

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị chuyển đổi điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết rằng các thiết bị chuyển đổi điện được sử dụng làm các thiết bị nạp điện cho ắc quy đóng vai trò như là nguồn cấp điện cho bộ điều khiển điện tử (ECU) (ECU – Electronic Control Unit - Bộ điều khiển điện tử) như bộ điều khiển động cơ chẳng hạn. Thiết bị chuyển đổi điện kiểu này chỉnh lưu đầu ra của máy phát điện AC (AC – Alternating Current – Dòng điện xoay chiều) được dẫn động bằng động cơ, nhờ đó tạo điện áp một chiều (DC) (DC – Direct Current – Dòng điện một chiều) để nạp điện cho ắc quy.

Theo các thiết bị chuyển đổi điện của các giải pháp kỹ thuật đã biết, ắc quy được phóng điện bởi dòng điện tối như dòng điện dò hoặc dòng điện dự phòng đi qua bộ điều khiển điện tử trong quá trình trong đó máy phát điện AC không phát điện, vì vậy trong một số trường hợp điện áp ắc quy giảm. Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-166684 bộc lộ giải pháp chặn dòng điện tối này.

Fig.5 là sơ đồ minh họa thiết bị đã biết được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-166684. Trong thiết bị đã biết này, khi máy phát điện AC 201 đang phát điện, bộ điều khiển điện tử (ECU) 205 đóng mạch role ắc quy 203. Trong trường hợp này, đầu ra AC của máy phát điện AC 201 được biến đổi thành điện DC mong muốn nhờ bộ điều chỉnh 202 là thiết bị chuyển đổi điện. Điện DC này được cấp cho ắc quy 204 qua role ắc quy 203, nhờ đó ắc quy 204 được nạp điện. Ngoài ra, bộ điều chỉnh 202 cũng cấp điện cho bộ điều khiển điện tử 205.

Mặt khác, khi máy phát điện AC 201 không phát điện, tức là khi ắc quy 204 không ở ở trạng thái nạp điện, bộ điều khiển điện tử 205 ngắt mạch role ắc quy 203. Do đó, ắc quy 204 được ngắt mạch điện từ bộ điều khiển điện tử 205, vì vậy dòng điện tối đi từ ắc quy 204 đến bộ điều khiển điện tử 205 được ngắt.

Ngoài thiết bị đã biết được mô tả ở trên, trong hệ thống có bộ chuyển mạch chính như bộ chuyển mạch chủ, kết cấu có thể là kết cấu sao cho dòng điện tối được ngắt bởi bộ chuyển mạch chính.

Trong các hệ thống không có bộ chuyển mạch chính chẳng hạn như động cơ lắp ngoài mạn xuồng nhỏ, tùy thuộc vào kiểu sử dụng, có khả năng là ngay cả trong quá trình phát điện của máy phát điện AC được dẫn động bởi động cơ (tức là trong quá trình nạp

điện cho ắc quy), tải được nối với ắc quy sẽ tăng lên, vì vậy sẽ xảy ra sụt điện áp của ắc quy. Theo một ví dụ đã biết được thể hiện trên Fig.5, nếu điện áp ắc quy 204 giảm do sự tăng tải (không được thể hiện trên hình vẽ) thì điện được phát ra bởi máy phát điện AC 201 được sử dụng để nạp ắc quy 204. Do đó, có khả năng là sẽ khó đảm bảo việc cấp điện cho bộ điều khiển điện tử 205. Nếu không thể đảm bảo việc cấp điện cho bộ điều khiển điện tử 205 thì không thể làm cho động cơ của hệ thống nêu trên vận hành.

Do đó, không chỉ khi máy phát điện AC 201 không phát điện (tức là trong khi ắc quy 204 không được nạp điện), mà cả trong quá trình nạp điện cho ắc quy 204, sẽ có một số trường hợp trong đó cần phải ngắt điện ắc quy 204 khỏi đầu ra của máy phát điện AC 201 và theo đó ưu tiên cấp điện được phát ra bởi máy phát điện AC 201 cho bộ điều khiển điện tử 205.

Tuy nhiên, theo giải pháp đã biết trên đây, có vấn đề là nếu dòng điện nạp của ắc quy 204 bị ngắt khi ắc quy 204 bị ngắt khỏi đầu ra của máy phát điện AC 201 trong quá trình nạp điện của ắc quy 204 thì xảy ra sự tăng vọt điện do thành phần cảm ứng của đường dây đối với việc cấp dòng điện nạp.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-166684

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì lý do nêu trên, mục đích theo một khía cạnh sáng chế là đề xuất thiết bị chuyển đổi điện có thể ngăn chặn sự tăng vọt điện xảy ra khi tải như ắc quy bị ngắt khỏi đầu ra của máy phát điện AC.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất sau đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị chuyển đổi điện được tạo kết cấu để chuyển đổi đầu ra của máy phát điện AC thành điện DC mong muốn và cấp điện DC mong muốn cho tải thứ nhất và tải thứ hai, thiết bị chuyển đổi điện bao gồm: mạch chỉnh lưu được nối ở giữa phần đầu ra của máy phát điện AC và tải thứ nhất, mạch chỉnh lưu được cấu hình để chỉnh lưu đầu ra của máy phát điện AC và cấp đầu ra đã được chỉnh lưu tới tải thứ nhất; mạch chuyển mạch được nối ở giữa phần đầu ra của máy phát điện AC và tải thứ hai, mạch chuyển mạch được cấu hình để chỉnh lưu đầu ra của máy phát điện AC và cấp đầu ra đã được chỉnh lưu cho tải thứ hai, với điều kiện là tín hiệu điều khiển ở trạng

thái tín hiệu thứ nhất chỉ báo cho phép cấp điện từ máy phát điện AC tới tải thứ hai và chuyển từ trạng thái dẫn điện sang trạng thái không dẫn điện đáp lại đầu ra của máy phát điện AC, với điều kiện là tín hiệu điều khiển ở trạng thái tín hiệu thứ hai chỉ báo cấm cấp điện từ máy phát điện AC tới tải thứ hai; và mạch điều khiển được cấu hình để phát tín hiệu điều khiển và gửi tín hiệu điều khiển đã được phát ra này tới cực điều khiển của mạch chuyển mạch.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị chuyển đổi điện được đề xuất, trong đó mạch chuyển mạch được cấu hình để chuyển từ trạng thái dẫn điện sang trạng thái không dẫn điện trong khoảng thời gian trong đó đầu ra của máy phát điện AC phân cực nghịch ở thời điểm được cấp vào tải thứ hai.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị chuyển đổi điện được đề xuất, trong đó mạch chuyển mạch là thyristo được nối giữa máy phát điện AC và tải thứ hai sao cho dòng thuận chiều đi từ máy phát điện AC đến tải thứ hai.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị chuyển đổi điện được đề xuất, trong đó tải thứ nhất là bộ điều khiển điện từ được tạo kết cấu để điều khiển tốc độ quay của động cơ và tải thứ hai là ắc quy được tạo kết cấu để tạo nguồn cấp điện cho bộ điều khiển điện từ.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị chuyển đổi điện được đề xuất, trong đó mạch chỉnh lưu bao gồm: diốt thứ nhất có anốt được nối với phần đầu ra của máy phát điện AC và catốt được nối với tải thứ nhất; diốt thứ hai có catốt được nối với phần đầu ra của máy phát điện AC và anốt được nối với đầu nối chung; và thyristo có anốt được nối với phần đầu ra của máy phát điện AC và catốt được nối với đầu nối chung, thyristo được tạo kết cấu để có thể dẫn điện đáp lại tín hiệu điều khiển được xác định trước.

Hiệu quả của sáng chế

Theo một khía cạnh của sáng chế, có thể triệt tiêu sự tăng vọt điện sinh ra khi tải như ắc quy bị ngắt khỏi đầu ra của máy phát điện AC.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ mạch điện thể hiện một ví dụ về kết cấu của thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ nhất của sáng chế và ví dụ ứng dụng của nó;

Fig.2 là đồ thị dạng sóng giải thích sự vận hành của thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ mạch điện thể hiện một ví dụ về kết cấu của phần khác biệt của thiết

bị chuyển đổi điện theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ mạch điện thể hiện một ví dụ về kết cấu của phần khác biệt của thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ ba của sáng chế; và

Fig.5 là sơ đồ mạch điện giải thích sự vận hành một thiết bị đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trong bản mô tả này, các thành phần theo các phương án của sáng chế có thể được thay thế một cách hợp lý bằng các thành phần hiện có hoặc tương tự, và các biến thể khác nhau bao gồm các kết hợp với các thành phần hiện có khác cũng có thể được tạo ra. Do đó, phần mô tả các phương án theo sáng chế không dự định để giới hạn các đối tượng sáng chế trong yêu cầu bảo hộ.

