



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

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

(11)



1-0027044

(51)⁸ H02P 9/04; F02N 11/04

(13) B

(21) 1-2017-03444

(22) 09/03/2015

(86) PCT/JP2015/056846 09/03/2015

(87) WO 2016/143036 15/09/2016

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/12/2017 357A

(73) SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD. (JP)

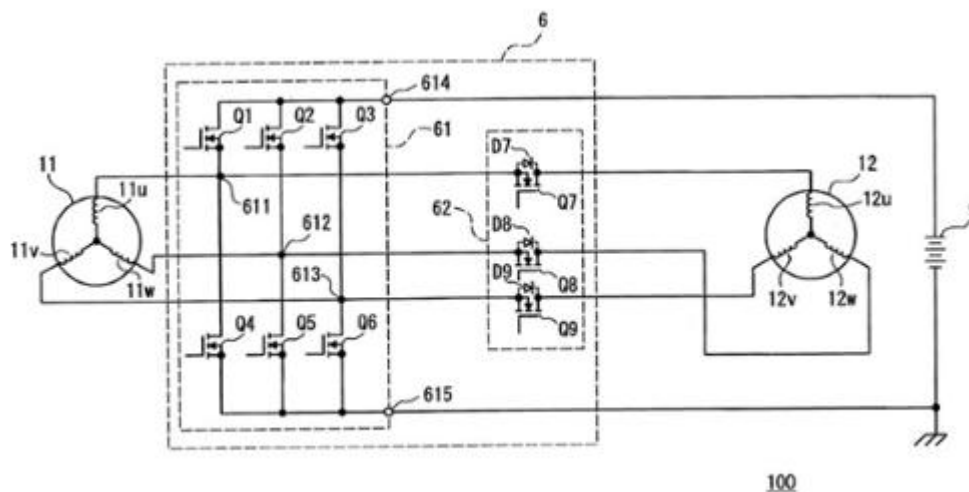
2-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan

(72) ARAI Tatsuya (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ PHÁT ĐIỆN KIỂM BỘ KHỞI ĐỘNG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÁT ĐIỆN KIỂM KHỞI ĐỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến máy phát điện kiểm bộ khởi động bao gồm bộ phận phản ứng bao gồm phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai được bố trí song song, mỗi phần trong số phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai này bao gồm cuộn đa pha, và bộ phận tạo từ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ phận biến đổi trực giao có điện cực xoay chiều thứ nhất được nối với phần cuộn dây thứ nhất, và được tạo kết cấu để biến đổi điện năng thuận nghịch giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; và các phần tử chuyển mạch được xen giữa điện cực xoay chiều thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối phần cuộn dây thứ hai vào và ra khỏi điện cực xoay chiều.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động và phương pháp phát điện kiêm khởi động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, mô tơ khởi động (máy phát điện AC) ACG (máy phát điện kiêm bộ khởi động) đã được sử dụng rộng rãi ở các loại xe, cụ thể, các xe mô tô nhỏ. Mô tơ khởi động ACG hoạt động như mô tơ khởi động khi khởi động động cơ và hoạt động như máy phát điện sau khi khởi động động cơ (ví dụ, tài liệu sáng chế 1, tài liệu sáng chế 2 và tài liệu sáng chế 3).

Một số mô tơ khởi động ACG được thiết kế sao cho từ trường được tạo ra từ nam châm vĩnh cửu, và các thông số kỹ thuật quấn dây của phần ứng thỏa mãn các đặc tính về mômen xoắn cần thiết khi khởi động động cơ (tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2). Theo kết cấu như vậy, nếu mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm máy phát điện, thì lượng công suất phát vượt quá lượng công suất cần cho tải điện, do đó công suất dư thừa sẽ được tạo ra. Hơn nữa, với mô tơ khởi động ACG như vậy, hệ thống để hạn chế công suất phát bằng cách điều khiển làm ngắn mạch các phần tử bán dẫn tạo thành mạch chỉnh lưu được sử dụng. Trong hệ thống này, dòng điện ngược trong mô tơ khởi động ACG chạy qua các phần tử của thiết bị điện điều khiển cuộn dây phần ứng hoặc mô tơ khởi động ACG của mô tơ khởi động ACG để làm cho các phần tử của thiết bị điện sinh nhiệt. Việc này gây tổn hao công suất, do đó làm giảm hiệu suất nhiên liệu của xe và còn làm tệ hơn ma sát của động cơ. Vì lý do này, theo những kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, các cuộn dây phần ứng của mô tơ khởi động ACG được bố trí song song, các cuộn dây phần ứng cần được sử dụng được chuyển đổi giữa trường hợp trong đó mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm mô tơ khởi động ACG và trường hợp trong đó mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm máy phát điện.

Tuy nhiên, các kết cấu được mô tả bởi các tài liệu sáng chế từ tài liệu sáng chế 1

đến tài liệu sáng chế 3 có các vấn đề sau. Trước tiên, với kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, mặc dù cuộn dây phản ứng được tạo ra từ bốn cuộn dây được nối song song, nhưng một pha trong số ba pha ở tất cả các cuộn dây được nối chung. Nói cách khác, cuộn dây được sử dụng làm mô tơ khởi động ACG và cuộn dây được sử dụng làm máy phát điện được nối với một nút chung, và do đó không được ngắt kết nối hoàn toàn. Ngoài ra, việc lựa chọn cuộn dây được thực hiện trong role. Vì lý do này, giảm tuổi thọ của tiếp điểm là một vấn đề trong trường hợp trong đó role được điều chỉnh đóng và ngắt thường xuyên, như trong trường hợp điều khiển dừng không tải. Hơn nữa, với kết cấu trong đó một pha của mỗi một cuộn dây được nối chung, trong trường hợp trong đó role được thay thế bằng các MOSFET, những điểm sau đây sẽ là các vấn đề. Nói cách khác, trong trường hợp sử dụng role, dòng điện có thể được ngắt theo cả hai chiều bằng cách ngắt tiếp điểm. Mặt khác, trong trường hợp sử dụng các MOSFET, ngay cả khi các MOSFET được ngắt, thì dòng điện vẫn chạy vào điôt ký sinh giữa cực máng và cực nguồn, do đó dòng điện chỉ có thể được ngắt theo một chiều. Do đó, trong trường hợp trong đó các MOSFET được sử dụng thay vì role để ngắt kết nối cuộn dây, thì cuộn dây được sử dụng làm mô tơ khởi động ACG không được ngắt kết nối, do đó công suất phát được cấp từ cuộn dây của mô tơ khởi động ACG vượt quá, do đó làm tăng tổn hao công suất.

Ngoài ra, kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 có vấn đề là kết cấu này dùng để điều khiển điểm trung tính, nên kết cấu này chỉ có thể sử dụng được trong trường hợp trong đó các cuộn dây phản ứng được nối hình sao, và kết cấu này không áp dụng được cho trường hợp trong đó các cuộn dây phản ứng được nối hình tam giác. Do điểm trung tính không xuất hiện trong kết nối hình tam giác, nên xét đến sự kết hợp giữa kết nối hình tam giác và các cuộn dây phản ứng, thì role riêng biệt bị tăng lên, do đó làm phát sinh chi phí cao hơn và sự phức tạp của dây nối.

Hơn nữa, với kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, mô tơ khởi động ACG được tạo thành từ hai cuộn dây phản ứng, và có kết cấu mà chỉ một trong số các cuộn dây phản ứng được sử dụng khi mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm mô tơ khởi động ACG, trong khi hai cuộn dây được sử dụng khi mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm máy phát điện. Ngoài ra, không như các kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, với kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, từ

trường được tạo thành từ cuộn dây. Với kết cấu này, thông thường, dòng điện được cấp cho cuộn dây tạo từ trường này nhờ chổi than. So với trường hợp tạo ra từ trường sử dụng nam châm vĩnh cửu, kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 có vấn đề là khó thu nhỏ được thiết bị, và không thích hợp để gắn trực tiếp lên trục khuỷu, như được minh họa trong tài liệu sáng chế 2.

Danh sách tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2003-83209.

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 4851184.

Tài liệu sáng chế 3: Patent Nhật Bản số 4329527.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động và phương pháp phát điện kiêm khởi động có thể giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: máy phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm bộ phận phản ứng có phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai được bố trí song song, mỗi phần trong số phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai này bao gồm cuộn đa pha, và bộ phận tạo từ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ phận biến đổi trực giao có điện cực xoay chiều thứ nhất được nối với phần cuộn dây thứ nhất, và được tạo kết cấu để biến đổi điện năng thuận nghịch giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; các phần tử chuyển mạch được xen giữa điện cực xoay chiều thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối phần cuộn dây thứ hai vào và ra khỏi điện cực xoay chiều; và bộ phận điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển bộ phận biến đổi trực giao và các phần tử chuyển mạch. Bộ phận điều khiển chọn xem liệu có sử dụng phần cuộn dây thứ hai ngoài phần cuộn dây thứ nhất hay không, trong từng

trường hợp trong số các trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm máy phát điện và trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ, để đáp ứng theo điều kiện tải trong từng trường hợp trong số các trường hợp này. Sự lựa chọn bởi bộ phận điều khiển trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô-tơ khởi động được thực hiện dựa vào nhiệt độ dung dịch làm mát của động cơ hoặc vị trí của pittông.

