điện vào được giảm với việc đưa vào sự hiệu chỉnh bằng cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ dưới sự điều khiển nửa chu kỳ. Tương tự, như được hiểu dựa vào việc

so sánh giữa Fig.10 và Fig.11, sự kết vòng trong lin dòng điện vào được giảm với việc đưa vào sự hiệu chỉnh bằng cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ dưới sự điều khiển nạp điện-phóng điện.

Đã xác định được bằng mắt thường rằng việc đưa vào sự hiệu chỉnh như vậy bằng cách sử dụng trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ cho phép giảm sự tác động cộng hưởng của bộ lọc LC 3, bất chấp xem liệu việc điều khiển nửa chu kỳ hoặc việc điều khiển nạp điện-phóng điện có được áp dụng hay không.

Khi việc điều khiển nửa chu kỳ được áp dụng, trị số điều khiển I_b^* của dòng điện được thiết lập đến zero trong chu kỳ tạo ra T1. Do đó, chỉ khi điện áp cuộn cảm VL âm, dòng điện triệt chạy trong chu kỳ tạo ra T1. Khi việc điều khiển nạp điện-phóng điện được áp dụng, trị số điều khiển I_b^* dòng điện lớn hơn so với trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$ trong nhiều chu kỳ. Do đó, trị số điều khiển dòng điện hiệu chỉnh ($I_b^* - k \cdot VL$) cũng là dương trong nhiều chu kỳ. Do đó, tác dụng có lợi của việc gây ra dòng điện triệt để chảy qua cuộn cảm L4 và sự triệt cộng hưởng của bộ lọc LC 3 được tăng cường, bất chấp xem liệu điện áp cuộn cảm VL mà là điện áp hai đầu ngang qua cuộn cảm L3 là dương hay âm.

C. Sửa đổi

Trong mạch chỉnh lưu 203, mối quan hệ vị trí giữa bộ chỉnh lưu diốt 2, tụ điện C3 và cuộn cảm L3 không chỉ giới hạn một trong ví dụ này. Do thành phần phản ứng và thành phần tụ điện của bộ chỉnh lưu diốt 2 là không đáng kể, các sửa đổi khác nhau cần được mô tả dưới đây có thể thực hiện được.

Fig.12 là sơ đồ mạch minh họa mối quan hệ vị trí được sửa đổi giữa cuộn cảm L3 và bộ chỉnh lưu diốt 2. Trong các ví dụ trên đây, cuộn cảm L3 cách bộ chuyển đổi xa hơn 5 so với tụ điện C3 và được nối trực tiếp theo cách nối tiếp với dòng điện một chiều LH (rõ ràng là, cuộn cảm L3 có thể được nối trực tiếp với dòng điện một chiều LL). Tuy nhiên, cuộn cảm L3 cách bộ chuyển đổi xa hơn 5 so với tụ điện C3 và được nối trực tiếp theo cách nối tiếp với dòng điện một chiều LH thông qua bộ chỉnh

lưu điốt 2. Cụ thể là, cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với nguồn điện xoay chiều một pha 1 tương đối với phía đầu vào của bộ chỉnh lưu điốt 2.

Với kết cấu này, cuộn cảm L3 cách bộ chuyển đổi xa hơn 5 so với bộ chỉnh lưu điốt 2 và điện áp V_r là điện áp chỉnh lưu V_{rec} được phát ra bởi mạch chỉnh lưu 203. Trong các trường hợp này, cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với nguồn điện xoay chiều một pha 1 tương đối với phía đầu vào của bộ chỉnh lưu điốt 2. Do đó, rõ ràng rằng mạch tương đương trên Fig.3 cũng áp dụng cho cấu trúc như vậy tương tự với phương án được nêu trên đây và cùng chức năng và ưu điểm trên đây có thể thu được bằng cách xem xét hướng dương của điện áp cuộn cảm VL (cực của điện áp cuộn cảm VL) như hướng của điện áp xoay chiều một pha Vin từ điện thế cao đến điện thế thấp.

Việc sửa đổi như vậy chấp nhận kết cấu để xác định điện áp cuộn cảm VL có dựa vào trị số thu được bằng cách đo sự khác nhau điện thế ngang qua cuộn cảm L3 theo hướng cố định và theo hướng điện áp xoay chiều một pha Vin từ điện thế cao đến điện thế thấp và phát ra trị số hiệu chỉnh trên cơ sở điện áp cuộn cảm VL, như sự thay thế đối với bộ điều khiển triệt cộng hưởng 15 (xem Fig.2).

Fig.15 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của bộ điều khiển triệt cộng hưởng 151 được chấp nhận như sự thay thế đối với bộ điều khiển triệt cộng hưởng 15 được minh họa trên Fig.2 và môi trường xung quanh của cuộn cảm L3 (xem Fig.1) khi cuộn cảm L3 cách xa từ bộ chuyển đổi 5 so với bộ chỉnh lưu điốt 2.

Trong bản mô tả này, sự khác nhau điện thế VL1 ngang qua cuộn cảm L3 được sử dụng có dựa vào điện thế của đầu cuộn cảm L3 mà gần hơn với bộ chỉnh lưu điốt 2. Cụ thể là, điện thế ở điểm nối giữa cuộn cảm L3, anốt của điốt D21 và catốt của điốt D22 phục vụ như sự tham chiếu về sự khác nhau về điện thế.

Bộ điều khiển triệt cộng hưởng 151 thu sự khác nhau về điện thế VL1 và điện áp xoay chiều một pha Vin (chính xác hơn là, các trị số tương ứng của nó). Bộ điều khiển triệt cộng hưởng 151 bao gồm bộ xác định cực 15b mà xác định cực của điện áp xoay chiều một pha Vin theo một hướng (ví dụ, hướng của điện áp xoay chiều một pha

Vin được thể hiện bởi mũi tên trên Fig.15) và phát ra trị số 1 hoặc -1 lần lượt theo tín hiệu dương hoặc tín hiệu âm. Tín hiệu dương hoặc âm hoặc pha của điện áp xoay chiều một pha Vin có thể được sử dụng để xác định. Trong bản mô tả này, điện thế ở điểm nối giữa anốt của điốt D23 và catốt của điốt D24 được sử dụng làm tham chiếu của điện áp xoay chiều một pha Vin.