Phương án thứ nhất

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ mạch điện thể hiện một ví dụ của thiết bị chuyển đổi điện 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế và ví dụ ứng dụng của nó. Thiết bị chuyển đổi điện 100 theo phương án này được tạo kết cấu để chỉnh lưu đầu ra AC của máy phát điện AC A (ACG) (ACG – Alternating Current Generator – Máy phát điện xoay chiều) được lắp trên xe thành DC mong muốn và cấp điện DC mong muốn này cho bộ điều khiển điện tử E (ECU) được tạo kết cấu để điều khiển tốc độ quay của động cơ trên xe và vào ắc quy B được tạo kết cấu để cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E. Nói cách khác, thiết bị chuyển đổi điện 100 thực hiện chức năng như một nguồn cấp điện cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E, cũng như thiết bị nạp điện để nạp điện cho ắc quy B.

Theo phương án này, bộ điều khiển điện tử E tạo ra tải thứ nhất của thiết bị chuyển đổi điện 100, trong khi ắc quy B tạo ra tải thứ hai của thiết bị chuyển đổi điện 100. Tuy nhiên, không bị giới hạn bởi ví dụ này, tùy ý tải thứ nhất và tải thứ hai sẽ là các đích cấp điện từ thiết bị chuyển đổi điện 100. Ngoài ra, theo các phương án này, mặc dù máy phát điện AC A được giả định để phát dòng điện xoay chiều 3 pha là pha U, pha V và pha W, nhưng không bị giới hạn ở ví dụ này.

Thiết bị chuyển đổi điện 100 có các đầu nối ra 161, 162, các đầu nối vào 163, 164, 165 và đầu nối chung 166 làm các đầu nối. Điện cực (không được thể hiện trên hình vẽ) của bộ điều khiển điện tử E được nối với đầu nối ra 161, trong khi đầu nối đất (không được thể hiện trên hình vẽ) của bộ điều khiển điện tử E được nối với đầu nối chung 166.

Tụ điện phân C để làm nhẵn được nối ở giữa đầu nối ra 161 và đầu nối chung 166. Điện cực dương của ắc quy B được nối với đầu nối ra 162 qua cầu chì F, trong khi điện cực âm của ắc quy B được nối với đầu nối chung 166.

Ngoài ra, một đầu của đường dẫn điện của bộ chuyển mạch khởi động S được nối với đầu nối ra 162, trong khi động cơ khởi động M được nối ở giữa đầu còn lại của đường dẫn điện của bộ chuyển mạch khởi động S và đầu nối chung 166. Khi bộ chuyển mạch khởi động S được đóng lại, điện được cấp từ ắc quy B đến động cơ khởi động M sao cho động cơ khởi động M quay, do đó làm quay động cơ. Anôt của điôt D được nối với đầu còn lại của đường dẫn điện của bộ chuyển mạch khởi động S, trong khi catôt của điôt D được nối đầu cấp điện (không được thể hiện trên hình vẽ) của bộ điều khiển điện tử E. Khi bộ chuyển mạch khởi động S được đóng lại, điện được cấp từ ắc quy B đến bộ điều khiển điện tử E qua điôt D, khiến cho bộ điều khiển điện tử E vận hành, do đó thực hiện sự điều khiển được xác định trước.

Trong bản mô tả này, theo phương án này, điôt D cung cấp nguồn điện cho bộ điều khiển điện tử E khi điện áp ắc quy B không giảm. Tuy nhiên, như sẽ được mô tả sau, theo phương án này, ngay cả khi điện áp ắc quy B giảm thì nguồn cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E vẫn được đảm bảo nhờ điện áp đầu ra Vout1 của thiết bị chuyển đổi điện 100.

Các phần đầu ra của pha U, pha V và pha W của máy phát điện AC A được nối tương ứng với các đầu nối vào 163, 164 và 165. Trục rôto (không được thể hiện trên hình vẽ) của máy phát điện AC A được nối với trục khuỷu của động cơ ở phía xe qua cơ cấu truyền điện. Máy phát điện AC A được dẫn động nhờ động cơ nêu trên để phát điện AC ba pha và cấp các đầu ra AC của pha U, pha V và pha W tương ứng tới các đầu nối vào 163, 164 và 165 của thiết bị chuyển đổi điện 100.

Tiếp theo, kết cấu chi tiết của thiết bị chuyển đổi điện 100 sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị chuyển đổi điện 100 bao gồm mạch chỉnh lưu toàn sóng 110, mạch tạo điện áp nguồn 120, mạch điều khiển 130, mạch bảo vệ điện áp thấp 140 và mạch điều khiển điện áp đầu ra 150. Trong số chúng, mạch chỉnh lưu toàn sóng 110 được cấu hình để chỉnh lưu toàn sóng đầu ra AC được cấp từ máy phát điện AC A đến đầu nối vào 163, 164 và 165. Mạch chỉnh lưu toàn sóng 110 bao gồm các điôt 111a, 111b, 111c, các điôt 112a, 112b, 112c, các thyristo 113a, 113b, 113c và các thyristo 114a, 114b, 114c.

Các điôt 111a, 111b và 111c được nối ở giữa phần đầu ra của máy phát điện AC A

và bộ điều khiển điện tử và thực hiện chức năng như mạch chỉnh lưu được cấu hình để chỉnh lưu nửa sóng đầu ra AC về phía dương của các pha tương ứng của máy phát điện AC A và cấp các đầu ra đã được chỉnh lưu cho bộ điều khiển điện tử E. Các anốt của các điôt 111a, 111b và 111c được nối tương ứng với các phần đầu ra của pha W, pha U và pha V của máy phát điện AC A qua các đầu nối vào 163, 164 và 165 tương ứng. Ngoài ra, từng catốt của các điôt 111a, 111b và 111c được nối chung với đầu nối ra 161 và được nối với đầu cấp điện (không được thể hiện trên hình vẽ) của bộ điều khiển điện tử E qua đầu nối ra 161.

Các điôt 112a, 112b và 112c được tạo kết cấu để chỉnh lưu nửa sóng đầu ra AC ở phía âm của các pha tương ứng của máy phát điện AC A và cấp các đầu ra đã được chỉnh lưu cho đầu nối chung 166. Các catốt của các điôt 112a, 112b và 112c được nối tương ứng với các phần đầu ra của pha W, pha U và pha V của máy phát điện AC A qua các đầu nối vào 163, 164 và 165 tương ứng. Ngoài ra, từng anốt của các điôt 112a, 112b và 112c được nối chung với đầu nối chung 166.

Các đầu ra AC của máy phát điện AC A được chỉnh lưu toàn sóng bởi các điôt 111a, 111b, 111c và các điôt 112a, 112b, 112c nêu trên, do đó điện áp đầu ra DC V_{out1} được tạo ra ở giữa đầu nối ra 161 và đầu nối chung 166.

Các thyristo 113a, 113b và 113c được tạo kết cấu để có thể dẫn điện đáp lại tín hiệu điều khiển được xác định trước SG được cấp từ mạch điều khiển điện áp đầu ra 150, do đó làm đoạn mạch ở giữa đầu nối chung 166 và các đầu nối vào 163, 164 và 165 được cấp bởi các đầu ra AC của máy phát điện AC A, do đó điện áp đầu ra được chỉnh lưu toàn sóng V_{out1} trở thành điện áp mong muốn nhờ các điôt 111a, 111b, 111c và các điôt 112a, 112b, 112c nêu trên. Các anốt của các thyristo 113a, 113b và 113c được nối tương ứng với các đầu nối vào 163, 164 và 165 và được nối tương ứng với các phần đầu ra của các pha tương ứng của máy phát điện AC A qua các đầu nối vào 163, 164 và 165. Ngoài ra, các catốt của các thyristo 113a, 113b và 113c được nối với đầu nối chung 166.

Các thyristo 114a, 114b và 114c được nối ở giữa máy phát điện AC A và ắc quy B sao cho dòng thuận chiều đi từ máy phát điện AC A về phía ắc quy B (tải thứ hai). Cụ thể là, các anốt của các thyristo 114a, 114b và 114c được nối tương ứng với các đầu nối vào 163, 164 và 165. Ngoài ra, các catốt của các thyristo 114a, 114b và 114c được nối với đầu nối ra 162 và được nối với điện cực dương của ắc quy B qua đầu nối ra 162 và cầu chì F.