Phương pháp phát điện kiêm khởi động theo một khía cạnh khác của sáng chế dùng cho thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm: máy phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm bộ phận phản ứng bao gồm phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai được bố trí song song, mỗi phần trong số phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai này bao gồm cuộn đa pha, và bộ phận tạo từ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ phận biến đổi trực giao có điện cực xoay chiều thứ nhất được nối với phần cuộn dây thứ nhất, và được tạo kết cấu để biến đổi điện năng thuận nghịch giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; các phần tử chuyển mạch được xen giữa điện cực xoay chiều thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối phần cuộn dây thứ hai vào và ra khỏi điện cực xoay chiều; và bộ phận điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển bộ phận biến đổi trực giao và các phần tử chuyển mạch, phương pháp phát điện kiêm khởi động này bao gồm bước: điều khiển đóng hoặc ngắt các phần tử chuyển mạch. Bộ phận điều khiển chọn xem liệu có sử dụng phần cuộn dây thứ hai ngoài phần cuộn dây thứ nhất hay không, trong từng trường hợp trong số các trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm máy phát điện và trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ, để đáp ứng theo điều kiện tải trong từng trường hợp trong số các trường hợp này. Sự lựa chọn bởi bộ phận điều khiển trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô-tơ khởi động được thực hiện dựa vào nhiệt độ dung dịch làm mát của động cơ hoặc vị trí của pittông.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo các khía cạnh của sáng chế, có thể dễ dàng nâng cao các đặc tính điều khiển của máy phát điện kiêm bộ khởi động, như giảm thiểu tổn hao công suất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ lược ví dụ về kết cấu của máy phát điện kèm bộ khởi động 1 được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ mạch điện thể hiện bộ phận chuyển đổi điện 6 cùng phần cuộn dây 11 và 12 được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.3.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.3.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện ví dụ về sự vận hành của bộ phận điều khiển 7 được thể hiện trên Fig.1.

Fig.9 là sơ đồ mạch điện thể hiện bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.1 (bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9) và các phần cuộn dây 11 và 12.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.9.

Fig.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.9.

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu theo một phương án của sáng chế.

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ lược ví dụ về kết cấu của máy phát điện kiêm bộ khởi động 1b được thể hiện trên Fig.14.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động (máy phát điện kiêm bộ khởi động) 100 theo một phương án của sáng chế. Hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100 được thể hiện trên Fig.1 bao gồm máy phát điện kiêm bộ khởi động (mô tơ khởi động ACG) 1, động cơ 2, trục khuỷu 3, bộ cảm biến góc quay 4, đồng hồ đo nhiệt độ nước động cơ 5, bộ phận chuyển đổi điện 6, bộ phận điều khiển 7, bộ chuyển mạch khởi động 8, và bình điện 9.

Máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được nối trực tiếp với trục khuỷu 3 và quay đồng bộ với chuyển động quay của động cơ 2. Máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 vận hành như mô tơ khởi động hoặc ACG theo sự điều khiển của bộ phận chuyển đổi điện 6. Máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 bao gồm phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, và phần tạo từ trường 15 được thể hiện trên Fig.2. Phần cuộn dây 11 bao gồm các cuộn 11u, 11v và 11w tạo thành cuộn ba pha (cuộn đa pha) được nối hình sao. Phần cuộn dây 12 bao gồm các cuộn 12u, 12v và 12w tạo thành cuộn ba pha được nối hình sao. Điểm trung tính 11n là điểm trung tính của kết nối hình sao tạo thành phần cuộn dây 11. Điểm trung tính 12n là điểm trung tính của kết nối hình sao tạo thành phần cuộn dây 12. Các cuộn từ 11u đến 11w và các cuộn từ 12u đến 12w được quấn trên cùng một lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ), và là cặp cuộn dây phản ứng cách điện với nhau. Ở đây, phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, và lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) tạo thành bộ phận phản ứng. Ở đây, kết nối của phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 không bị giới hạn ở kết nối hình sao và có thể là kết nối hình tam giác.

Fig.2 là hình vẽ, được quan sát theo chiều dọc trục, thể hiện sơ lược ví dụ về kết

cấu của phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, và phần tạo từ trường 15 của máy phát điện kiêm bộ khởi động 1. Ở đây, Fig.2 chỉ thể hiện cuộn 11u và cuộn 12u. Theo ví dụ về kết cấu được thể hiện trên Fig.2, máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 là mô tơ không chổi than loại rôto ngoài trong đó phần tạo từ trường 15 được tạo thành từ nhiều cặp nam châm vĩnh cửu cực N 15N và nam châm vĩnh cửu cực S 15S. Cuộn 11u được tạo thành từ ba cuộn dây được bố trí ở những khoảng cách nhau 120 độ so với lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Một đầu của ba cuộn dây ở cuộn 11u được nối chung vào điểm trung tính 11n, trong khi các đầu còn lại của các cuộn dây này được nối chung vào điện cực 11u2. Cuộn 12u được tạo thành từ ba cuộn dây được bố trí ở những khoảng cách nhau 120 độ so với lõi phản ứng (không được thể hiện) và được dịch 60 độ so với cuộn 11u. Một đầu của ba cuộn dây ở cuộn 12u được nối chung vào điểm trung tính 12n, trong khi các đầu còn lại của các cuộn dây này được nối chung vào điện cực 12u2.

Trên Fig.1, động cơ 2 là, ví dụ, máy phát điện được gắn trên xe hai bánh nhỏ. Trục khuỷu 3 là thành phần của động cơ 2, trục này là trục để biến đổi chuyển động tịnh tiến của pittông (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo ra trong động cơ 2 thành chuyển động quay. Bộ cảm biến góc quay 4 là cảm biến để phát hiện góc quay (góc khuỷu) của trục khuỷu 3. Đồng hồ đo nhiệt độ nước động cơ 5 là cảm biến để phát hiện nhiệt độ của nước làm mát ở động cơ 2.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận chuyển đổi điện 6 bao gồm bộ phận biến đổi trực giao 61 và bộ phận chuyển mạch 62. Bộ phận biến đổi trực giao 61 bao gồm sáu MOSFET kênh n (sau đây được gọi là các MOSFET) (Q1) đến (Q6), tạo thành mạch điện biến đổi trực giao cầu ba pha. Trong bộ phận biến đổi trực giao 61, điện cực DC 614 ở phía dương (phía cao) của đường vào/ra DC được nối với cực dương của bình điện 9, trong khi điện cực DC 615 ở phía âm (phía thấp) được nối với cực âm của bình điện 9. Bộ phận biến đổi trực giao 61 được nối với bình điện 9. Bộ phận chuyển mạch 62 nối bộ phận biến đổi trực giao 61 theo cách có lựa chọn với một hoặc cả hai trong số phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12, để bộ phận biến đổi trực giao 61 thực hiện biến đổi AC-DC thuận nghịch. Ngoài ra, các điện cực AC (các điện cực xoay chiều thứ nhất) 611, 612 và 613 của bộ phận biến đổi trực giao 61 được nối với các phần đầu của cuộn 11u, 11w và 11v tương ứng ở phần cuộn dây 11.

Bộ phận chuyển mạch 62 bao gồm ba MOSFET (Q7), (Q8) và (Q9), để bộ phận chuyển mạch 62 kết nối hoặc ngắt kết nối cuộn 12u, 12w và 12v của phần cuộn dây 12 với hoặc khỏi các điện cực AC 611, 612, 613 tương ứng của bộ phận biến đổi trực giao 61. Trong trường hợp này, ba MOSFET (Q7), (Q8), (Q9) được xen giữa mỗi phần đầu của cuộn 12u, 12w và 12v của phần cuộn dây 12 và mỗi điện cực trong số các điện cực AC 611, 612, 613 của bộ phận biến đổi trực giao 61 được nối với cuộn 11u, 11w, 11v tương ứng của phần cuộn dây 11. Ngoài ra, ba MOSFET (Q7), (Q8), (Q9) đóng hoặc ngắt để kết nối hoặc ngắt kết nối các phần đầu của cuộn 12u, 12w, 12v của phần cuộn dây 12 với hoặc khỏi các điện cực AC 611, 612, 613 tương ứng.