Bộ điều khiển triệt cộng hưởng 151 bao gồm các bộ nhân 15a và 15c. Bộ nhân 15a nhân đầu ra của bộ xác định cực 15b theo sự khác nhau về điện thế VL1. Do đó, bộ nhân 15a thu điện áp cuộn cảm VL theo một phương án. Bộ nhân 15c nhân điện áp cuộn cảm VL theo trị số định trước k để thu được trị số hiệu chỉnh $k \cdot VL$.

Rõ ràng là, bộ xác định cực 15b có thể xác định cực của điện áp xoay chiều một pha Vin và phát ra trị số k hoặc -k lần lượt theo tín hiệu dương hoặc tín hiệu âm, mà không cần phải có bộ nhân 15c. Hơn thế nữa, bộ điều khiển triệt cộng hưởng 15 theo một phương án có thể được xem là có kết cấu mà trong đó bộ nhân 15a và bộ xác định cực 15b được loại trừ. Kết cấu như vậy hiển nhiên thu được cùng chức năng và ưu điểm của mỗi phương án.

Fig.13 là sơ đồ mạch của mạch được sửa đổi hơn nữa dựa vào Fig.12 và minh họa mối quan hệ vị trí được sửa đổi giữa cuộn cảm L3, tụ điện C3 và bộ chỉnh lưu điốt 2. Tụ điện C3 được nối trực tiếp giữa dòng điện một chiều LH và LL trong các ví dụ trên đây. Tuy nhiên, tụ điện C3 được nối gián tiếp giữa dòng điện một chiều LH và LL qua bộ chỉnh lưu điốt 2 trong kết cấu được minh họa trên Fig.13. Hơn thế nữa, cuộn cảm L3 cách bộ chuyển đổi xa hơn 5 so với tụ điện C3 và được nối gián tiếp theo cách nối tiếp với dòng điện một chiều LH qua bộ chỉnh lưu điốt 2. Cụ thể là, cuộn cảm L3 được mắc nối tiếp với nguồn điện xoay chiều một pha 1 tương đối với phía đầu vào của bộ chỉnh lưu điốt 2 cũng như tụ điện C3.

Kết cấu như vậy thu được các chức năng và ưu điểm của phương án tương tự với kết cấu trên Fig.12, mặc dù I3 dòng điện chạy qua tụ điện C3 trở thành dòng điện thay thế và do đó cực của điện áp hai đầu V3 thay đổi. Điều này là bởi vì dựa vào Fig.7, điện áp cuộn cảm VL vẫn được điều khiển ở zero, bất chấp xem liệu cực của I3

dòng điện có chạy qua tụ điện C3 hay không và cực của điện áp hai đầu V3 được tạo ra khác nhau theo cực của điện áp xoay chiều một pha Vin, hoặc thậm chí với sự có mặt điện áp Vr mà hoạt động như rối loạn.

Hơn thế nữa, do bộ chỉnh lưu diốt 2 cũng có chức năng làm bộ chặn dòng điện 4c, ví dụ, diốt D43 trong kết cấu trên Fig.13, có ưu điểm loại bỏ nhu cầu đối với bộ chặn dòng điện 4c.

Fig.14 là sơ đồ mạch của mạch còn được sửa đổi dựa vào Fig.13 và minh họa việc sửa đổi của bộ chỉnh lưu diốt 2. Bộ chỉnh lưu diốt 2 được chia thành hai nhóm mà một trong số chúng có một cặp diốt ở phía điện thế cao hơn là đầu vào đối với mạch nạp điện và phóng điện 4 và nhóm còn lại trong số chúng được nối với bộ chuyển đổi 5.

Cụ thể là, bộ chỉnh lưu diốt 2 bao gồm các diốt D21a, D21b, D22, D23a, D23b, và D24. Các anốt của các diốt D21a và D21b được nối với một đầu của tụ điện C3 nói chung và các anốt của các diốt D23a và D23b được nối với đầu kia của tụ điện C3 nói chung. Các catốt của diốt D21a và D23a được nối với dòng điện một chiều LH nói chung và cả catốt của các diốt D21b và D23b được nối với công tắc S1 qua cuộn cảm L4. Nói cách khác, diốt D21a và D21b và diốt D23a và D23b trong kết cấu được minh họa trên Fig.14 tương đối với mạch được minh họa trên Fig.13. Tuy nhiên, cuộn cảm L4 không được nối trực tiếp với dòng điện một chiều LH trong mạch nạp điện và phóng điện 4.

Trong kết cấu như vậy, các diốt D21a, D23a, D22, và D24 tạo ra mạch tạo cầu mà áp dụng điện áp Vr cho dòng điện một chiều LH, và D21b, D23b, D22, và D24 tạo ra mạch tạo cầu mà áp dụng điện áp Vr cho dòng điện một chiều LH. Do đó, bộ chỉnh lưu diốt 2 có thể được hiểu là bao gồm hai mạch tạo cầu này. Kết cấu này rõ ràng là thu được cùng chức năng và ưu điểm của mỗi phương án.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả một cách chi tiết, phần mô tả trên đây theo tất cả các khía cạnh của nó minh họa và không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Do đó, cần phải hiểu rằng các sửa đổi và thay đổi khác nhau có thể được tạo ra mà không chệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện trong bộ chuyển đổi dòng điện một chiều, trong đó bộ chuyển đổi dòng điện một chiều này chứa:

đường cấp điện thứ nhất;