Các thyristo 114a, 114b và 114c tạo ra mạch chuyển mạch để thực hiện chức năng

như bộ chỉnh lưu hoặc cầu dao điện tương ứng với các trạng thái tín hiệu (ví dụ, mức tín hiệu cao hoặc mức tín hiệu thấp) của các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw được cấp từ mạch điều khiển 130. Nói cách khác, các thyristo 114a, 114b và 114c chỉnh lưu đầu ra của máy phát điện AC A để phát điện áp đầu ra Vout2, với điều kiện là các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ nhất chỉ báo sự cho phép cấp điện từ máy phát điện AC A đến ắc quy B. Theo phương án này, trạng thái tín hiệu thứ nhất thể hiện mức tín hiệu (ví dụ, mức tín hiệu cao) ở đó các thyristo 114a, 114b và 114c bật. Điện áp đầu ra Vout2 được cấp từ đầu nối ra 162 đến ắc quy B qua cầu chì F.

Ngoài ra, với điều kiện là các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw nêu trên ở trạng thái tín hiệu thứ hai chỉ báo cấm cấp điện từ máy phát điện AC A vào ắc quy B, để đáp lại đầu ra của máy phát điện AC A, các thyristo 114a, 114b và 114c chuyển từ trạng thái dẫn điện sang trạng thái không dẫn điện, do đó ngắt dòng điện đi từ máy phát điện AC A vào ắc quy B. Nói cách khác, trạng thái tín hiệu thứ hai thể hiện mức tín hiệu (ví dụ mức thấp) ở đó các thyristo 114a, 114b và 114c tắt.

Trong bản mô tả này, trạng thái tín hiệu thứ hai có thể là tùy ý miễn là các thyristo 114a, 114b và 114c có thể được tắt. Chẳng hạn, trạng thái tín hiệu thứ hai có thể là trạng thái không tín hiệu (trạng thái tín hiệu trong đó các dòng điện cổng của các thyristo trở nên bằng 0).

Ngoài ra, thay cho các thyristo 114a, 114b và 114c, bộ chuyển mạch điện bất kỳ có thể được sử dụng miễn là bộ chuyển mạch điện thực hiện chức năng như bộ chỉnh lưu hoặc cầu dao điện tương ứng với các trạng thái tín hiệu của các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw được cấp từ mạch điều khiển 130.

Mạch tạo điện áp nguồn 120 được tạo kết cấu để phát điện tương ứng cho mạch điều khiển 130 và mạch bảo vệ điện áp thấp 140. Theo phương án này, mạch tạo điện áp nguồn 120 chỉnh lưu toàn sóng các đầu ra AC của máy phát điện AC A để phát điện tương ứng cho mạch điều khiển 130 và mạch bảo vệ điện áp thấp 140.

Mạch điều khiển 130 được cấu hình để phát các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw để điều khiển đóng mạch điện và ngắt mạch điện của các thyristo 114a, 114b và 114c tạo ra mạch chỉnh lưu toàn sóng 110 và gửi các tín hiệu điều khiển cổng được phát ra tới các cực điều khiển tương ứng (các cực cổng) của các thyristo 114a, 114b và 114c.

Mạch bảo vệ điện áp thấp 140 được tạo kết cấu để phát hiện điện áp đầu ra Vout2 được cấp từ các điốt 111a, 111b và 111c tới bộ điều khiển điện tử E qua đầu nối ra 162 và

gửi tới mạch điều khiển 130 tín hiệu SR chỉ báo trạng thái điện áp đó. Theo phương án này, mạch bảo vệ điện áp thấp 140 gửi tới mạch điều khiển 130 tín hiệu SR chỉ báo có phải hay không điện áp đầu ra Vout2 bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng được xác định trước VTH.

Trị số ngưỡng được xác định trước VTH nêu trên là trị số xác định điều kiện trong trường hợp trong đó mạch điều khiển 130 thực hiện vận hành để ngăn chặn cấp điện từ máy phát điện AC A đến ắc quy B. Nếu điện áp đầu ra Vout2 bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng được xác định trước VTH nêu trên thì mạch điều khiển 130 thực hiện vận hành để ngăn chặn cấp điện từ máy phát điện AC A đến ắc quy B. Theo phương án này, nếu điện áp ắc quy B hạ thấp đến trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn và điện áp đầu ra Vout2 hạ thấp đến mức mà có thể làm tăng nguy cơ để điện áp đầu ra Vout2 rơi xuống trị số giới hạn dưới của điện áp nguồn của bộ điều khiển điện tử E thì mạch điều khiển 130 tắt các thyristo 114a, 114b và 114c, nhờ đó ngăn chặn cấp điện từ máy phát điện AC A vào ắc quy B. Trong bản mô tả này, trị số ngưỡng được xác định trước VTH có thể được xác định một cách tùy ý với điều kiện là nó thể hiện trị số xác định điều kiện để ngăn chặn cấp điện từ máy phát điện AC A vào ắc quy B. Nói cách khác, trong các trường hợp nào thì việc cấp điện từ máy phát điện AC A vào ắc quy B sẽ được ngăn chặn có thể được sắp xếp một cách tùy ý tương ứng với đích ứng dụng của thiết bị chuyển đổi điện 100.

Theo phương án này, trong trường hợp trong đó tín hiệu SR chỉ báo rằng điện áp đầu ra Vout2 là không bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng được xác định trước VTH (tức là vượt quá trị số ngưỡng được xác định trước VTH) thì mạch điều khiển 130 phát ra các tín hiệu điều khiển công Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ nhất trong đó các thyristo 114a, 114b và 114c bật. Trong khi đó, trong trường hợp trong đó tín hiệu SR chỉ báo rằng điện áp đầu ra Vout2 bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng được xác định trước VTH thì mạch điều khiển 130 phát ra các tín hiệu điều khiển công Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ hai trong đó các thyristo 114a, 114b và 114c tắt.

Mạch điều khiển điện áp đầu ra 150 được cấu hình để điều chỉnh các điện áp đầu ra Vu, Vv và Vw các pha tương ứng của máy phát điện AC A nhờ sự điều khiển sự dẫn điện (điều khiển bật/tắt) của các thyristo 113a, 113b và 113c nhờ đó điện áp đầu ra Vout1 được cấp từ các điôt 111a, 111b và 111c tới bộ điều khiển điện tử E trở thành điện áp mong muốn. Theo phương án này, vì cả điện áp đầu ra Vout1 và điện áp đầu ra Vout2 là các điện áp được phát ra bằng cách chỉnh lưu điện đầu ra AC của máy phát điện AC A, nên đầu ra AC của máy phát điện AC A được điều chỉnh sao cho điện áp đầu ra Vout1 trở thành điện

áp mong muốn. Kết quả là, điện áp đầu ra V_{out2} cũng trở thành điện áp mong muốn.

Tiếp theo, sự vận hành của hệ thống được thể hiện trên Fig.1 mà thiết bị chuyển đổi điện 100 theo phương án thứ nhất được áp dụng cho hệ thống này sẽ được mô tả.

Sau đây, sự vận hành của thiết bị chuyển đổi điện 100 sẽ được mô tả tập trung vào điện áp đầu ra V_u của pha U và dòng điện I_u pha U của máy phát điện AC A. Trong bản mô tả này, thiết bị này cũng sẽ áp dụng với pha V và pha W.

(A) Vận hành dự phòng

Trong trường hợp trong đó bộ chuyển mạch khởi động S không bật và máy phát điện AC A không phát điện thì thiết bị chuyển đổi điện 100 là ở trạng thái dự phòng và không thực hiện thao tác chuyển đổi điện. Trong trường hợp này, các thyristo 114a, 114b và 114c đi vào trạng thái tắt. Ở trạng thái này, trên đường dẫn điện của dòng điện tối đi từ ắc quy B về phía bộ điều khiển điện tử E qua thiết bị chuyển đổi điện áp 100, có sự tham gia của cầu chì F, đầu nối ra 162, các thyristo 114a, 114b, 114c, các điôt 111a, 111b, 111c và đầu nối ra 161. Trên đường dòng điện nêu trên, dòng điện tối đi từ ắc quy B đến bộ điều khiển điện tử E trở thành các dòng điện ngược của các thyristo 114a, 114b và 114c và do đó bị ngắt bởi các thyristo 114a, 114b và 114c. Nói cách khác, trong quá trình dự phòng, dòng điện tối đi từ ắc quy B qua thiết bị chuyển đổi điện 100 đến bộ điều khiển điện tử E là không được phát ra. Do đó, ắc quy B khó có thể được phóng điện bởi dòng điện tối của bộ điều khiển điện tử E.