Hơn nữa, các MOSFET (Q7), (Q8), (Q9) được bố trí lần lượt các điôt ký sinh D7, D8, D9 giữa cực máng và cực nguồn của chúng. Trong trường hợp này, chiều của các điôt ký sinh D7, D8, D9 là giống nhau đối với các điện cực AC 611, 612, 613 tương ứng, trong khi các anôt được nối với các điện cực AC 611, 612, 613 tương ứng. Ngoài ra, các catôt được nối với các phần đầu của cuộn 12u, 12w, 12v tương ứng của phần cuộn dây 12. Chiều của các điôt ký sinh D7, D8, D9 được định hướng theo cách này, do đó có thể, khi các MOSFET (Q7), (Q8), (Q9) được ngắt, cắt dòng điện đi vào từ bình điện 9 qua bộ phận biến đổi trực giao 61 vào phần cuộn dây 12 trong khi vận hành mô tơ và cắt dòng điện đi ra từ phần cuộn dây 12 qua bộ phận biến đổi trực giao 61 ra bình điện 9 trong khi vận hành phát điện. Ở đây, chiều của các điôt ký sinh D7, D8, D9 (tức là chiều cực máng và cực nguồn của các MOSFET (Q7), (Q8), (Q9)) có thể ngược với chiều được minh họa.

Ở đây, bộ phận chuyển đổi điện 6 bao gồm mạch điện điều khiển (không được thể hiện trên hình vẽ) để thực hiện điều khiển đóng - ngắt các MOSFET (Q1) đến (Q9). Mạch điện điều khiển thực hiện điều khiển đóng - ngắt các MOSFET (Q1) đến (Q9) tương ứng với chế độ cấp điện định trước được thông báo từ bộ phận điều khiển 7. Ngoài ra, bộ phận chuyển đổi điện 6 bao gồm cảm biến phát hiện dòng điện chạy qua từng MOSFET. Do đó, bộ phận chuyển đổi điện 6 có thể, ví dụ, ngắt các MOSFET (Q7) đến (Q9) tại thời điểm dòng điện chạy qua các MOSFET bằng không (hoặc gần bằng không).

Bộ phận điều khiển 7 là bộ phận để thực hiện điều khiển đánh lửa và điều khiển tương tự của động cơ 2. Trong trường hợp này, bộ phận điều khiển 7 nhận tín hiệu phát

ra từ bộ cảm biến góc quay 4, tín hiệu phát ra từ đồng hồ đo nhiệt độ nước động cơ 5, và tín hiệu phát ra từ bộ chuyển mạch khởi động 8. Ngoài ra, bộ phận điều khiển 7 thông báo cho mạch điện điều khiển (không được thể hiện trên hình vẽ) nằm trong bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện của các MOSFET (Q1) đến (Q9). Bộ phận điều khiển 7 chọn xem liệu có sử dụng phần cuộn dây 12 ngoài phần cuộn dây 11 hay không, theo trạng thái của tải trong các trường hợp tương ứng trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm máy phát điện và trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ. Trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm mô-tơ khởi động, thì bộ phận điều khiển 7 chọn xem liệu có sử dụng phần cuộn dây 12 ngoài phần cuộn dây 11 hay không, để đáp ứng theo đầu ra của đồng hồ đo nhiệt độ nước động cơ 5, đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, và tương tự, dựa vào nhiệt độ của nước làm mát ở động cơ 2 hoặc vị trí của pittông. Ví dụ, nếu nhiệt độ dung dịch làm mát nhỏ hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu định trước, thì động cơ 2 đã được làm mát, và độ nhớt của dầu động cơ là tương đối lớn, do đó mô-men xoắn để dẫn động trực khuỷu 3 là tương đối lớn khi khởi động động cơ 2. Do đó, trong trường hợp này, bộ phận điều khiển 7 sử dụng phần cuộn dây 12 ngoài phần cuộn dây 11 để điều khiển máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 làm mô-tơ. Ngoài ra, ví dụ, trong động cơ một xy lanh, mô-men xoắn để dẫn động trực khuỷu 3 thay đổi khi khởi động động cơ 2 tùy theo vị trí của pittông và trạng thái đóng mở van của động cơ 2. Ngoài ra, thay đổi này khác biệt tùy theo số lượng kỳ của động cơ và số lượng xy lanh. Bộ phận điều khiển 7 phát hiện vị trí của pittông và trạng thái đóng mở của van theo, ví dụ, đầu ra tín hiệu từ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) và các nội dung của quy trình điều khiển động cơ. Trong trường hợp trong đó mô-men xoắn để dẫn động trực khuỷu 3 được dự đoán là tương đối lớn khi khởi động động cơ 2, thì bộ điều khiển 7 sử dụng phần cuộn dây 12 ngoài phần cuộn dây 11 để điều khiển máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 làm mô-tơ.

Mặt khác, bộ chuyển mạch khởi động 8 là bộ chuyển mạch mà người sử dụng vận hành khi khởi động động cơ 2. Ngoài ra, bình điện 9 là bình điện thứ cấp.

Tiếp theo, ví dụ về sự vận hành của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.7. Fig.4 là sơ đồ

thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm mô tơ khởi động. Sau đây, sự điều khiển được thực hiện trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm mô tơ khởi động được gọi là điều khiển mô tơ. Ở đây, mỗi chế độ cấp điện được thể hiện trên Fig.4(A) và Fig.4(B) là một trong trường hợp điều khiển cấp điện 180 độ. Fig.4(A) và Fig.4(B) thể hiện tổ hợp của hoạt động ĐÓNG (ON) hoặc NGẮT (OFF) của các MOSFET (Q1) đến (Q9) tương ứng của bộ phận chuyển đổi điện 6. Fig.4(A) là trường hợp trong đó cả phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 được sử dụng. Fig.4(B) là trường hợp trong đó chỉ có phần cuộn dây 11 được sử dụng. Fig.5 là sơ đồ thể hiện các đường đi của dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.3 trong chế độ cấp điện M1 được thể hiện trên Fig.4(A) và chế độ cấp điện M7 được thể hiện trên Fig.4(B).

Khi cả phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 được sử dụng trong trường hợp điều khiển mô tơ, thì bộ phận điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ M1 đến M6 được thể hiện trên Fig.4(A) và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ được chọn. Nói cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ phận điều khiển 7 thực hiện lặp lại nhiều lần việc chọn một chế độ bất kỳ trong số các chế độ cấp điện từ M1 đến M6 được thể hiện trên Fig.4(A) tương ứng với góc của phần tạo từ trường 15, và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET (Q1) đến (Q6) được điều khiển ĐÓNG hoặc NGẮT tương ứng với tổ hợp ĐÓNG và NGẮT theo chế độ cấp điện. Ngoài ra, các MOSFET từ (Q7) đến (Q9) được điều khiển để ĐÓNG toàn bộ.

Mặt khác, khi chỉ phần cuộn dây 11 được sử dụng trong trường hợp điều khiển mô tơ, thì bộ phận điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ M7 đến M12 được thể hiện trên Fig.4(B), và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn. Nói cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ phận điều khiển 7 thực hiện lặp lại nhiều lần việc chọn một trong số các chế độ cấp điện từ M7 đến M12 được thể hiện trên Fig.4(B) tương ứng với góc của phần tạo từ trường 15, và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET (Q1) đến (Q6) được điều khiển để

ĐÓNG hoặc NGẮT. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q9) được điều khiển để NGẮT toàn bộ.

Fig.5 thể hiện các đường đi của dòng điện theo chế độ cấp điện M1 được thể hiện trên Fig.4(A) bởi mũi tên đứt nét và mũi tên chấm gạch. Đường đi được biểu thị bởi mũi tên đứt nét biểu thị đường đi của dòng điện chạy qua phần cuộn dây 11. Đường đi được biểu thị bởi mũi tên chấm gạch là đường đi của dòng điện chạy qua phần cuộn dây 12. Trong trường hợp này, MOSFET (Q1) ĐÓNG, MOSFET (Q2) NGẮT, MOSFET (Q3) NGẮT, MOSFET (Q4) NGẮT, MOSFET (Q5) ĐÓNG, và MOSFET (Q6) ĐÓNG. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q9) ĐÓNG toàn bộ. Mặt khác, trong chế độ cấp điện M7 được thể hiện trên Fig.4(B), đường đi được biểu thị bởi mũi tên chấm gạch đi qua phần cuộn dây 12 được ngắt, để dòng điện chỉ chạy trong đường đi được biểu thị bởi mũi tên đứt nét đi qua phần cuộn dây 11. Trong trường hợp này, MOSFET (Q1) ĐÓNG, MOSFET (Q2) NGẮT, MOSFET (Q3) NGẮT, MOSFET (Q4) NGẮT, MOSFET (Q5) ĐÓNG, và MOSFET (Q6) ĐÓNG. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q9) NGẮT toàn bộ.