đường cấp điện thứ hai mà điện thế được cấp đến đó thấp hơn so với điện thế được cấp cho đường cấp điện thứ nhất;

mạch chỉnh lưu có phía đầu vào mà điện áp xoay chiều một pha được cấp đến đó và phía đầu ra được nối với các đường cấp điện thứ nhất và thứ hai này;

mạch nạp điện và phóng điện mà được bố trí giữa đường cấp điện thứ nhất và thứ hai và gần hơn với phía đầu ra của mạch chỉnh lưu; và

bộ chuyển đổi nhận điện áp một chiều, là điện áp giữa các đường cấp điện thứ nhất và thứ hai,

mạch chỉnh lưu này chứa:

bộ chỉnh lưu điốt để thực hiện quá trình chỉnh lưu toàn sóng một pha;

tụ điện thứ nhất được nối giữa các đường cấp điện thứ nhất và thứ hai một cách trực tiếp hoặc gián tiếp qua bộ chỉnh lưu điốt; và

cuộn cảm thứ nhất được mắc nối tiếp với đường cấp điện thứ nhất hoặc đường cấp điện thứ hai một cách trực tiếp hoặc gián tiếp qua bộ chỉnh lưu điốt, cuộn cảm thứ nhất cách bộ chuyển đổi xa hơn so với tụ điện thứ nhất, và

mạch nạp điện và phóng điện này chứa:

mạch đệm chứa tụ điện thứ hai được bố trí giữa các đường cấp điện thứ nhất và thứ hai, mạch đệm này làm cho tụ điện thứ hai phóng điện ở tỷ lệ công suất điều khiển được; và

mạch tăng áp để tăng điện áp chỉnh lưu được cấp ra bởi mạch chỉnh lưu để nạp điện cho tụ điện thứ hai,

phương pháp bao gồm bước giảm dòng điện một chiều được đưa vào mạch tăng áp nhiều hơn khi điện áp trên cuộn cảm thứ nhất cao hơn.

2. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo điểm 1,

trong đó cuộn cảm thứ nhất được bố trí giữa bộ chỉnh lưu điốt và tụ điện thứ nhất, và chiều ngược với chiều dòng điện chạy qua cuộn cảm thứ nhất được sử dụng làm chiều phân cực dương của điện áp trên cuộn cảm thứ nhất.

3. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo điểm 1,

trong đó cuộn cảm thứ nhất nằm cách bộ chuyển đổi xa hơn so với bộ chỉnh lưu điốt và chiều của điện áp xoay chiều một pha từ điện thế cao đến điện thế thấp được sử dụng làm cực dương của điện áp trên cuộn cảm thứ nhất.

4. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó dòng điện một chiều được điều khiển bằng cách sử dụng trị số điều khiển thứ hai làm trị số đích, trị số điều khiển thứ hai thu được bằng cách lấy trị số điều khiển thứ nhất được xác định bởi độ lớn của dòng điện xoay chiều cần được cấp vào bộ chỉnh lưu điốt và điện áp cần được cấp bởi bộ chỉnh lưu điốt trừ đi trị số hiệu chỉnh, trị số hiệu chỉnh tỷ lệ thuận với điện áp trên cuộn cảm thứ nhất.

5. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo điểm 4,

trong đó mạch tăng áp bao gồm cuộn cảm thứ hai mà dòng điện một chiều chạy qua đó và ngắt dòng điện một chiều này để xác định xem liệu có xuất ra dòng điện một chiều đến tụ điện thứ hai hay không, và

việc ngắt này được thực hiện dựa vào kết quả so sánh giữa tỷ lệ công suất và phần tử tải định trước, tỷ lệ công suất được xác định bằng cách sử dụng trị số điều khiển thứ hai, điện áp trên tụ điện thứ hai, điện áp xoay chiều một pha và độ tự cảm của cuộn cảm thứ hai này.

6. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó mạch đệm nạp điện cho tụ điện thứ nhất trong khoảng thời gian mà trị số hàm cosin là âm và phóng điện cho tụ điện thứ nhất trong khoảng thời gian mà trị số hàm cosin là dương, trị số hàm cosin này là cosin của hai lần trị số pha của điện áp xoay chiều một pha.

7. Phương pháp điều khiển mạch nạp điện và phóng điện theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó mạch đệm nạp điện cho tụ điện thứ nhất trong ít nhất một phần của khoảng thời gian mà tỷ lệ công suất lớn hơn 0.

8. Thiết bị điều khiển dùng cho mạch nạp điện và phóng điện, trong đó thiết bị điều khiển này điều khiển mạch nạp điện và phóng điện trong phương pháp theo điểm 5 và

chứa:

bộ trừ để trừ trị số hiệu chỉnh từ trị số điều khiển thứ nhất để thu được trị số điều khiển thứ hai;

bộ điều khiển bộ đổi chiều để xác định tỷ lệ công suất bằng cách sử dụng trị số điều khiển thứ hai, dòng điện trên tụ điện thứ hai, điện áp xoay chiều một pha, và độ tự cảm của cuộn cảm thứ hai; và

bộ so sánh để so sánh tỷ lệ công suất với phần tử mang nhằm phát ra tín hiệu điều khiển để điều khiển việc đổi chiều này.

9. Mạch nạp điện và phóng điện được điều khiển bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó mạch nạp điện và phóng điện này còn bao gồm:

bộ chặn dòng điện được bố trí trong đường cấp điện thứ nhất hoặc đường cấp điện thứ hai, trong đó bộ chặn dòng điện này chặn không cho dòng điện chảy từ mạch đệm đến tụ điện thứ nhất.

10. Bộ chuyển đổi dòng điện một chiều, trong đó bộ chuyển đổi này chứa:

mạch nạp điện và phóng điện theo điểm 9; đường cấp điện thứ nhất; đường cấp điện thứ hai; bộ chỉnh lưu điốt; tụ điện thứ nhất; cuộn cảm thứ nhất; và bộ chuyển đổi.