(B) Vận hành khi khởi động động cơ

Khi bộ chuyển mạch khởi động S được đóng mạch điện, động cơ khởi động M khởi động, do đó làm cho động cơ (không được thể hiện trên hình vẽ) khởi động để vận hành. Khi động cơ vận hành, máy phát điện AC A được dẫn động bởi động cơ bắt đầu phát điện, do đó phát đầu ra điện AC tương ứng của pha U, pha V và pha W (các điện áp phát ra là V_u , V_v , V_w và các dòng điện phát ra là I_u , I_v , I_w). Đầu ra AC của máy phát điện AC A được đưa vào qua các đầu nối vào 163, 164 và 165 vào thiết bị chuyển đổi điện 100.

Trong thiết bị chuyển đổi điện 100, khi các đầu ra AC của các pha tương ứng của máy phát điện AC A được đưa vào thì mạch chỉnh lưu toàn sóng 110 chỉnh lưu toàn sóng đầu ra AC của máy phát điện AC A để phát các điện áp đầu ra V_{out1} và V_{out2} . Mạch tạo điện áp nguồn 120 chỉnh lưu toàn sóng các đầu ra AC của máy phát điện AC A để tạo ra nguồn cấp điện cho mạch điều khiển 130 và nguồn cấp điện cho mạch bảo vệ điện áp thấp 140, nhờ đó làm cho mạch điều khiển 130 và mạch bảo vệ điện áp thấp 140 vận hành.

Mạch bảo vệ điện áp thấp 140 phát hiện điện áp đầu ra Vout2 để cấp vào ắc quy B và gửi tới mạch điều khiển 130 tín hiệu SR chỉ báo có hay không điện áp đầu ra Vout2 bằng hoặc nhỏ hơn trị số ngưỡng được xác định trước VTH. Trong bản mô tả này, ở thời điểm khởi động, vì một lượng điện lớn được cấp từ ắc quy B tới động cơ khởi động M, nên tải của ắc quy B tăng lên. Vì vậy, trường hợp trong đó điện áp ắc quy giảm là hầu như xảy ra. Trong trường hợp này, khi điện áp đầu ra Vout2 là bằng trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn cùng với sự giảm điện áp ắc quy thì mạch bảo vệ điện áp thấp 140 phát ra tín hiệu SR chỉ báo rằng điện áp đầu ra Vout2 đã bằng trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn. Đáp lại tín hiệu SR này, mạch điều khiển 130 gửi tới các cực cổng của các thyristo 114a, 114b và 114c, các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ hai để tắt các thyristo 114a, 114b và 114c. Ở trạng thái tiếp nhận các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw ở các cực cổng, các thyristo 114a, 114b và 114c tắt khi đầu ra AC của máy phát điện AC A được cấp vào các anốt của chúng trở thành điện cực âm.

Khi các thyristo 114a, 114b và 114c tắt thì ắc quy B được ngắt mạch điện từ máy phát điện AC A. Do đó, đầu ra AC của máy phát điện AC A không còn được cấp về phía ắc quy B. Sau đó, đầu ra AC của máy phát điện AC A được ưu tiên cấp cho bộ điều khiển điện tử E qua các điốt 111a, 111b và 111c. Vì lý do này, ngay cả khi nếu điện áp ắc quy B giảm ở thời điểm khởi động động cơ thì việc cấp điện vào bộ điều khiển điện tử E có thể được đảm bảo, nhờ đó cho phép động cơ vận hành một cách ổn định dưới sự điều khiển của bộ điều khiển điện tử E.

Trong bản mô tả này, nếu điện còn lại của ắc quy B là đủ và sự giảm điện áp ắc quy là không lớn thì việc cấp điện từ ắc quy B tới bộ điều khiển điện tử E qua điốt D được thực hiện ngay sau khi bộ chuyển mạch khởi động S được đóng mạch điện. Do đó, ngay cả trong khoảng thời gian trong đó điện lượng được phát ra bởi máy phát điện AC A nhỏ, ngay sau khi bộ chuyển mạch khởi động S được đóng mạch điện thì có thể đảm bảo việc cấp điện kịp thời cho bộ điều khiển điện tử E, cho phép bộ điều khiển điện tử E đi vào trạng thái vận hành một cách nhanh chóng.

(C) Sự vận hành tĩnh

Ở trạng thái trong đó động cơ vận hành và máy phát điện AC A đang phát điện thì các điốt 111a, 111b, 111c và các điốt 112a, 112b, 112c chỉnh lưu toàn sóng đầu ra AC của máy phát điện AC A, do đó làm cho điện áp đầu ra Vout1 phát ra ở giữa đầu nối ra 161 và

đầu nối chung 166. Điện áp đầu ra Vout1 được cấp cho bộ điều khiển điện tử E. Tương tự, các thyristo 114a, 114b, 114c và các điôt 112a, 112b, 112c chỉnh lưu toàn sóng đầu ra của máy phát điện AC A, nhờ đó làm cho điện áp đầu ra Vout2 được phát ra ở giữa đầu nối ra 162 và đầu nối chung 166. Điện áp đầu ra Vout2 được cấp cho ắc quy B. Ở thời điểm này, các thyristo 114a, 114b và 114c chỉnh lưu đầu ra của máy phát điện AC A với điều kiện là các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ nhất (trạng thái tín hiệu để bật các thyristo).

Song song với việc chỉnh lưu toàn sóng bằng các điôt 111 a, 111b, 111c, các điôt 112a, 112b, 112c và các thyristo 114a, 114b, 114c, mạch điều khiển điện áp đầu ra 150 sẽ điều khiển sự dẫn điện của các thyristo 113a, 113b, 113c (điều khiển bật/tắt), nhờ đó điện áp đầu ra Vout1 được cấp cho bộ điều khiển điện tử E trở thành điện áp mong muốn. Kết quả là, điện áp đầu ra Vout2 để nạp điện cho ắc quy B trở thành điện áp mong muốn.

Trong bản mô tả này, sự xem xét được thực hiện đối với, chẳng hạn, trường hợp trong đó tải của ắc quy B tăng lên và điện áp ắc quy giảm, vì một nguyên nhân nào đó thiết bị chiếu sáng (không được thể hiện trên hình vẽ) được bổ sung như tải của ắc quy B được đóng mạch điện. Trong trường hợp này, điện áp đầu ra Vout2 giảm cùng với sự giảm điện áp ắc quy B. Khi đó, khi điện áp đầu ra Vout2 đạt trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn thì mạch bảo vệ điện áp thấp 140 phát hiện sự giảm điện áp đầu ra Vout2 và phát ra tín hiệu SR chỉ báo thực tế đó. Trên cơ sở tín hiệu SR, mạch điều khiển 130 xác định các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw với trạng thái tín hiệu thứ hai (trạng thái tín hiệu để tắt các thyristo).

Nếu các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw đi vào trạng thái tín hiệu thứ hai thì các thyristo 114a, 114b và 114c tắt ở thời điểm đầu ra của máy phát điện AC A trở thành điện áp âm. Nói cách khác, với điều kiện là các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ hai thì các thyristo 114a, 114b và 114c chuyển từ trạng thái dẫn điện sang trạng thái không dẫn điện đáp lại điện áp âm của các đầu ra của máy phát điện AC A. Sau đó, với điều kiện là các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw không quay trở lại trạng thái tín hiệu thứ nhất thì các thyristo 114a, 114b và 114c duy trì trạng thái không dẫn điện. Nhờ đó, ắc quy B được ngắt mạch điện từ đầu ra của máy phát điện AC A, do đó máy phát điện AC A và ắc quy B được cách điện với nhau. Kết quả là, việc cấp điện từ máy phát điện AC A vào ắc quy B được ngăn chặn, do đó điện được phát ra bởi máy phát điện AC A được ưu tiên cấp cho bộ điều khiển điện tử E.

Do đó, ngay cả khi nếu tải của ắc quy B tăng lên và điện áp ắc quy giảm thì điện được phát ra bởi máy phát điện AC A không còn được sử dụng để nạp ắc quy B, do đó cho phép đảm bảo một cách ổn định việc cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E. Vì lý do này, có thể điều khiển một cách ổn định sự vận hành của động cơ bằng bộ điều khiển điện tử E mà không bị ảnh hưởng bởi sự giảm điện áp ắc quy do sự tăng tải của ắc quy B.

Ngoài ra, như sẽ được mô tả sau, theo phương án này, khi các thyristo 114a, 114b, 114c tắt và ắc quy B được ngắt mạch điện từ đầu ra của máy phát điện AC A thì dòng điện đi trong từng thyristo gần như bằng 0, nhờ đó ngăn chặn điện tăng vọt.

Fig.2 là đồ thị dạng sóng để mô tả sự vận hành của thiết bị chuyển đổi điện 100 theo phương án thứ nhất của sáng chế và là sơ đồ giải thích cơ chế ngăn chặn sự tăng vọt điện.