Tiếp theo, các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm máy phát điện sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.6 và Fig.7. Sau đây, sự điều khiển được thực hiện trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được sử dụng làm máy phát điện được gọi là điều khiển phát điện. Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 trong trường hợp điều khiển phát điện Ở đây, Fig.6(A) và Fig.6(B) thể hiện tổ hợp của hoạt động ĐÓNG (ON) hoặc NGẮT (OFF) của các MOSFET (Q1) đến (Q9) của bộ phận chuyển đổi điện 6. Fig.6(A) là trường hợp trong đó chỉ có phần cuộn dây 11 được sử dụng. Fig.6(B) là trường hợp trong đó cả phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 được sử dụng. Fig.7 là sơ đồ thể hiện đường đi của dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.3 trong chế độ cấp điện G1 được thể hiện trên Fig.6(A).

Khi chỉ phần cuộn dây 11 được sử dụng trong trường hợp điều khiển phát điện, thì bộ phận điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ G1 đến G6 được thể hiện trên Fig.6(A), và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn. Nói cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ phận điều

khiển 7 thực hiện lặp lại nhiều lần việc chọn một chế độ bất kỳ trong số các chế độ cấp điện từ G1 đến G6 được thể hiện trên Fig.6(A) tương ứng với góc của phần tạo từ trường 15, và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET (Q1) đến (Q6) được điều khiển để ĐÓNG hoặc NGẮT. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q9) được điều khiển để NGẮT toàn bộ. Tuy nhiên, trong trường hợp điều khiển phát điện, nếu điện áp của bình điện 9 vượt quá điện áp định trước, thì bộ phận chuyển đổi điện 6 thực hiện, theo điện áp của bình điện 9, điều khiển ngắn mạch hoặc điều khiển tương tự một cách thích hợp bằng cách sử dụng các MOSFET (Q1) đến (Q6), nhờ đó điều khiển điện áp được tạo ra. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó các MOSFET (Q7) đến (Q9) được NGẮT, tức là, ví dụ, trong trường hợp trong đó điều khiển mô-tơ được chuyển đổi sang điều khiển phát điện, thì bộ phận chuyển đổi điện 6 giám sát dòng điện chạy qua các MOSFET (Q7) đến (Q9) tương ứng, và ngắt các MOSFET (Q7) đến (Q9) khi dòng điện ở mỗi MOSFET bằng 0A hoặc gần bằng 0A. Dấu "*" được gán cho "NGẮT" có nghĩa là khi MOSFET (Q7) đến (Q9) tương ứng được ngắt, thay vì NGẮT toàn bộ các MOSFET một lần, thì lần lượt NGẮT các MOSFET khi độ lớn của dòng điện chạy qua mỗi trong số các MOSFET (Q7) đến (Q9) bằng giá trị định trước.

Mặt khác, khi cả phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 được sử dụng trong trường hợp điều khiển phát điện, thì bộ phận điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ G7 đến G12 được thể hiện trên Fig.6(B), và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn. Nói cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ phận điều khiển 7 thực hiện lặp lại nhiều lần việc chọn một chế độ bất kỳ trong số các chế độ cấp điện từ G7 đến G12 được thể hiện trên Fig.6(B) tương ứng với góc của phần tạo từ trường 15, và thông báo cho bộ phận chuyển đổi điện 6 về chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET (Q1) đến (Q6) được điều khiển để ĐÓNG hoặc NGẮT. Ngoài ra, các MOSFET từ (Q7) đến (Q9) được điều khiển để ĐÓNG toàn bộ. Tuy nhiên, trong trường hợp điều khiển phát điện, nếu điện áp của bình điện 9 vượt quá điện áp định trước, thì bộ phận chuyển đổi điện 6 thực hiện, theo điện áp của bình điện 9, điều khiển ngắn mạch hoặc điều khiển tương tự một cách thích hợp bằng cách sử dụng các MOSFET (Q1) đến (Q6), nhờ đó điều khiển điện áp được tạo ra.

Fig.7 thể hiện đường đi của dòng điện trong chế độ cấp điện G1 được thể hiện trên Fig.6(A) bởi mũi tên đứt nét. Đường đi được biểu thị bởi mũi tên đứt nét biểu thị đường đi của dòng điện chạy qua phần cuộn dây 11. Trong trường hợp này, MOSFET (Q1) ĐÓNG, MOSFET (Q2) NGẮT, MOSFET (Q3) NGẮT, MOSFET (Q4) NGẮT, MOSFET (Q5) ĐÓNG, và MOSFET (Q6) ĐÓNG. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q9) NGẮT toàn bộ.

Tiếp theo, ví dụ về vận hành của bộ phận điều khiển 7 được mô tả với tham chiếu đến Fig.8. Ví dụ, khi chuyển mạch đánh lửa (không được thể hiện trên hình vẽ) được bật, thì bộ phận điều khiển 7 thực hiện quy trình được thể hiện trên Fig.8 ở các khoảng thời gian định trước. Trước tiên, bộ phận điều khiển 7 xác định dựa vào kết quả phát hiện được bởi bộ cảm biến góc quay 4 hoặc kết quả tương tự xem liệu động cơ 2 có đang tự quay hay không (bước ST1). Nếu động cơ 2 đang không tự quay (bước ST1: "SAI"), thì bộ phận điều khiển 7 xác định xem liệu bộ chuyển mạch khởi động 8 đã được bật hay chưa (bước ST2). Nếu bộ chuyển mạch khởi động 8 chưa được bật (bước ST2: "SAI"), thì bộ phận điều khiển 7 kết thúc quy trình được thể hiện trên Fig.8. Mặt khác, nếu bộ chuyển mạch khởi động 8 đã được bật (bước ST2: "ĐÚNG"), thì bộ phận điều khiển 7 xác định dựa vào kết quả phát hiện được bởi đồng hồ đo nhiệt độ nước động cơ 5 xem liệu nhiệt độ nước có nhỏ hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ nước định trước hay không (bước ST3).

Nếu nhiệt độ nước không nhỏ hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ nước định trước (bước ST3: "SAI"), thì bộ phận điều khiển 7 xác định xem liệu tải pittông của động cơ 2 có lớn hay không (bước ST4). Tải pittông của động cơ 2 có nghĩa là lực cản dẫn động của pittông là đại lượng thay đổi tùy theo vị trí của pittông hoặc trạng thái của van. Ngoài ra, tải pittông lớn có nghĩa là lực cản dẫn động của pittông nằm trong khoảng định trước. Bộ phận điều khiển 7 xác nhận vị trí của pittông và trạng thái của van dựa vào, ví dụ, các giá trị của các cảm biến khác nhau được sử dụng để điều khiển động cơ, và thu được lực cản dẫn động của pittông dựa vào kết quả của việc khẳng định này. Sau đó, bộ phận điều khiển 7 xác định xem liệu lực cản dẫn động của pittông thu được này có nằm trong khoảng định trước hay không. Nếu tải pittông không lớn (bước ST4: "SAI"), thì bộ phận điều khiển 7 bắt đầu điều khiển mô tơ chỉ sử dụng phần cuộn dây 11 (bước ST5). Nói cách khác, nếu nhiệt độ nước lớn hơn hoặc bằng giá trị

tham chiếu nhiệt độ nước (bước ST3: "SAI"), và tải pittông không lớn (bước ST4: "SAI"), thì bộ phận điều khiển 7 bắt đầu, hoặc tiếp tục nếu đã bắt đầu, điều khiển mô-tơ chỉ sử dụng phần cuộn dây 11 (bước ST5).

Mặt khác, nếu nhiệt độ nước nhỏ hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ nước (bước ST3: "ĐÚNG"), hoặc nếu tải pittông lớn (bước ST4: "ĐÚNG"), thì bộ phận điều khiển 7 bắt đầu, hoặc tiếp tục nếu đã bắt đầu, điều khiển mô-tơ sử dụng phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 (bước ST6).