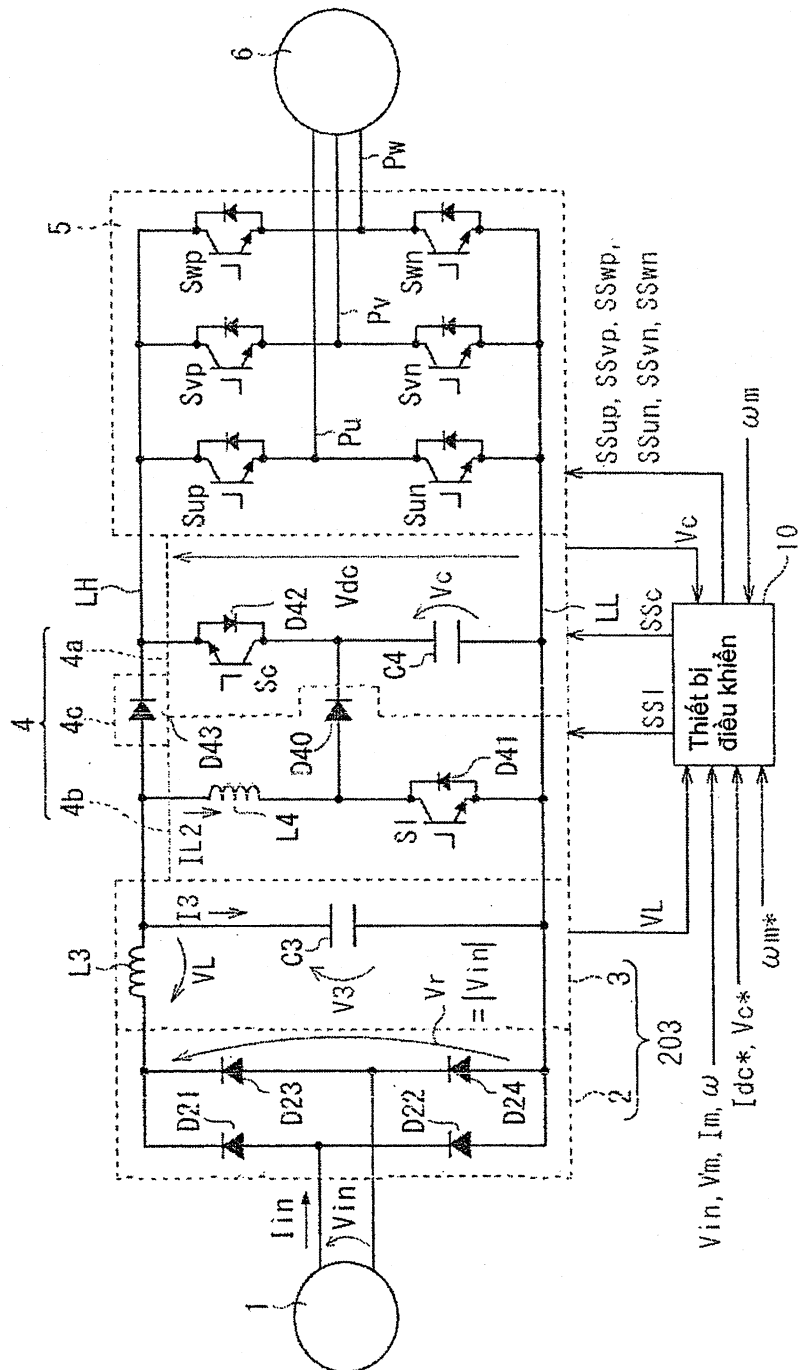


Fig. 1

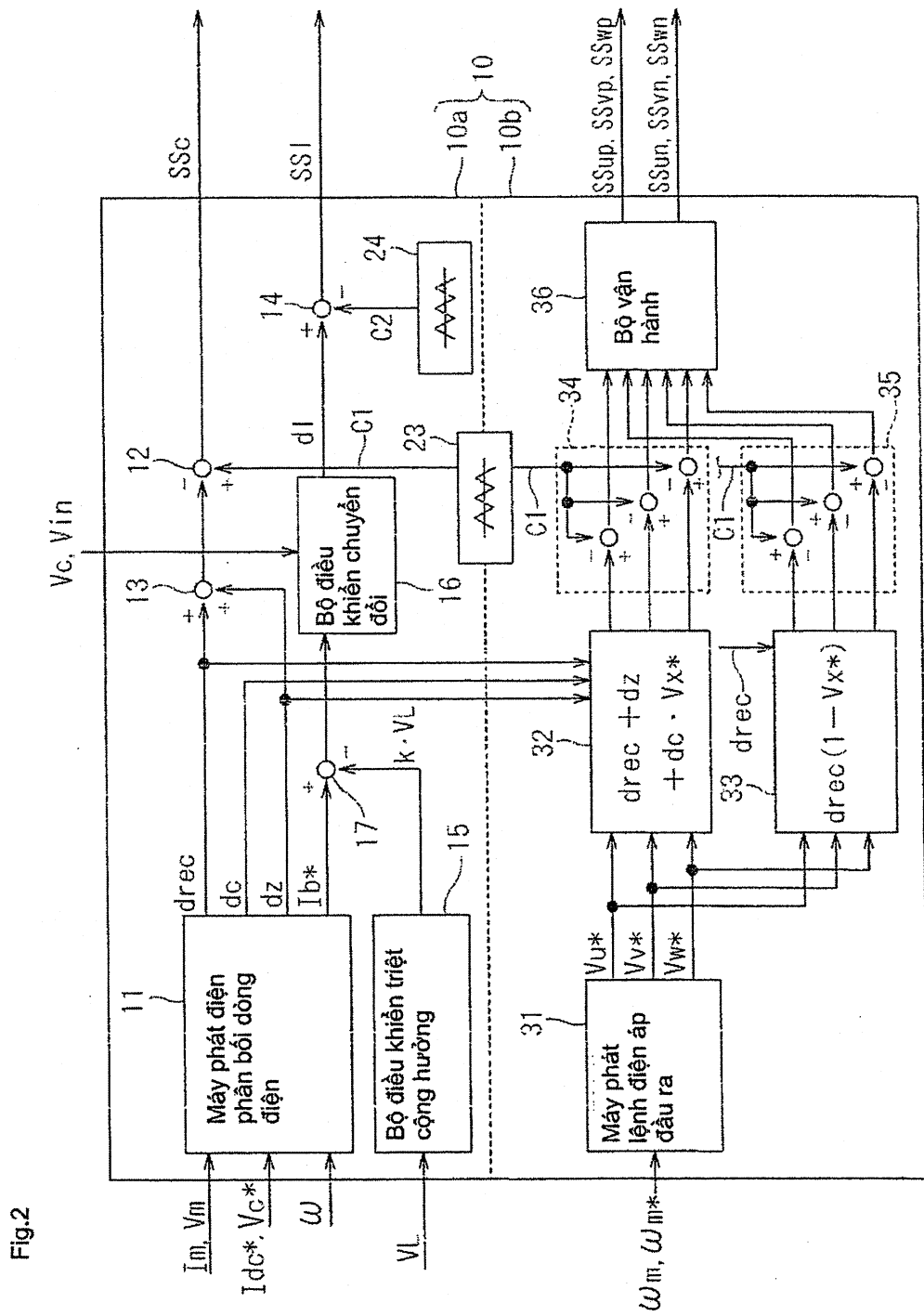


Fig.3

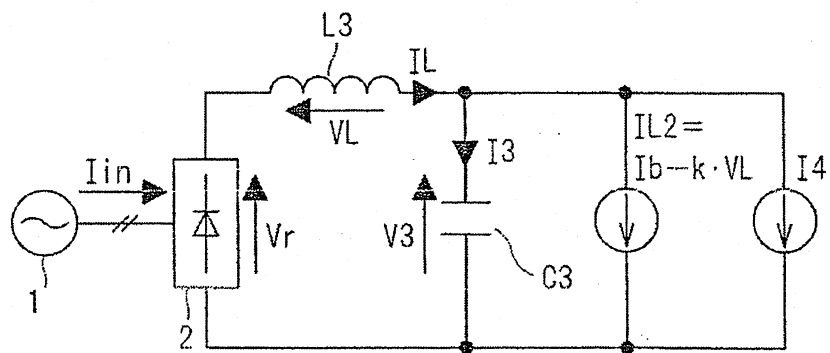
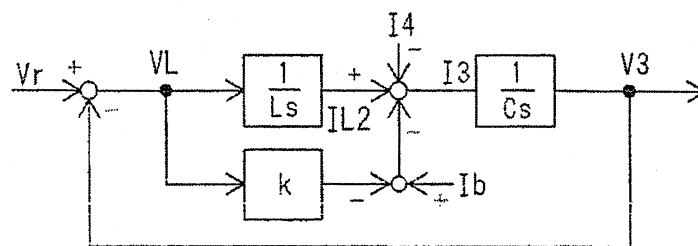


Fig.4