Sự vận hành tĩnh của thiết bị chuyển đổi điện 100 được thể hiện bởi đồ thị dạng sóng trên Fig.2 sẽ được mô tả. Theo ví dụ trên Fig.2, theo điện áp ắc quy B được giảm ở thời điểm t_0 , các điện áp đầu ra V_{out1} và V_{out2} bắt đầu giảm cùng nhau ở thời điểm t_0 và các điện áp đầu ra V_{out1} và V_{out2} đạt đến trị số ngưỡng được xác định trước VTH ở thời điểm t_1 . Như được mô tả ở trên, khi điện áp đầu ra V_{out2} trở thành trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn thì mạch bảo vệ điện áp thấp 140 phát hiện sự giảm điện áp đầu ra V_{out2} và gửi tới mạch điều khiển 130 tín hiệu SR chỉ báo thực tế đó. Đáp lại tín hiệu SR phát ra từ mạch bảo vệ điện áp thấp 140, mạch điều khiển 130 xác định, ở thời điểm t_1 , các tín hiệu điều khiển công S_u , S_v và S_w để điều khiển các thyristo 114a, 114b và 114c vào trạng thái tín hiệu thứ hai. Sau đó, khi điện áp đầu ra V_u trở thành điện cực âm ở thời điểm t_2 thì các thyristo 114a, 114b và 114c tắt, do đó ắc quy B được ngắt mạch điện từ đầu ra của máy phát điện AC A. Kết quả là, sự giảm điện áp đầu ra V_{out1} dừng ở thời điểm t_2 . Sau đó, điện áp đầu ra V_{out1} tăng lên ở thời điểm t_3 cùng với sự tăng điện áp đầu ra V_u và được phục hồi đến điện áp ban đầu. Trong bản mô tả này, theo ví dụ trên Fig.2, trong khoảng thời gian từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 , mặc dù điện áp đầu ra V_{out1} giảm đến điện áp dưới trị số ngưỡng được xác định trước VTH, nhưng trị số ngưỡng được xác định trước VTH được xác định một cách thích hợp sao cho ngay cả khi nếu điện áp đầu ra V_{out1} giảm theo cách này thì điện áp đầu ra V_{out1} vượt quá trị số giới hạn dưới của điện áp nguồn của bộ điều khiển điện tử E.

Trong trạng thái vận hành tĩnh được mô tả ở trên, thời điểm ở đó mạch điều khiển 130 đặt các tín hiệu điều khiển công S_u , S_v và S_w sang trạng thái tín hiệu thứ hai nhằm tắt

các thyristo 114a, 114b và 114c là tùy ý. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.2, nhằm tắt các thyristo 114a, 114b và 114c, mạch điều khiển 130 đặt các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw sang trạng thái tín hiệu thứ hai từ tín hiệu trạng thái thứ nhất ở thời điểm tùy ý t_1 ở đó điện áp đầu ra Vout2 trở thành trị số ngưỡng được xác định trước VTH.

Với điều kiện là các tín hiệu điều khiển cổng Su, Sv và Sw ở trạng thái tín hiệu thứ hai thì các thyristo 114a, 114b và 114c chuyển từ trạng thái dẫn điện sang trạng thái không dẫn điện trong khoảng thời gian trong đó điện áp đầu ra Vu của pha U của máy phát điện AC A phân cực nghịch với điện áp đầu ra Vu ở thời điểm đang được cấp vào ắc quy B. Nói cách khác, các thyristo 114a, 114b và 114c tắt trong khoảng thời gian trong đó dòng điện được cấp từ máy phát điện AC A vào ắc quy B gần như bằng 0.

Theo ví dụ trên Fig.2, trong khoảng thời gian từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 , điện áp đầu ra Vu của pha U của máy phát điện AC A trở thành điện áp âm phân cực nghịch với điện áp đầu ra, do đó dòng điện Isu pha U đi qua thyristo 114a gần như bằng 0 (tối thiểu). Thyristo 114a tắt trong khoảng thời gian từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 ở đó điện áp đầu ra Vu của máy phát điện AC A phân cực nghịch. Trong bản mô tả này, khi điện áp đầu ra Vu của pha U của máy phát điện AC A bằng hoặc nhỏ hơn 0 thì dòng điện Isu đi qua thyristo 114a gần như bằng 0, do đó thyristo 114a tắt. Nói một cách chặt chẽ, nếu dòng điện thuận chiều đi qua thyristo 114a nhỏ hơn dòng điện duy trì của thyristo 114a thì thyristo 114a tắt. Do đó, theo phương án này, khoảng thời gian trong đó điện áp đầu ra Vu của máy phát điện AC A phân cực nghịch (điện áp âm) bao gồm khoảng thời gian trong đó dòng thuận chiều đi qua thyristo 114a nhỏ hơn dòng điện duy trì của thyristo 114a.

Ngoài ra, khi điện áp đầu ra Vu của pha U của máy phát điện AC A trở thành điện áp âm thì thyristo 114a phân cực nghịch, do đó dòng điện Isu đi qua thyristo 114a được duy trì hầu như bằng 0. Vì lý do này, hầu như không có sự thay đổi về dòng điện trên đường pha U khi thyristo 114a tắt, nhờ đó triệt tiêu được xảy ra sự tăng vọt điện do thành phần cảm ứng của đường dây pha U. Tương tự cũng áp dụng cho pha V và pha W.

Như được mô tả ở trên, khi điện áp ắc quy B giảm ở trạng thái tĩnh tại thì các thyristo 114a, 114b và 114c tắt ở trạng thái trong đó dòng điện Isu, Isv và Isw đi qua các thyristo 114a, 114b và 114c gần như bằng 0. Do đó, theo thiết bị chuyển đổi điện 100, có thể ngắt điện ắc quy B với đầu ra của máy phát điện AC A trong khi vẫn triệt tiêu được xảy ra sự tăng vọt điện do các thành phần cảm ứng của các đường dây pha tương ứng và nhờ đó đảm bảo ưu tiên việc cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E.

(D) Vận hành khi đầu nối điện cực của ắc quy bị tách ra

Có thể phát sinh trường hợp trong đó trong quá trình vận hành của động cơ trong hệ thống mà thiết bị chuyển đổi điện 100 được áp dụng, đầu nối điện cực của ắc quy B được vô tình bị tách ra do, ví dụ, sự dao động cơ học hoặc dạng tương tự. Trong trường hợp này, nếu tải (không được thể hiện trên hình vẽ), như thiết bị điện vận hành sử dụng ắc quy B như nguồn cấp điện, là ở trạng thái được nối điện ở giữa đầu nối ra 162 và đầu nối chung 166 của thiết bị chuyển đổi điện 100 thì điện áp đầu ra Vout2 giảm bởi dòng điện đi qua tải (không được thể hiện trên hình vẽ).

Khi điện áp đầu ra Vout2 giảm đến trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn thì mạch bảo vệ điện áp thấp 140 phát hiện sự giảm điện áp đầu ra Vout2 và phát ra tín hiệu SR chỉ báo thực tế đó. Đáp lại tín hiệu SR, mạch điều khiển 130 tắt các thyristo 114a, 114b và 114c. Nhờ đó, điện áp đầu ra Vout2 không còn được tạo ra. Nói cách khác, khi đầu nối điện cực của ắc quy B bị tách ra thì điện áp đầu ra Vout2 để nạp điện cho ắc quy B không còn được tạo ra. Do đó, khi đầu nối điện cực của ắc quy B bị tách ra thì trường hợp trong đó điện áp đầu ra không cần thiết Vout2 được tạo ra không còn xảy ra nữa.

Trong ki đó, ngay cả khi đầu nối điện cực của ắc quy B bị tách ra thì đầu ra AC của máy phát điện AC A được chỉnh lưu bởi các điôt 111a, 111b và 111c, do đó điện áp đầu ra Vout1 được tạo ra. Điện áp đầu ra Vout1 nạp điện tụ điện phân C đến điện áp không đổi. Nhờ đó, khi cực điện cực của ắc quy B bị tách ra thì tụ điện phân C thực hiện chức năng cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E. Do đó, ngay cả khi đầu nối điện cực của ắc quy B bị tách ra trong quá trình vận hành động cơ thì nó cũng không ảnh hưởng đến sự vận hành của bộ điều khiển điện tử E, do đó cho phép tiếp tục điều khiển động cơ bằng bộ điều khiển điện tử E.

(E) Vận hành khi không có ắc quy được lắp ráp

Trong trường hợp trong đó hệ thống mà thiết bị chuyển đổi điện 100 được áp dụng, không được lắp ráp ắc quy B (trong trường hợp không có ắc quy) thì không có nguồn cấp dòng điện tối của bộ điều khiển điện tử E, do đó dòng điện tối của bộ điều khiển điện tử E không bao giờ được tạo ra.