Hơn nữa, ở bước ST1, nếu động cơ 2 được xác định là đang tự quay (bước ST1: "ĐÚNG"), thì bộ phận điều khiển 7 xác định xem liệu điện áp của bình điện 9 có khả năng giảm bớt hay không (bước ST7). Điện áp của bình điện 9 có khả năng giảm bớt trong trường hợp trong đó điện áp của bình điện 9 thấp hơn điện áp định trước, hoặc tỷ lệ thời gian theo đó điều khiển để hạn chế công suất phát nhờ điều khiển ngắt mạch hoặc điều khiển tương tự được thực hiện gần như bằng không (tức là thấp hơn giá trị tham chiếu định trước). Nếu điện áp của bình điện 9 có khả năng giảm bớt (bước ST7: "ĐÚNG"), thì bộ phận điều khiển 7 bắt đầu, hoặc tiếp tục nếu đã bắt đầu, điều khiển phát điện sử dụng phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 (bước ST8). Mặt khác, nếu điện áp của bình điện 9 có khả năng không giảm bớt (bước ST7: "SAI"), thì bộ phận điều khiển 7 bắt đầu, hoặc tiếp tục nếu đã bắt đầu, điều khiển phát điện chỉ sử dụng phần cuộn dây 11 (bước ST9).

Như được mô tả bên trên, thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động 100 theo phương án này bao gồm: máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 (mô-tơ khởi động ACG) bao gồm bộ phận phản ứng bao gồm phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 được bố trí song song, mỗi phần trong số phần cuộn dây và cuộn dây tạo thành cuộn ba pha (cuộn đa pha), và bộ phận tạo từ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ phận biến đổi trực giao 61 được nối với phần cuộn dây thứ 11, hoặc phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12, và được tạo kết cấu để biến đổi điện năng thuận nghịch giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; và các MOSFET (các phần tử chuyển mạch) (Q7) đến (Q9) được xen giữa mỗi phần đầu của phần cuộn dây 12 và mỗi trong số các điện cực xoay chiều 611, 612, 613 của bộ phận biến đổi trực giao 61 được nối với mỗi phần đầu của phần cuộn dây 11, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối các phần đầu của phần cuộn dây 12 vào và ra khỏi các điện cực xoay chiều 611, 612, 613 tương

ứng. Theo kết cấu này, có thể dễ dàng nâng cao các đặc tính điều khiển của máy phát điện kèm bộ khởi động 1 (mô tơ khởi động ACG), như giảm thiểu tổn hao công suất.

Ngoài ra, như được mô tả bên trên, theo phương án này, phần cuộn dây được chia thành hai để một phần hoặc cả hai phần được sử dụng một cách chọn lọc, nhờ đó tối ưu sự cân bằng giữa phát điện và tải điện. Theo kết cấu này, khi mô tơ có các thông số kỹ thuật quấn dây được thiết kế đáp ứng đặc tính về mômen xoắn của mô tơ khởi động được sử dụng làm máy phát điện, thì có khả năng giảm điện được tạo ra dư thừa do mất cân bằng giữa phát điện và tải điện. Nói cách khác, có khả năng giảm dòng điện ngược ở phần cuộn dây và sự sinh nhiệt (tổn hao công suất) của các cuộn dây và các phần tử của thiết bị điện. Do đó, có thể dễ dàng giảm thiểu công suất dư ở thời điểm phát điện mà không làm giảm mômen xoắn của mô tơ. Việc này có thể làm giảm hiệu suất nhiên liệu và ma sát của động cơ 2.

Hơn nữa, trong trường hợp trong đó nhiệt độ của động cơ 2 lớn hơn hoặc bằng giá trị tham chiếu do đó động cơ 2 dễ dàng được làm ấm và được quay, thì số lượng các cuộn dây sử dụng ở thời điểm điều khiển mô tơ sẽ được giảm, nhờ đó có thể giảm thiểu sự tiêu thụ điện của bình điện 9.

Hơn nữa, có thể làm giảm đáng kể độ chính xác cần thiết của góc dẫn (chiều ra) ở thời điểm điều khiển phát điện.

Ngoài ra, có thể giảm sự sinh nhiệt ở cuộn dây phần ứng và thiết bị điện bằng cách giảm thiểu dòng điện ngược.

Tiếp theo, ví dụ khác về kết cấu của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.1 sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.13. Fig.9 là sơ đồ mạch điện thể hiện bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.1 (bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9) và các phần cuộn dây 11 và 12. Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9. Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.9. Fig.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9. Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về dòng điện trong sơ đồ mạch điện được thể hiện trên Fig.9.

Ở đây, các ký hiệu chỉ dẫn tương tự được gán cho những kết cấu tương tự giữa Fig.3 và Fig.9, và phần mô tả của những kết cấu này được lược bỏ. Hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100a được thể hiện trên Fig.9 có kết cấu tương ứng với kết cấu của hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3, nhưng khác biệt về kết cấu của bộ phận chuyển đổi điện 6a. Ở đây, bộ phận chuyển đổi điện 6a có kết cấu tương ứng với kết cấu của bộ phận chuyển đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3. Trong trường hợp này, bộ phận chuyển đổi điện 6a bao gồm thêm MOSFET (Q10), MOSFET (Q11), và MOSFET (Q12) trong bộ phận biến đổi trực giao 61a. Bộ phận biến đổi trực giao 61a có kết cấu tương ứng với kết cấu của bộ phận biến đổi trực giao 61 được thể hiện trên Fig.3. Trong trường hợp này, cực máng của MOSFET (Q10) được nối với cực máng của MOSFET (Q7). Cực máng của MOSFET (Q11) được nối với cực máng của MOSFET (Q8). Cực máng của MOSFET (Q12) được nối với cực máng của MOSFET (Q9). Cực nguồn của MOSFET (Q10), MOSFET (Q11), và MOSFET (Q12) được nối chung vào cực nguồn tương ứng của MOSFET (Q4), MOSFET (Q5), và MOSFET (Q6).

Fig.10(A) thể hiện các chế độ cấp điện trong điều khiển mô tơ sử dụng cả phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12. Các chế độ cấp điện từ M101 đến M106 được thể hiện trên Fig.10(A) khác biệt các chế độ cấp điện từ M1 đến M6 được thể hiện trên Fig.4(A) ở những điểm sau. Nói cách khác, trong các chế độ cấp điện từ M101 đến M106 được thể hiện trên Fig.10(A), hoạt động của các MOSFET (Q7) đến (Q9) trong mỗi chế độ là giống với hoạt động của các MOSFET từ (Q1) đến (Q3). Ngoài ra, trong các chế độ cấp điện từ M101 đến M106 được thể hiện trên Fig.10(A), hoạt động của các MOSFET (Q10) đến (Q12) được bố trí thêm trong mỗi chế độ là giống với hoạt động của các MOSFET (Q4) đến (Q6).

Mặt khác, Fig.10(B) thể hiện chế độ cấp điện để điều khiển mô tơ chỉ sử dụng phần cuộn dây 11. Các chế độ cấp điện từ M107 đến M112 được thể hiện trên Fig.10(B) khác biệt các chế độ cấp điện từ M7 đến M12 được thể hiện trên Fig.4(B) ở những điểm sau. Nói cách khác, trong các chế độ cấp điện từ M107 đến M112 được thể hiện trên Fig.10(B), các MOSFET (Q10) đến (Q12) được bố trí thêm NGẮT toàn bộ trong mỗi chế độ.

Fig.11 thể hiện các đường đi của dòng điện theo chế độ cấp điện M101 được thể

hiện trên Fig.10(A) bởi mũi tên đứt nét và mũi tên chấm gạch. Đường đi được biểu thị bởi mũi tên đứt nét là đường đi của dòng điện chạy qua phần cuộn dây 11. Đường đi được biểu thị bởi mũi tên chấm gạch là đường đi của dòng điện chạy qua phần cuộn dây 12. Trong trường hợp này, MOSFET (Q1) ĐÓNG, MOSFET (Q2) NGẮT, MOSFET (Q3) NGẮT, MOSFET (Q4) NGẮT, MOSFET (Q5) ĐÓNG, và MOSFET (Q6) ĐÓNG. Ngoài ra, MOSFET (Q7) ĐÓNG, MOSFET (Q8) NGẮT, và MOSFET (Q9) NGẮT. Hơn nữa, MOSFET (Q10) NGẮT, MOSFET (Q11) ĐÓNG, và MOSFET (Q12) ĐÓNG. Như được thể hiện trên Fig.11, dòng điện chạy qua phần cuộn dây 11 được biểu thị bởi mũi tên đứt nét chạy qua MOSFET (Q5) hoặc MOSFET (Q6). Ngoài ra, dòng điện chạy qua phần cuộn dây 12 được biểu thị bởi mũi tên chấm gạch chạy qua MOSFET (Q11) hoặc MOSFET (Q12). Do đó, các chế độ cấp điện từ M101 đến M106 được thể hiện trên Fig.10(A), có thể chuyển mạch tập hợp các MOSFET qua đó dòng điện chạy từ phần cuộn dây 11 hoặc phần cuộn dây 12 về phía tiếp đất (phía thấp).