4/10

Fig.5

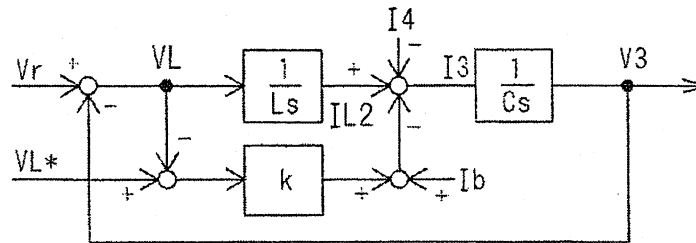


Fig.6

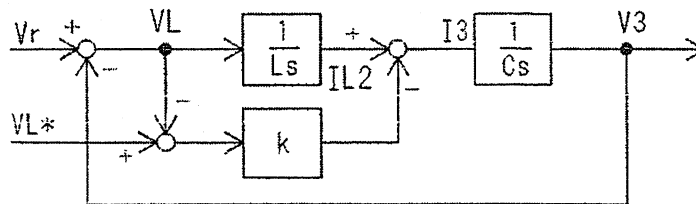
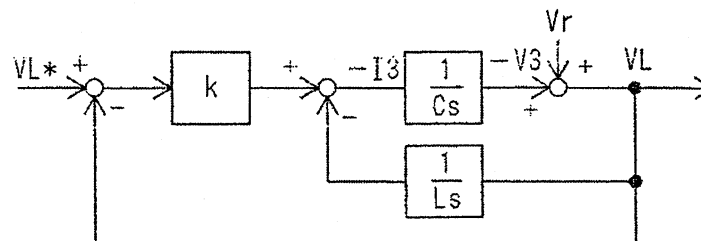
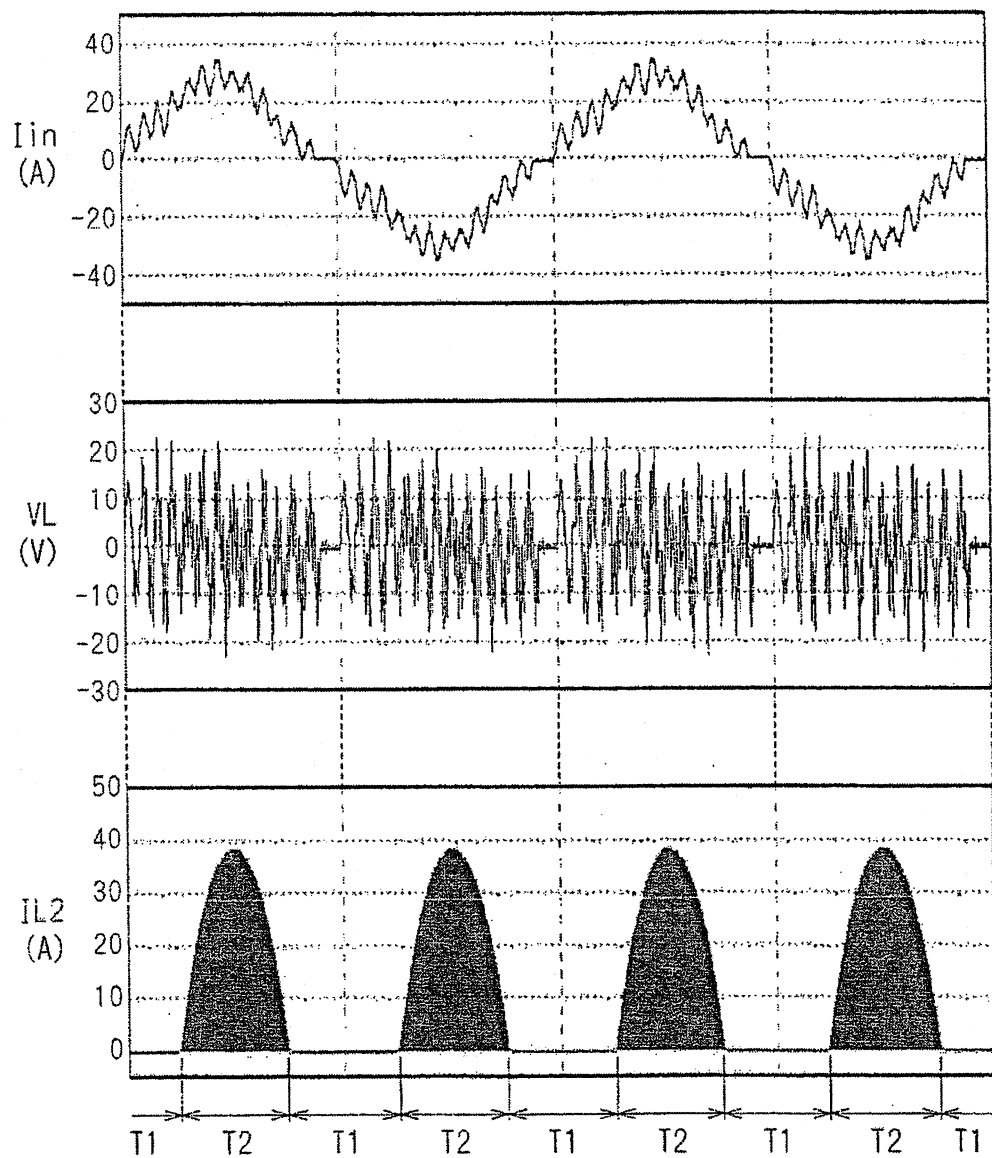