Ngoài ra, trong trường hợp trong đó ắc quy B không được lắp ráp thì việc khởi động của động cơ có thể được thực hiện bằng quay tay, như bộ khởi động bằng tay, thay cho động cơ khởi động M. Trong trường hợp này, khi động cơ được quay, máy phát điện

AC A bắt đầu phát điện. Đầu ra của máy phát điện AC A được chỉnh lưu nhờ mạch tạo điện áp nguồn 120, do đó nguồn cấp điện cho mạch điều khiển 130 và mạch bảo vệ điện áp thấp 140 được tạo ra. Do đó, mạch điều khiển 130 và mạch bảo vệ điện áp thấp 140 vận hành được nhờ đó thiết bị chuyển đổi điện 100 trở nên vận hành được.

Do đó, ngay cả trong trường hợp trong đó hệ thống mà thiết bị chuyển đổi điện 100 được áp dụng không lắp ắc quy B, tương tự như với trường hợp trong đó đầu nối điện cực của ắc quy B bị tách ra, khi điện áp đầu ra Vout2 giảm đến trị số ngưỡng được xác định trước VTH hoặc nhỏ hơn thì mạch bảo vệ điện áp thấp 140 phát hiện sự giảm điện áp đầu ra Vout2 và phát ra tín hiệu SR chỉ báo thực tế đó. Đáp lại tín hiệu SR, mạch điều khiển 130 tắt các thyristo 114a, 114b và 114c. Nhờ đó, điện áp đầu ra Vout2 không còn được tạo ra.

Ngoài ra, ngay cả trong trường hợp trong đó không có ắc quy B được lắp ráp trên hệ thống mà thiết bị chuyển đổi điện 100 được áp dụng thì đầu ra AC của máy phát điện AC A được chỉnh lưu toàn sóng nhờ các điôt 111a, 111b, 111c và các điôt 112a, 112b, 112c, do đó điện áp đầu ra Vout1 được tạo ra. Điện áp đầu ra Vout1 nạp điện cho tụ điện phân C đến điện áp không đổi. Nhờ đó, tụ điện phân C thực hiện chức năng như nguồn cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E. Do đó, ngay cả trong trường hợp trong đó hệ thống không được lắp ráp ắc quy B thì cũng có thể đảm bảo việc cấp điện cho bộ điều khiển điện tử E, khởi động động cơ bằng bộ khởi động bằng tay hoặc dạng tương tự và nhờ đó điều khiển sự vận hành của động cơ bằng bộ điều khiển điện tử E.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.3 là sơ đồ mạch điện thể hiện một ví dụ kết cấu của phần khác biệt của thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ hai của sáng chế.

Thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ hai có kết cấu tương tự với kết cấu nêu trên của thiết bị chuyển đổi điện 100 được thể hiện trên Fig.1 theo phương án thứ nhất, ngoại trừ mạch chuyển mạch 214a được thể hiện trên Fig.3 được tạo ra thay cho thyristo 114a và mạch chuyển mạch có cấu hình giống như cấu hình của mạch chuyển mạch 214a được tạo ra thay cho các thyristo 114b và 114c. Ngoài ra, thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ hai có kết cấu giống như kết cấu của thiết bị chuyển đổi điện 100 được thể hiện trên Fig.1, ngoại trừ mạch điều khiển 230 để điều khiển mạch chuyển mạch 214a thay cho mạch điều khiển 130. Theo ví dụ trên Fig.3, chỉ kết cấu tương ứng với pha U của máy

phát điện AC A được thể hiện tương ứng, trong khi các kết cấu tương ứng với pha V và pha W được bỏ qua.

Như được thể hiện trên Fig.3, mạch chuyển mạch 214a bao gồm tranzito hiệu ứng trường kiểu máng N T1 và tranzito hiệu ứng trường kiểu máng N T2. Nguồn của tranzito hiệu ứng trường T1 được nối với đầu nối ra 162 được thể hiện trên Fig.1. Cực máng của tranzito hiệu ứng trường T2 được nối với cực máng của tranzito hiệu ứng trường T1. Nguồn của tranzito hiệu ứng trường T2 được nối với đầu nối vào 163 được thể hiện trên Fig.1.

Các điốt khối BD1 và BD2 được nối tương ứng với các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2. Nói cách khác, anôt và catôt của điốt khối BD1 được nối tương ứng với nguồn và cực máng của tranzito hiệu ứng trường T1. Ngoài ra, anôt và catôt của điốt khối BD2 được nối tương ứng với nguồn và cực máng của tranzito hiệu ứng trường T2.

Các mạch chuyển mạch được tạo ra thay cho các thyristo 114b và 114c có cấu hình giống như cấu hình của mạch chuyển mạch 214a được tạo ra thay cho thyristo 114a nêu trên. Ngoài ra, các mạch điện khác có cấu hình giống với cấu hình của phương án thứ nhất.

Theo phương án thứ hai, mạch điều khiển 230 phát hiện điện áp đầu ra Vu của pha U của máy phát điện AC A và tắt các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2 ở thời điểm ở đó điện áp đầu ra Vu gần như bằng 0 vôn trong khi các điện cực biến đổi từ dương sang âm. Nói cách khác, mạch điều khiển 230 tắt các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2 ở thời điểm ở đó dòng điện ra Iu của pha U gần như bằng 0 ampe. Nhờ đó, khi mạch chuyển mạch 214a bao gồm các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2 bị tắt, thì dòng điện đi qua mạch chuyển mạch 214a gần như bằng 0 ampe, do đó hầu như không có sự thay đổi về dòng điện làm ngắt mạch điện của mạch chuyển mạch 214a. Vì lý do này, việc xảy ra sự tăng vọt điện được ngăn chặn tương tự như với phương án thứ nhất nêu trên.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả.

Fig.4 là sơ đồ mạch điện thể hiện một ví dụ kết cấu của phần khác biệt của thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ ba của sáng chế.

Thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ ba có kết cấu giống như kết cấu của thiết bị chuyển đổi điện được mô tả trên 100 được thể hiện trên Fig.1 theo phương án thứ nhất của sáng chế, ngoại trừ mạch chuyển mạch 314a được thể hiện trên Fig.4 được bố trí

thay cho thyristo 114a và mạch chuyển mạch có cấu hình giống như cấu hình của mạch chuyển mạch 314a được tạo ra thay cho các thyristo 114b và 114c. Ngoài ra, thiết bị chuyển đổi điện theo phương án thứ ba có kết cấu giống như kết cấu của thiết bị chuyển đổi điện được mô tả trên 100 được thể hiện trên Fig.1, ngoại trừ mạch điều khiển 330 để điều khiển mạch chuyển mạch 314a được tạo ra thay cho mạch điều khiển 130. Theo ví dụ trên Fig.4, chỉ kết cấu tương ứng với pha U của máy phát điện AC A được thể hiện, trong khi các kết cấu tương ứng với pha V và pha W được bỏ qua.

Mạch chuyển mạch 314a có cấu hình giống như cấu hình của mạch chuyển mạch được mô tả trên 214a của phương án thứ hai, ngoại trừ điôt D1 được trang bị.

Nói cách khác, như được thể hiện trên Fig.4, mạch chuyển mạch 314a bao gồm điôt D1, tranzito hiệu ứng trường kiểu máng N T1 và tranzito hiệu ứng trường kiểu máng N T2. Catôt của điôt D1 được nối với đầu nối ra 162 được thể hiện trên Fig.1, trong khi anôt của điôt D1 được nối với nguồn của tranzito hiệu ứng trường T1. Cực máng của tranzito hiệu ứng trường T2 được nối với cực máng của tranzito hiệu ứng trường T1. Nguồn của tranzito hiệu ứng trường T2 được nối với đầu nối vào 163 được thể hiện trên Fig.1.

Các điôt khối BD1 và BD2 được nối tương ứng với các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2. Nói cách khác, anôt và catôt của điôt khối BD1 được nối tương ứng với nguồn và cực máng của tranzito hiệu ứng trường T1. Ngoài ra, anôt và catôt của điôt khối BD2 được nối tương ứng với nguồn và cực máng của tranzito hiệu ứng trường T2.

Các mạch chuyển mạch được tạo ra thay cho các thyristo 114b và 114c có cấu hình giống như cấu hình của mạch chuyển mạch 314a được tạo ra thay cho thyristo 114a nêu trên. Ngoài ra, các thành phần còn lại có kết cấu giống như kết cấu của phương án thứ nhất.