Mặt khác, chế độ cấp điện M107 được thể hiện trên Fig.10(B), đường đi được biểu thị bởi mũi tên chấm gạch đi qua phần cuộn dây 12 được thể hiện trên Fig.11 được ngắt, nên dòng điện chỉ chạy qua đường đi được biểu thị bởi mũi tên đứt nét đi qua phần cuộn dây 11. Trong trường hợp này, MOSFET (Q1) ĐÓNG, MOSFET (Q2) NGẮT, MOSFET (Q3) NGẮT, MOSFET (Q4) NGẮT, MOSFET (Q5) ĐÓNG, và MOSFET (Q6) ĐÓNG. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q12) NGẮT toàn bộ.

Tiếp theo, Fig.12(A) thể hiện các chế độ cấp điện để điều khiển phát điện chỉ sử dụng phần cuộn dây 11. Các chế độ cấp điện từ G101 đến G106 được thể hiện trên Fig.12(A) khác biệt các chế độ cấp điện từ G1 đến G6 được thể hiện trên Fig.6(A) ở những điểm sau. Nói cách khác, trong các chế độ cấp điện từ G101 đến G106 được thể hiện trên Fig.12(A), các MOSFET (Q10) đến (Q12) được bổ trí thêm “NGẮT*” toàn bộ trong mỗi chế độ. Mặt khác, hoạt động của các MOSFET (Q1) đến (Q9) trong mỗi chế độ là tương tự.

Mặt khác, Fig.12(B) thể hiện các chế độ cấp điện để điều khiển phát điện sử dụng phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12. Các chế độ cấp điện từ G107 đến G112 được thể hiện trên Fig.12(B) khác biệt các chế độ cấp điện từ G7 đến G12 được thể hiện trên Fig.6(B) ở những điểm sau. Nói cách khác, các chế độ cấp điện từ G107 đến

G112 được thể hiện trên Fig.12(B), hoạt động của các MOSFET (Q10) đến (Q12) trong mỗi chế độ giống với hoạt động của các MOSFET (Q4) đến (Q6).

Fig.13 thể hiện các đường đi của dòng điện theo chế độ cấp điện G101 được thể hiện trên Fig.12(A) bởi các mũi tên đứt nét. Đường đi được biểu thị bởi các mũi tên đứt nét là đường đi của dòng điện chạy qua phần cuộn dây 11. Trong trường hợp này, MOSFET (Q1) ĐÓNG, MOSFET (Q2) NGẮT, MOSFET (Q3) NGẮT, MOSFET (Q4) NGẮT, MOSFET (Q5) ĐÓNG, và MOSFET (Q6) ĐÓNG. Ngoài ra, các MOSFET (Q7) đến (Q9) ĐÓNG toàn bộ. Hơn nữa, MOSFET (Q10) NGẮT, MOSFET (Q11) ĐÓNG, và MOSFET (Q12) ĐÓNG.

Theo bộ phận chuyển đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.9, bằng cách bố trí hai tập hợp MOSFET ở phía âm, có thể hạn chế dòng điện chạy qua các MOSFET ở phía âm, và giảm thiểu sự sinh nhiệt của mỗi MOSFET.

Tiếp theo, một phương án khác của sáng chế sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.14 và Fig.15. Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện ví dụ về kết cấu của hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động (thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động) 100b theo một phương án của sáng chế. Hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100b được thể hiện trên Fig.14 khác biệt hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100 được thể hiện trên Fig.3 ở điểm sau. Nói cách khác, hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100b được thể hiện trên Fig.14 bao gồm thêm phần cuộn dây 13, và bộ phận chuyển đổi điện 6a bao gồm thêm các MOSFET (Q17) đến (Q19) (các phần tử chuyển mạch), so với bộ phận chuyển đổi điện 6. Ở đây, các ký hiệu chỉ dẫn tương tự được gán cho những kết cấu tương tự giữa Fig.14 và Fig.3, và phần mô tả của những kết cấu tương tự này được lược bỏ.

Trên Fig.14, máy phát điện kiêm bộ khởi động 1b được ghép nối trực tiếp với trục khuỷu 3, tương tự máy phát điện kiêm bộ khởi động 1 được thể hiện trên Fig.1, và quay đồng bộ với chuyển động quay của động cơ 2. Máy phát điện kiêm bộ khởi động 1b vận hành như mô tơ khởi động hoặc ACG theo sự điều khiển của bộ phận chuyển đổi điện 6b. Máy phát điện kiêm bộ khởi động 1b bao gồm phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, và phần cuộn dây 13. Phần cuộn dây 13 bao gồm cuộn 13u, 13v, 13w tạo thành cuộn ba pha (cuộn đa pha) được nối hình sao. Điểm trung tính 13n là điểm trung

tính của kết nối hình sao tạo thành phần cuộn dây 13. Các cuộn từ 11u đến 11w, các cuộn từ 12u đến 12w, và các cuộn từ 13u đến 13w được quấn trên cùng lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ), là tập hợp các cuộn dây phản ứng cách điện với nhau. Ở đây, phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, phần cuộn dây 13, và lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) tạo thành bộ phận phản ứng.

Ba MOSFET (Q17), (Q18), (Q19) được xen giữa mỗi phần đầu của cuộn 13u, 13w, 13v ở phần cuộn dây 13 và mỗi điện cực trong số các điện cực AC 611, 612, 613 của bộ phận biến đổi trực giao 61 được nối với cuộn 11u, 11w, 11v tương ứng của phần cuộn dây 11. Ngoài ra, ba MOSFET (Q17), (Q18), (Q19) đóng hoặc ngắt để kết nối hoặc ngắt kết nối các phần đầu của cuộn 13u, 13w, 13v của phần cuộn dây 13 với hoặc khỏi các điện cực AC 611, 612, 613 tương ứng. Ở đây, các chế độ cấp điện của các MOSFET (Q17), (Q18), (Q19) dùng cho phần cuộn dây 13 tương tự với chế độ cấp điện của các MOSFET (Q7), (Q8), (Q9) dùng cho phần cuộn dây 12, và do đó phần mô tả về các chế độ này được lược bỏ.

Ngoài ra, cực máng của các MOSFET (Q17), (Q18), (Q19) được nối với các phần đầu của cuộn 13u, 13w, 13v tương ứng. Theo đó, catôt của điôt ký sinh (không được thể hiện) giữa cực máng và cực nguồn được nối với phần đầu của một cuộn tương ứng trong số cuộn 13u, 13w, 13v của phần cuộn dây 13.

Fig.15 là sơ đồ, được quan sát theo chiều dọc trục, thể hiện sơ lược ví dụ về kết cấu của phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, phần cuộn dây 13, và phần tạo từ trường 15 của máy phát điện kiêm bộ khởi động 1b. Ở đây, Fig.15 chỉ thể hiện cuộn 11u, cuộn 12u, và cuộn 13u. Ở đây, các ký hiệu chỉ dẫn tương tự được gán cho những kết cấu tương tự giữa Fig.15 và Fig.2, và phần mô tả được lược bỏ. Theo ví dụ về kết cấu được thể hiện trên Fig.15, máy phát điện kiêm bộ khởi động 1b là mô tơ không chổi than loại rôto ngoài trong đó phần tạo từ trường 15 được tạo thành từ nhiều cặp nam châm vĩnh cửu cực N 15N và nam châm vĩnh cửu cực S 15S. Cuộn 11u được tạo thành từ hai cuộn dây được bố trí ở những khoảng cách nhau 180 độ so với lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Một đầu của hai cuộn dây ở cuộn 11u được nối chung vào điểm trung tính 11n, trong khi các đầu còn lại của hai cuộn dây này được nối chung vào điện cực 11u2. Cuộn 12u được tạo thành từ hai cuộn dây được bố trí ở những khoảng cách nhau 180 độ so với lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) và

được dịch 60 độ so với cuộn 11u. Một đầu của hai cuộn dây ở cuộn 12u được nối chung vào điểm trung tính 12n, trong khi các đầu còn lại của hai cuộn dây này được nối chung vào điện cực 12u2. Ngoài ra, cuộn 13u được tạo thành từ hai cuộn dây được bố trí ở những khoảng cách nhau 180 độ so với lõi phản ứng (không được thể hiện trên hình vẽ) và được dịch 60 độ so với cuộn 12u. Một đầu của hai cuộn dây của cuộn 13u được nối chung vào điểm trung tính 13n, trong khi các đầu còn lại của hai cuộn dây này được nối chung vào điện cực 13u2.