Fig.7



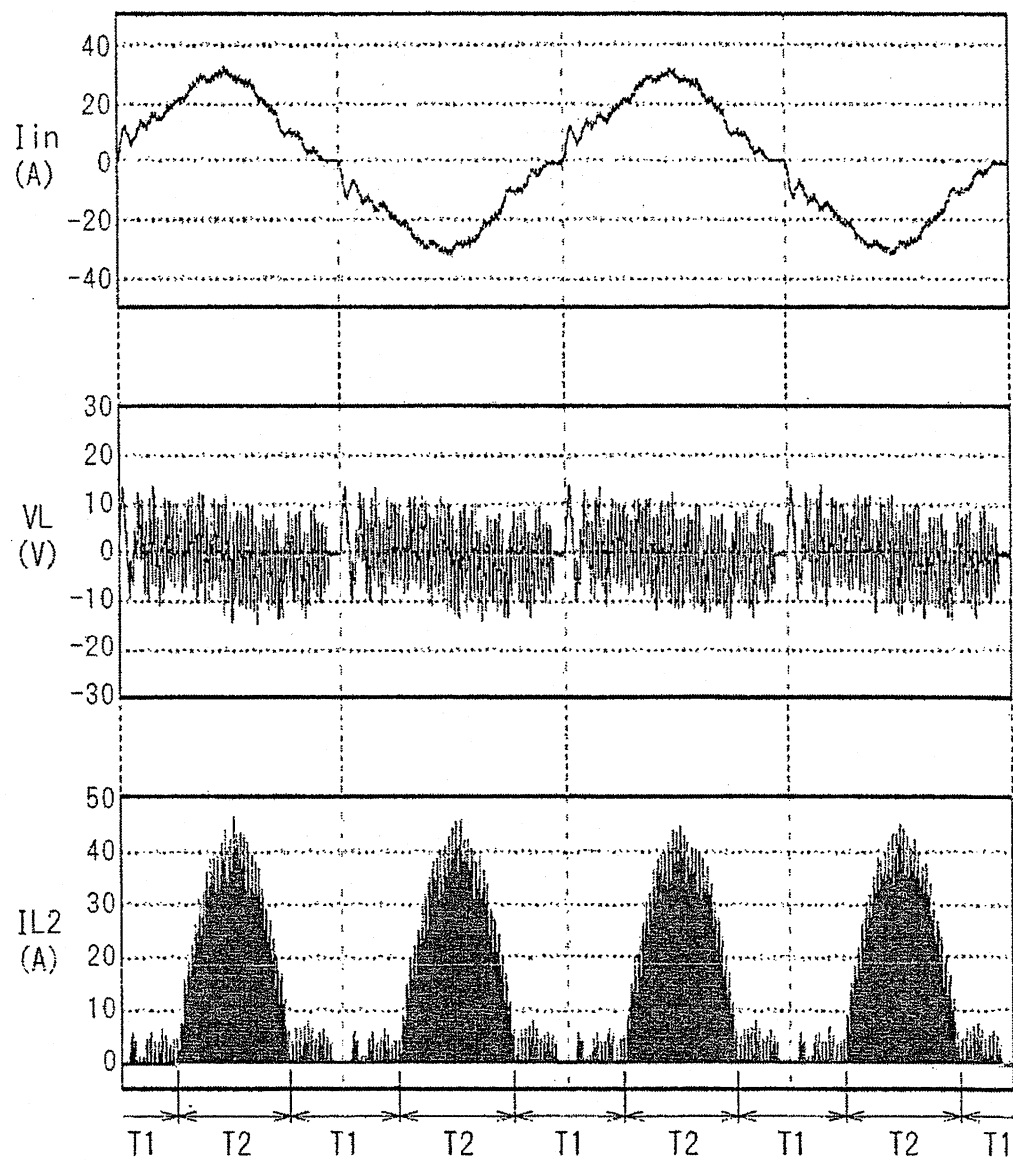
5/10

Fig.8



6/10

Fig.9



7/10

Fig.10

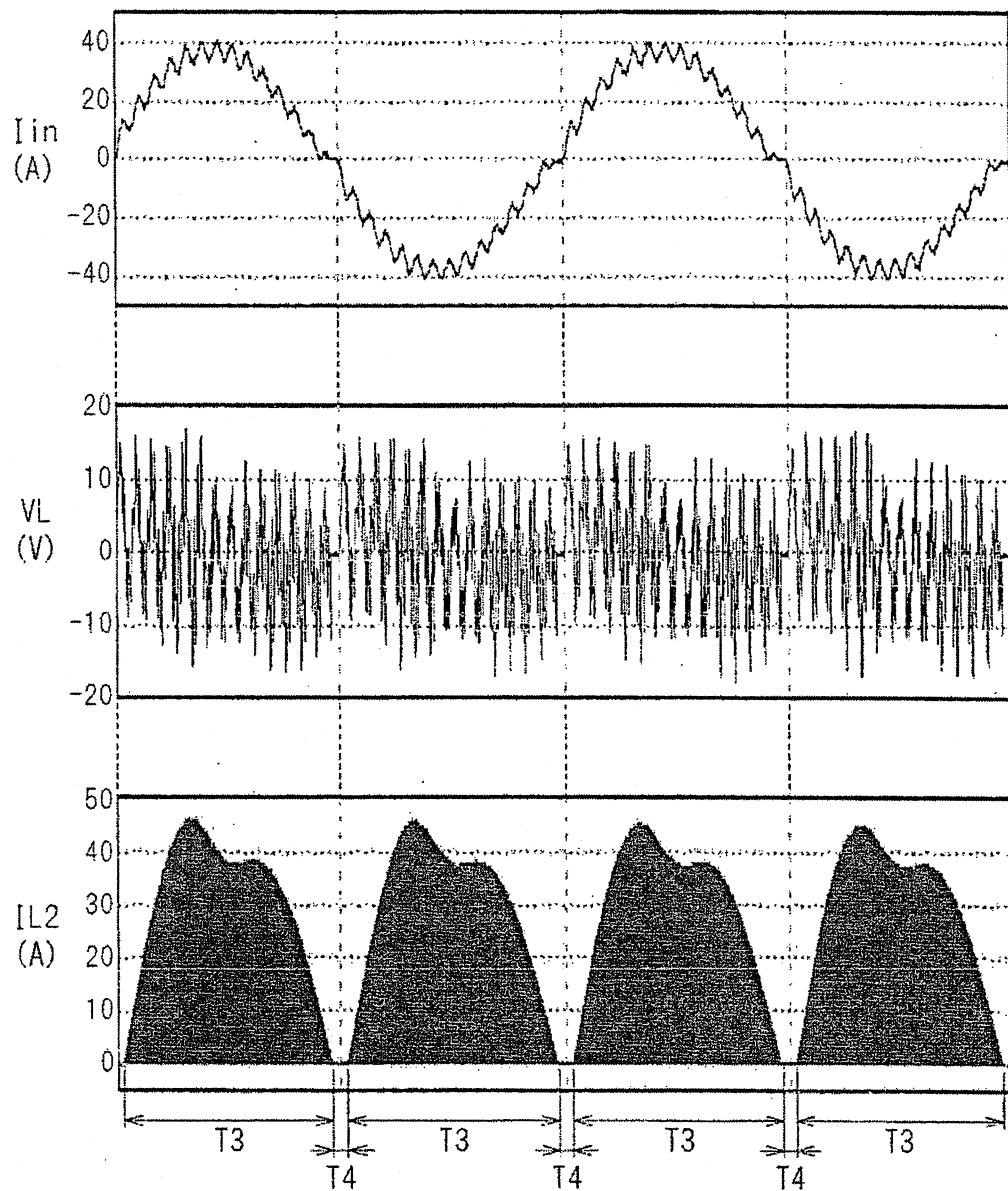