Theo phương án thứ ba, mạch điều khiển 330 phát hiện điện áp đầu ra Vu của pha U của máy phát điện AC A và tắt các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2 trong khoảng thời gian trong đó điện áp đầu ra Vu phân cực âm. Trong bản mô tả này, vì điôt D1 phân cực nghịch trong khoảng thời gian trong đó điện áp đầu ra Vu phân cực âm, nên không có dòng điện đi qua điôt D1. Điều này có nghĩa là không có dòng điện đi qua các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2 được mắc nối tiếp với điôt D1. Nhờ đó, hầu như sẽ không xảy ra sự thay đổi dòng điện do ngắt mạch điện của mạch chuyển mạch 314a. Vì lý do này, việc xảy ra sự tăng vọt điện có thể được ngăn chặn tương tự như với các phương án thứ

nhất và thứ hai được mô tả trên.

Theo phương án thứ ba, trong khoảng thời gian trong đó điện áp đầu ra V_{out2} phân cực âm, điôt D1 phân cực nghịch thì hầu như không có dòng điện đi qua mạch chuyển mạch 314a. Vì lý do này, sự tăng vọt điện không xảy ra ngay cả khi nếu các tranzito hiệu ứng trường T1 và T2 tắt ở thời điểm bất kỳ trong khoảng thời gian trong đó điện áp đầu ra V_u phân cực âm. Do đó, so với phương án thứ hai, vì không cần phải nhận biết thời điểm (điểm giao 0 theo cách gọi) ở đó điện áp đầu ra V_u là bằng 0, nên có thể có dung hạn theo thời điểm ngắt mạch chuyển mạch 314a.

Mặc dù các phương án thực hiện sáng chế đã được mô tả trên, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả trên và các phương án cải biến và các ứng dụng khác nhau có thể được tạo ra mà vẫn thuộc phạm vi của sáng chế.

Ví dụ, mặc dù các phương án được mô tả trên được giả định rằng, ba pha là pha U, pha V và pha W của máy phát điện AC A được chỉnh lưu, nhưng một hoặc hai pha bất kỳ có thể được chỉnh lưu.

Ngoài ra, mặc dù mạch chỉnh lưu toàn sóng 110 được cấu hình trong các phương án nêu trên như là mạch chỉnh lưu toàn sóng theo kiểu điều khiển ngắn, nhưng các phương án này không bị giới hạn bởi ví dụ này và kiểu mạch là tùy ý.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chuyển đổi điện (100) được tạo kết cấu để chuyển đổi đầu ra của máy phát điện AC (A) thành điện DC và cấp điện DC cho tải thứ nhất (E) và tải thứ hai (B), thiết bị chuyển đổi điện (100) bao gồm:

mạch chỉnh lưu thứ nhất (111+112) được mắc nối tiếp với tải thứ nhất (E), mạch chỉnh lưu thứ nhất (111+112) bao gồm ít nhất một cặp điốt (111a+112a), phần đầu ra của máy phát điện AC (A) được nối giữa từng cặp điốt, mạch chỉnh lưu thứ nhất (111+112) được cấu hình để chỉnh lưu đầu ra của máy phát điện AC (A) và cấp đầu ra đã được chỉnh lưu cho tải thứ nhất (E);

mạch chỉnh lưu thứ hai (113+114) được mắc nối tiếp với tải thứ hai (B), mạch chỉnh lưu thứ hai (113+114) bao gồm ít nhất một cặp thyristo (113a+114a), các anôt của từng cặp thyristo được mắc nối tiếp với nhau, phần đầu ra của máy phát điện AC (A) được nối ở giữa từng cặp thyristo (113+114), thyristo (114) của từng cặp thyristo được tạo kết cấu để, bằng cách đi vào trạng thái dẫn điện, chỉnh lưu điện của máy phát điện AC (A) và cấp đầu ra đã được chỉnh lưu cho tải thứ hai (B) và thyristo còn lại (113) của từng cặp thyristo được tạo kết cấu để, bằng cách đi vào trạng thái dẫn điện, cấp đầu ra của máy phát điện AC (A) theo chiều ngược với chiều từ catôt của thyristo (114) của từng cặp thyristo về phía tải thứ hai (B);

mạch điều khiển điện áp đầu ra (150) được mắc song song với mạch chỉnh lưu thứ nhất (111+112), mạch điều khiển điện áp đầu ra (150) được tạo kết cấu để điều khiển thyristo còn lại (113) của từng cặp thyristo sao cho điện áp đầu ra (Vout1) của mạch chỉnh lưu thứ nhất (111+112) trở thành điện áp mong muốn,

trong đó, nhờ đó điện áp đầu ra (Vout1) của mạch chỉnh lưu thứ nhất (111+112) trở thành điện áp mong muốn, điện áp đầu ra (Vout2) của mạch chỉnh lưu thứ hai (113+114) cũng trở thành điện áp mong muốn.

2. Thiết bị chuyển đổi điện (100) theo điểm 1, trong đó thyristo (114) của từng cặp thyristo được tạo kết cấu để chuyển từ trạng thái dẫn điện sang trạng thái không dẫn điện trong khoảng thời gian trong đó dòng điện của máy phát điện AC (A) phân cực nghịch với đầu ra ở thời điểm được cấp vào tải thứ hai (B).

3. Thiết bị chuyển đổi điện (100) theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó thyristo (114) của từng cặp thyristo là thyristo được nối giữa máy phát điện AC (A) và tải thứ hai (B) sao cho dòng điện thuận chiều đi từ máy phát điện AC (A) về phía tải thứ hai (B).

4. Thiết bị chuyển đổi điện (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:
tải thứ nhất (E) là bộ điều khiển điện tử được tạo kết cấu để điều khiển tốc độ quay của động cơ, và

tải thứ hai (B) là ắc quy được tạo kết cấu để tạo nguồn cấp điện cho bộ điều khiển điện tử.