Theo hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động 100b được thể hiện trên Fig.14 và Fig.15, có thể thực hiện điều khiển mô tơ và điều khiển phát điện bằng cách chọn các cuộn dây từ 11 đến 13 như sau. Nói cách khác, có thể chọn một trong bốn trường hợp, đó là: trường hợp trong đó chỉ có phần cuộn dây 11 được sử dụng; trường hợp trong đó phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 12 được sử dụng; trường hợp trong đó phần cuộn dây 11 và phần cuộn dây 13 được sử dụng; và trường hợp trong đó phần cuộn dây 11, phần cuộn dây 12, và phần cuộn dây 13 được sử dụng. Trong trường hợp này, bằng cách thay đổi thông số kỹ thuật của phần cuộn dây 12 và phần cuộn dây 13 (số vòng quấn, đường kính dây, v.v.), có thể chọn mômen xoắn được tạo ra khi điều khiển mô tơ và công suất phát khi điều khiển phát điện, theo bốn mức.

Ở đây, các phương án của sáng chế không giới hạn ở các phương án được mô tả nêu trên, và còn bao gồm thiết kế và thiết kế tương tự mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Các số chỉ dẫn

100, 100a, 100b: hệ thống điều khiển phát điện kiêm khởi động

1, 1a, 1b: máy phát điện kiêm bộ khởi động

6, 6a, 6b: bộ phận chuyển đổi điện

7: bộ phận điều khiển

D7 đến D9: điôt ký sinh

Q1 đến Q12, Q17 đến Q19: MOSFET

11, 12, 13: phần cuộn dây

11u, 11v, 11w, 12u, 12v, 12w, 13u, 13v, 13w: cuộn (cuộn dây)

15: phần tạo từ trường

61, 61a: bộ phận biến đổi trực giao

611, 612, 612: các điện cực AC (điện cực AC thứ nhất)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm:

máy phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm:

bộ phận phản ứng bao gồm phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai được bố trí song song, mỗi phần trong số phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai này bao gồm cuộn đa pha, và

bộ phận tạo từ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu;

bộ phận biến đổi trực giao có điện cực xoay chiều thứ nhất được nối với phần cuộn dây thứ nhất, và được tạo kết cấu để biến đổi điện năng thuận nghịch giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều;

các phần tử chuyển mạch được xen giữa điện cực xoay chiều thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối phần cuộn dây thứ hai vào và ra khỏi điện cực xoay chiều; và

bộ phận điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển bộ phận biến đổi trực giao và các phần tử chuyển mạch, trong đó:

bộ phận điều khiển chọn xem liệu có sử dụng phần cuộn dây thứ hai ngoài phần cuộn dây thứ nhất hay không, trong từng trường hợp trong số các trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm máy phát điện và trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ, để đáp ứng theo điều kiện tải trong từng trường hợp trong số các trường hợp này, và

sự lựa chọn bởi bộ phận điều khiển trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô-tơ khởi động được thực hiện dựa vào nhiệt độ dung dịch làm mát của động cơ hoặc vị trí của pittông.

2. Thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động theo điểm 1, trong đó:

các phần tử chuyển mạch là các MOSFET, và

chiều của các điôt ký sinh của các MOSFET là giống nhau đối với điện cực xoay chiều thứ nhất.

3. Thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

mỗi phần tử trong số các phần tử chuyển mạch, khi được ngắt, lần lượt được ngắt tương ứng với độ lớn của dòng điện chạy qua mỗi phần tử trong số các phần tử chuyển mạch.

4. Phương pháp phát điện kiêm khởi động dùng cho thiết bị phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm: máy phát điện kiêm bộ khởi động bao gồm bộ phận phản ứng bao gồm phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai được bố trí song song, mỗi phần trong số phần cuộn dây thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai này bao gồm cuộn đa pha, và bộ phận tạo từ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ phận biến đổi trực giao có điện cực xoay chiều thứ nhất được nối với phần cuộn dây thứ nhất, và được tạo kết cấu để biến đổi điện năng thuận nghịch giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; các phần tử chuyển mạch được xen giữa điện cực xoay chiều thứ nhất và phần cuộn dây thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối phần cuộn dây thứ hai vào và ra khỏi điện cực xoay chiều; và bộ phận điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển bộ phận biến đổi trực giao và các phần tử chuyển mạch, phương pháp phát điện kiêm khởi động này bao gồm bước:

điều khiển đóng hoặc ngắt các phần tử chuyển mạch, trong đó:

bộ phận điều khiển chọn xem liệu có sử dụng phần cuộn dây thứ hai ngoài phần cuộn dây thứ nhất hay không, trong từng trường hợp trong số các trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm máy phát điện và trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô tơ khởi động để khởi động động cơ, để đáp ứng theo điều kiện tải trong từng trường hợp trong số các trường hợp này, và

sự lựa chọn bởi bộ phận điều khiển trong trường hợp trong đó máy phát điện kiêm bộ khởi động được sử dụng làm mô tơ khởi động được thực hiện dựa vào nhiệt độ dung dịch làm mát của động cơ hoặc vị trí của pittông.