Fig.11

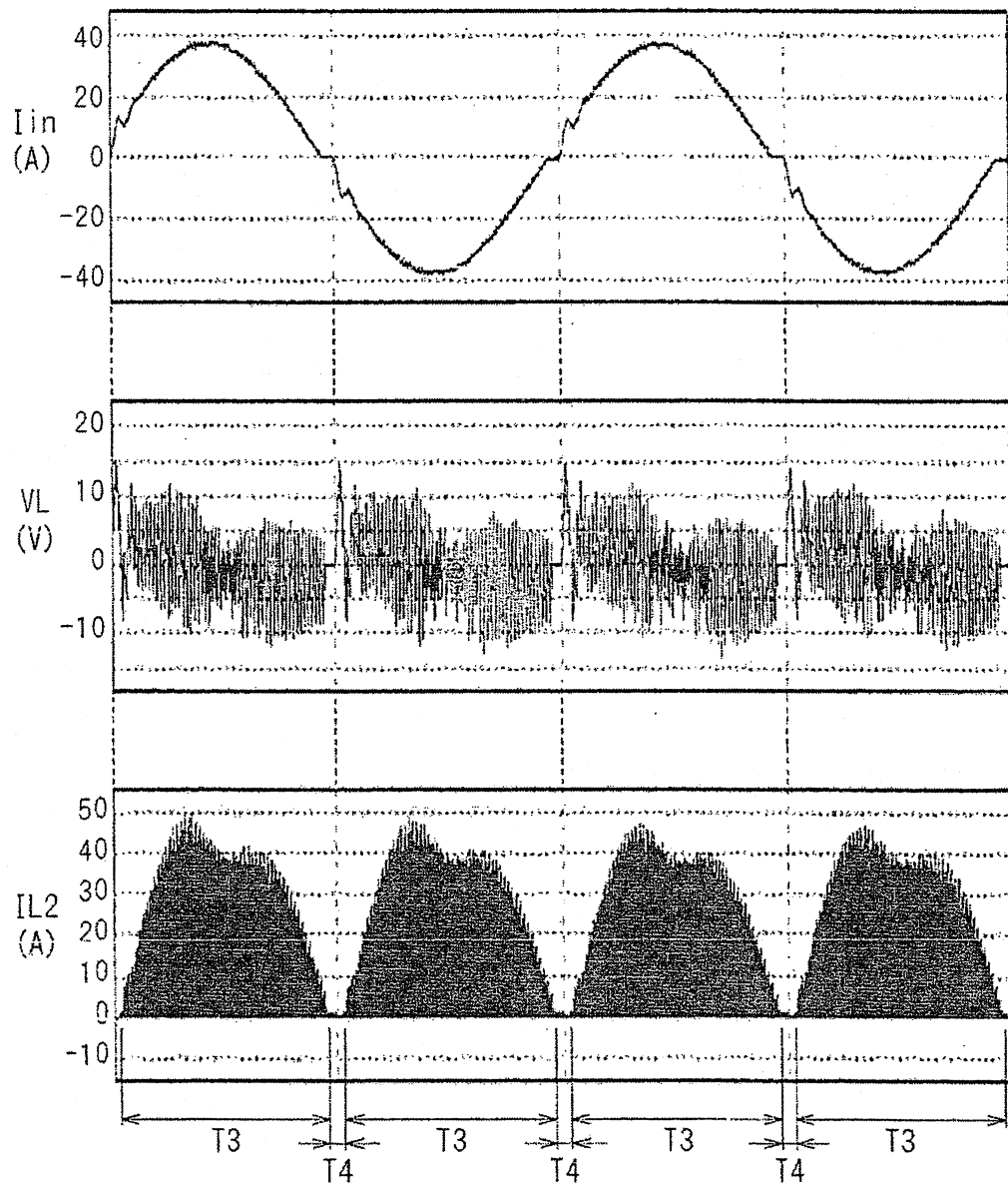


Fig.12

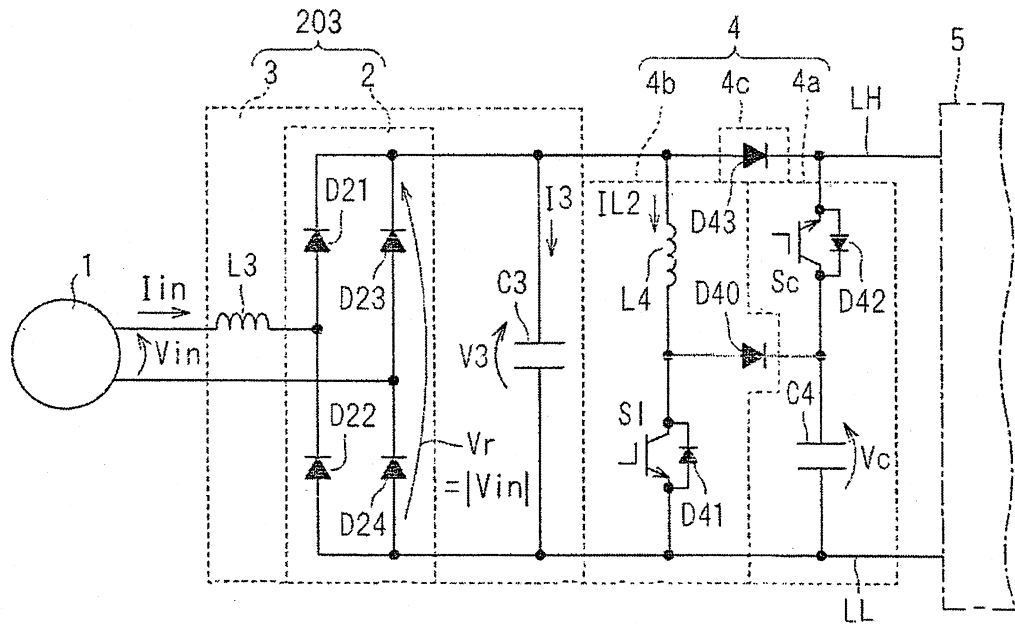