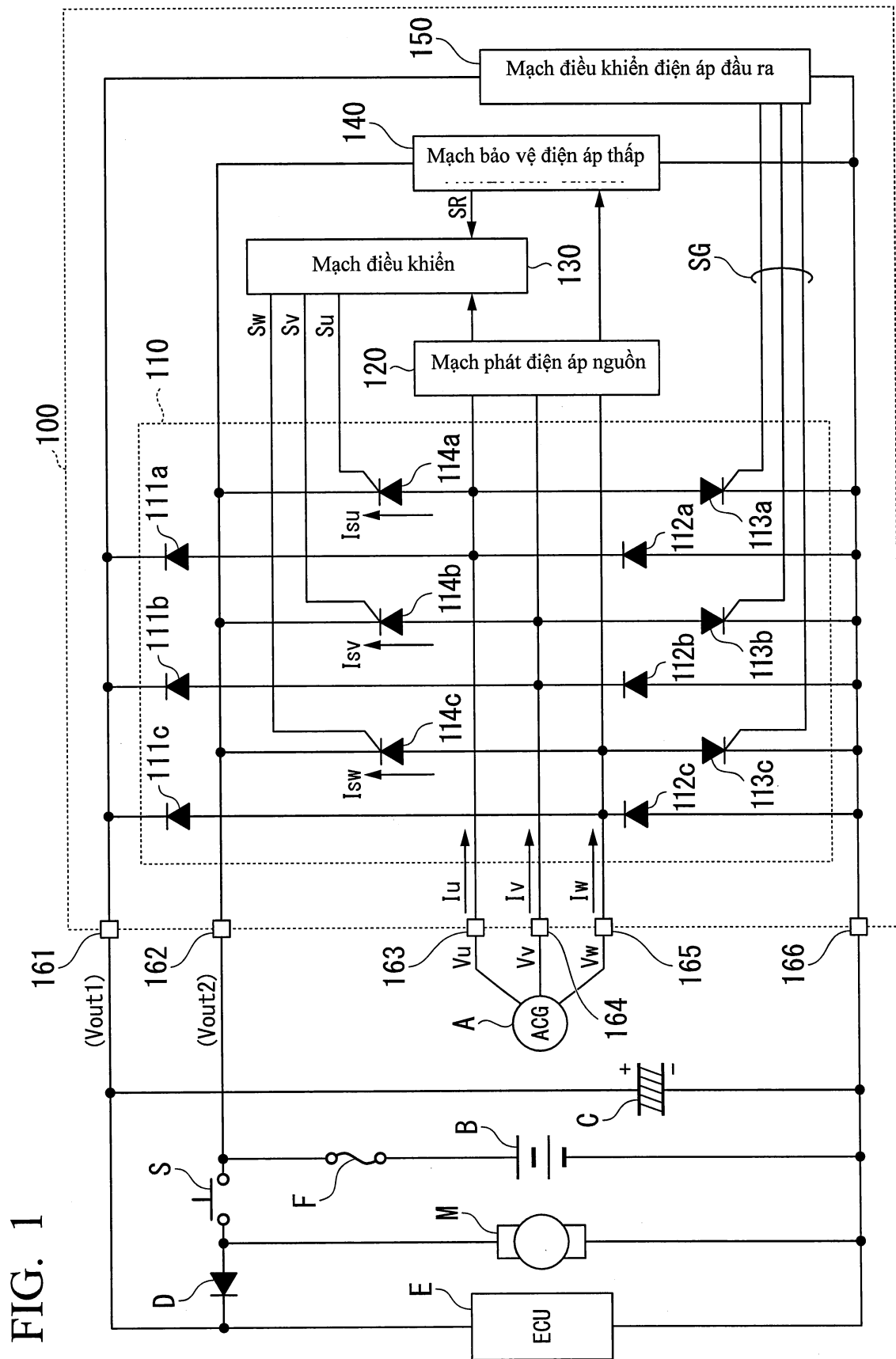


FIG. 2

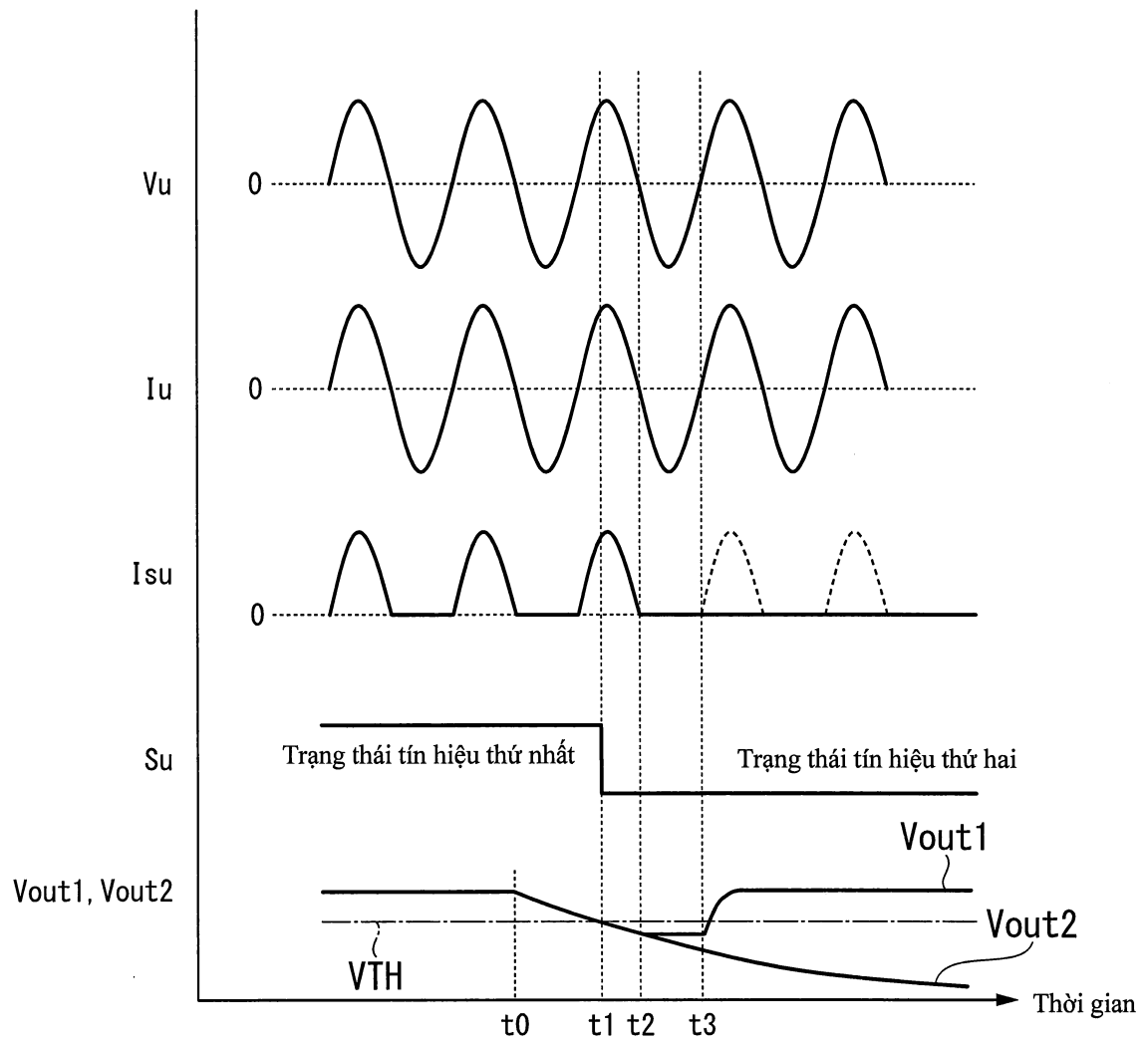


FIG. 3

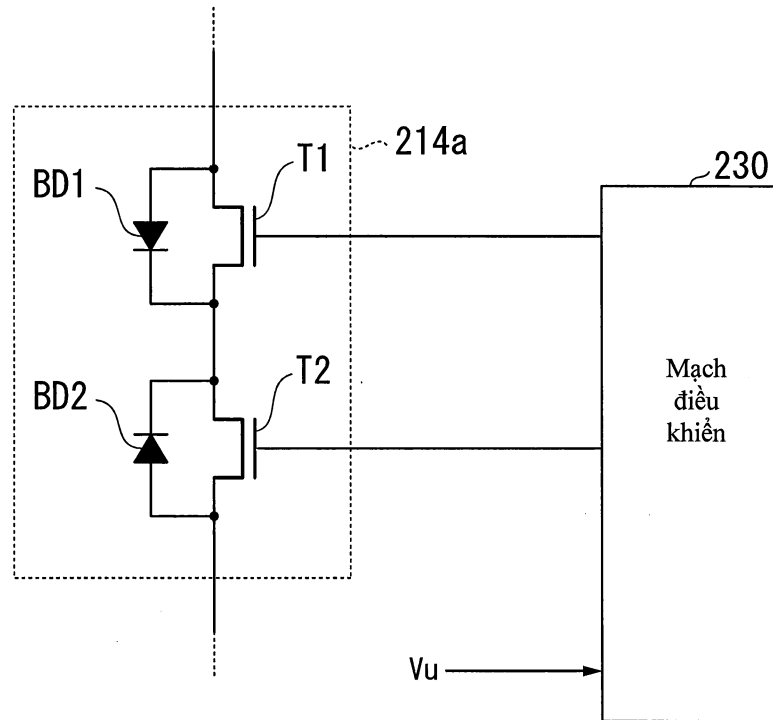


FIG. 4

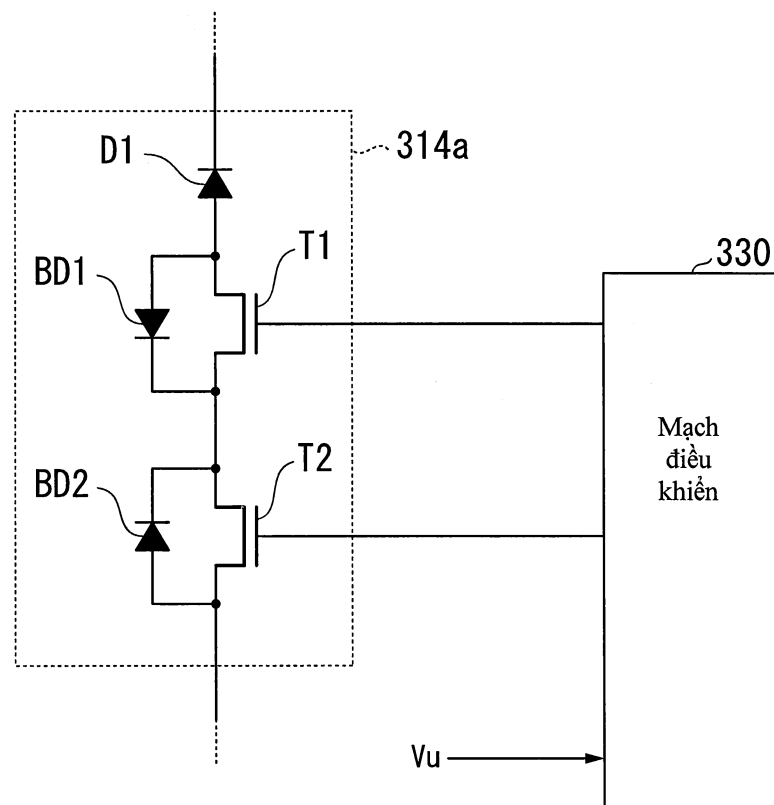


FIG. 5