Fig.13

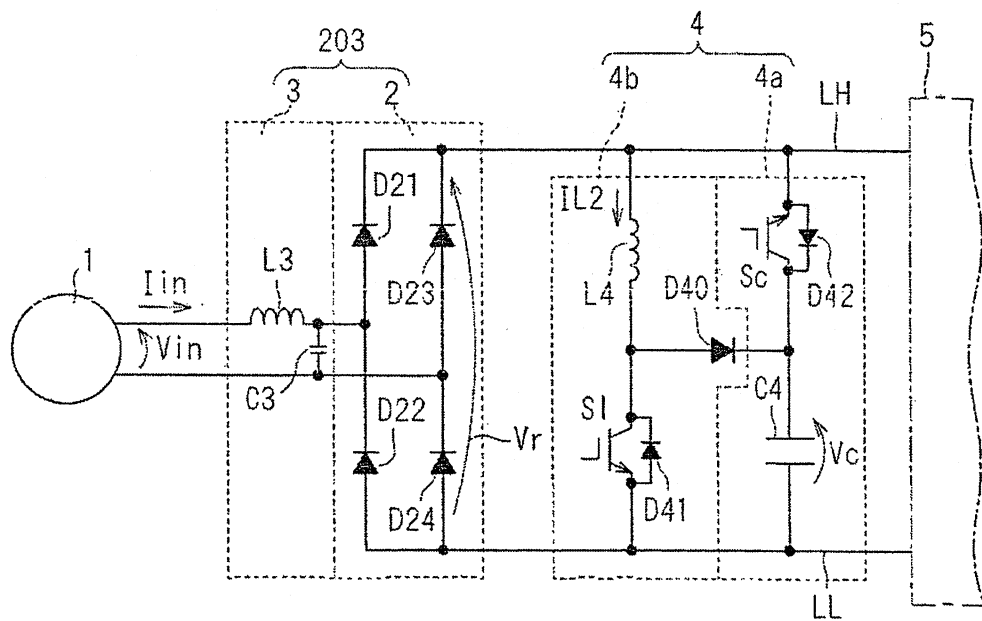


Fig.14

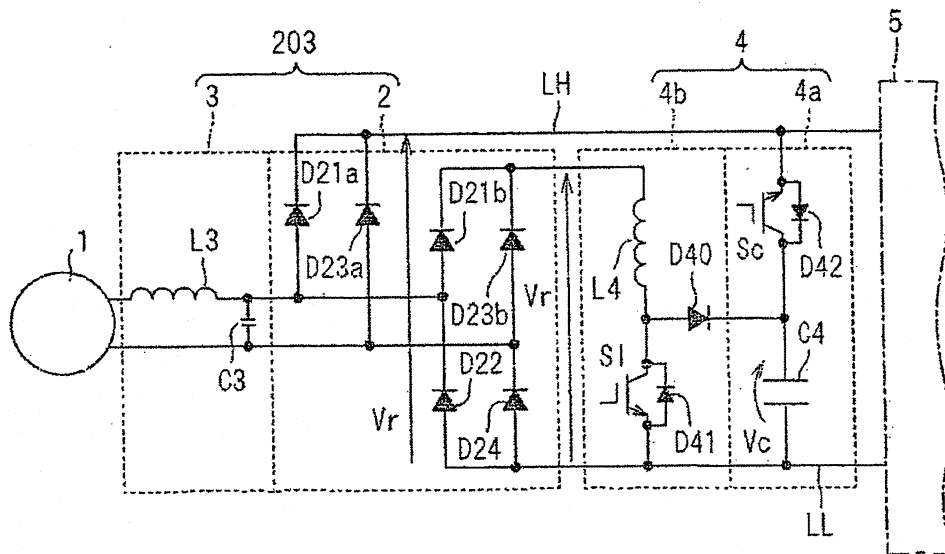


FIG. 15