FIG. 1

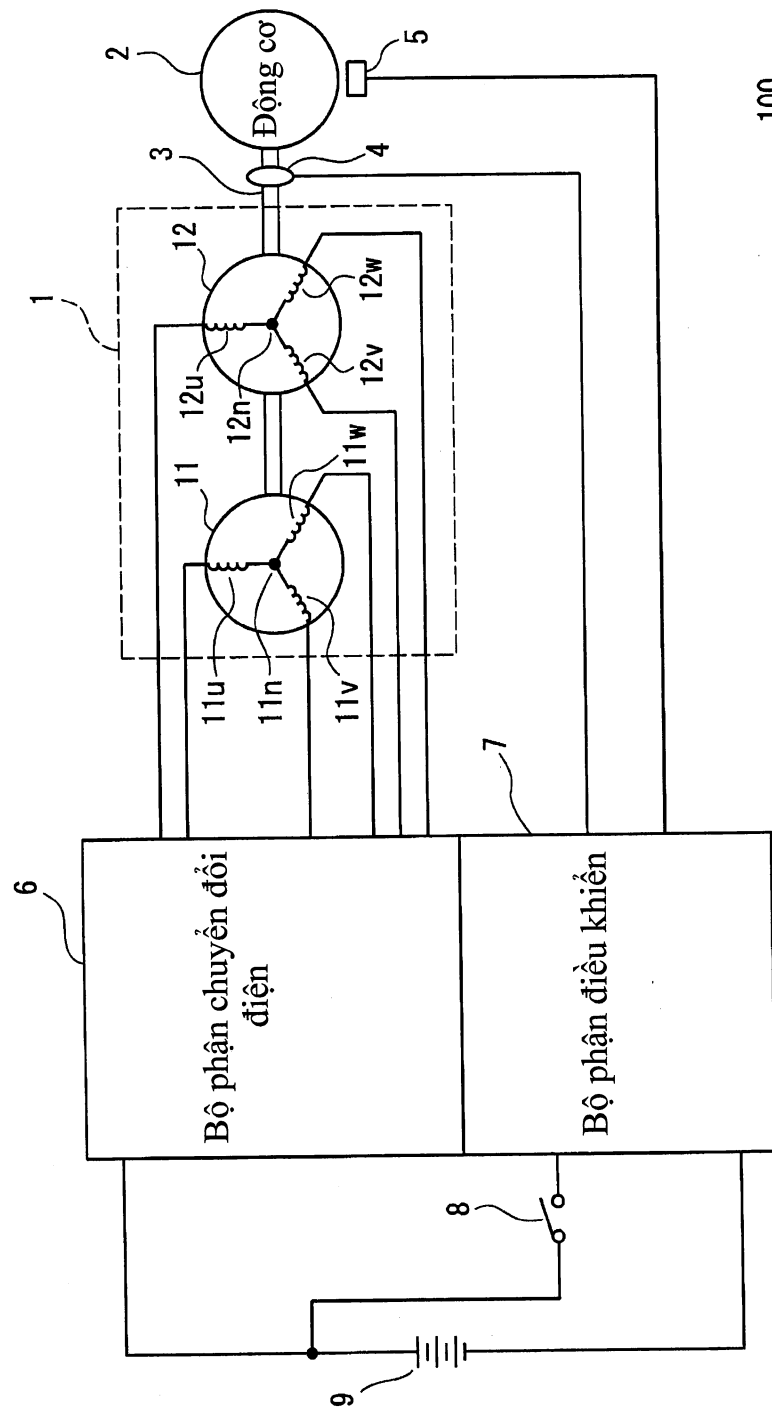


FIG. 2

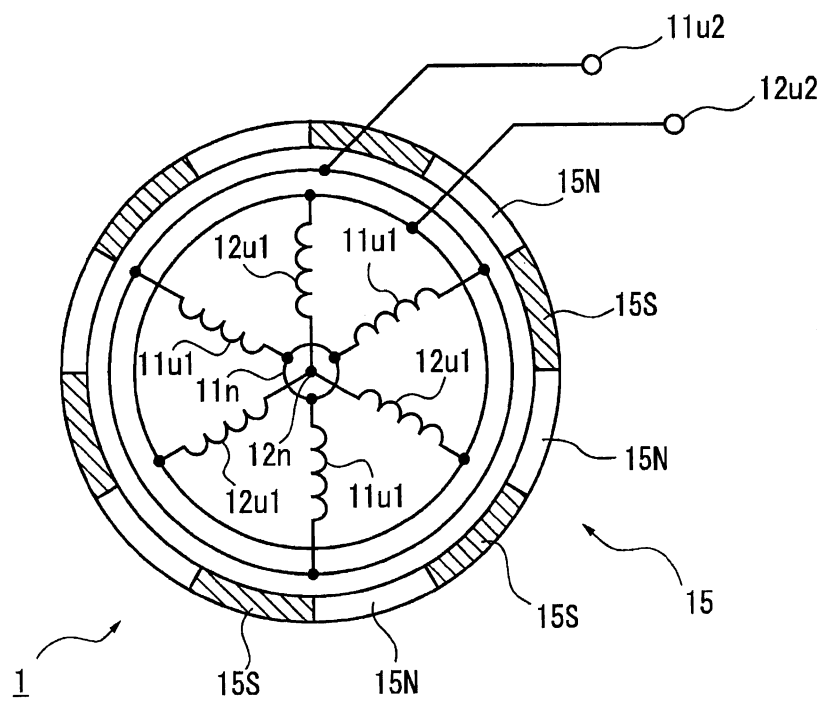


FIG. 3

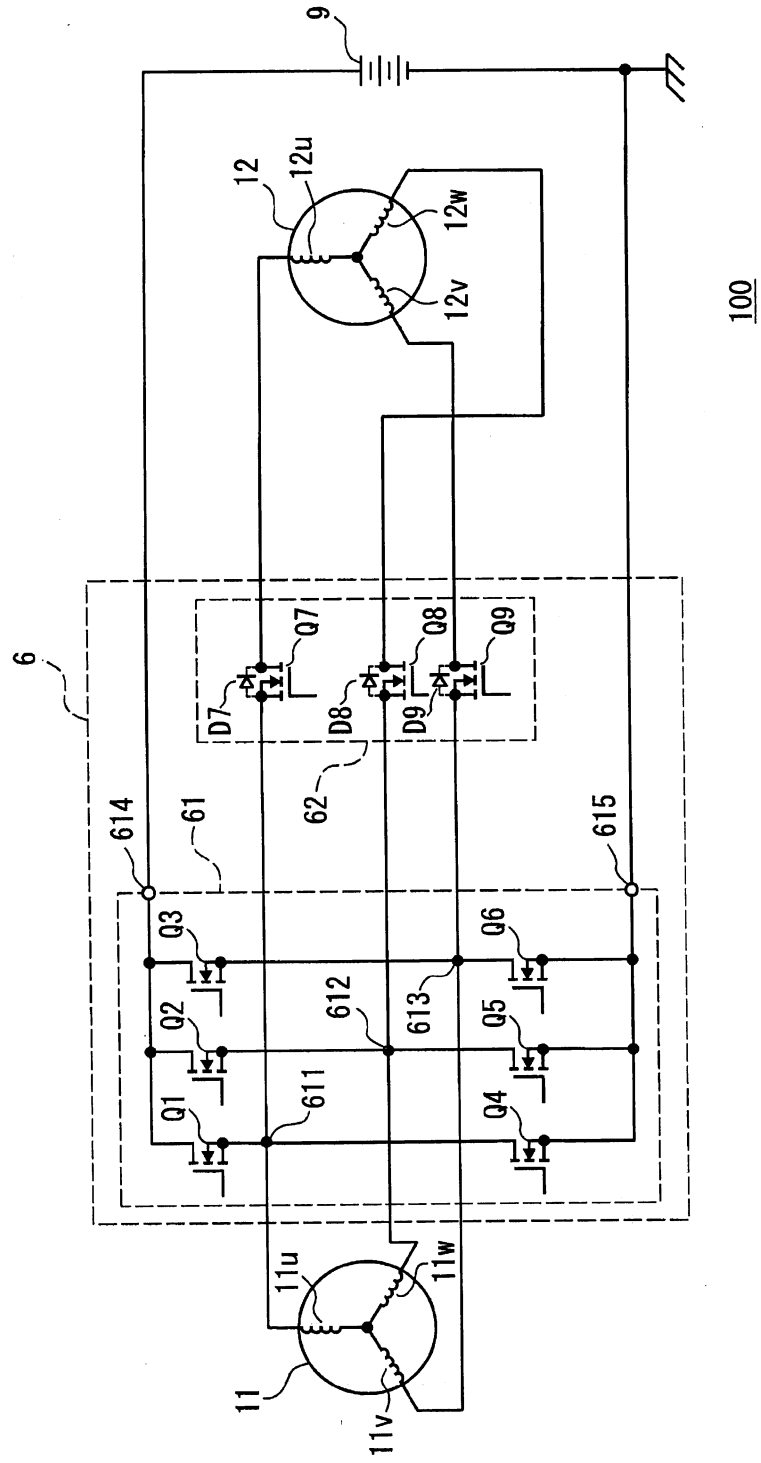


FIG. 4

(A)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
M1	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
M2	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
M3	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
M4	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
M5	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
M6	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG

(B)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
M7	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M8	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M9	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M10	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M11	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M12	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT

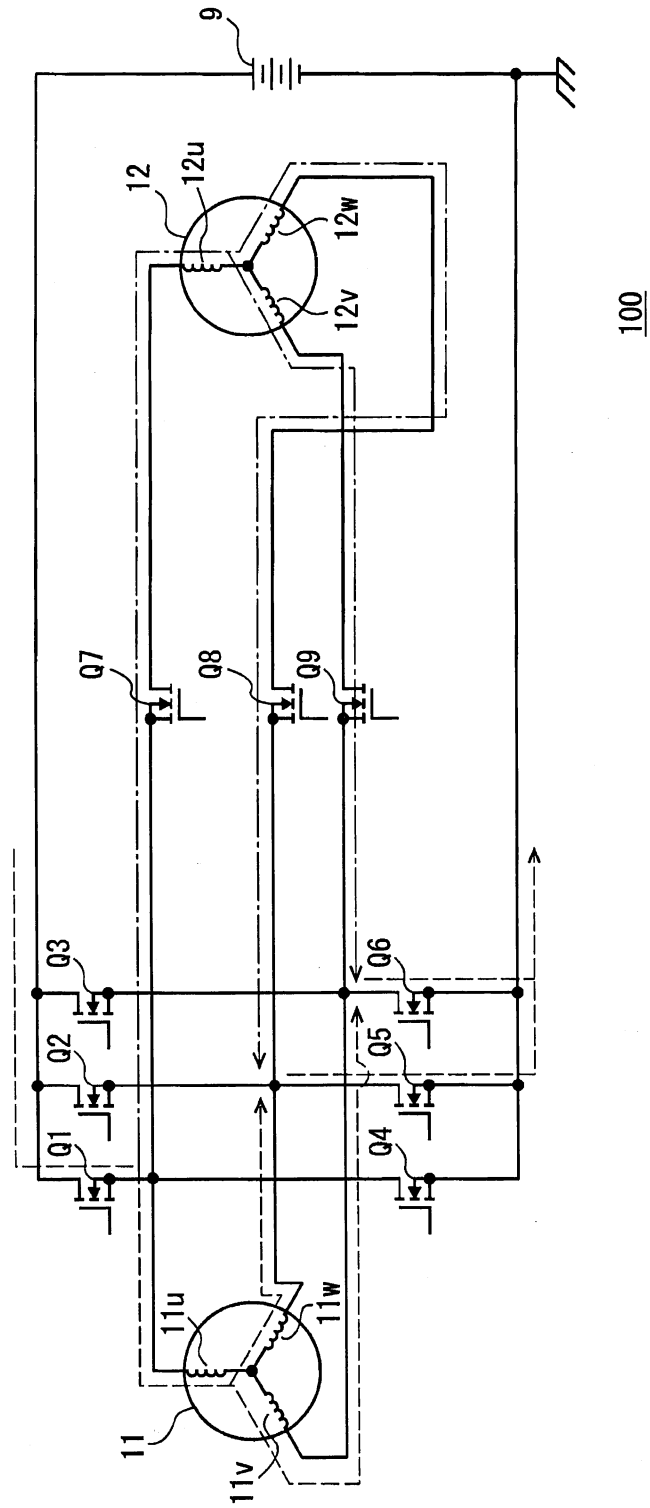


FIG. 5

FIG. 6

(A)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
G1	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G2	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G3	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G4	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G5	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G6	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*

(B)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
G7	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G8	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G9	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G10	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G11	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G12	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG

FIG. 7

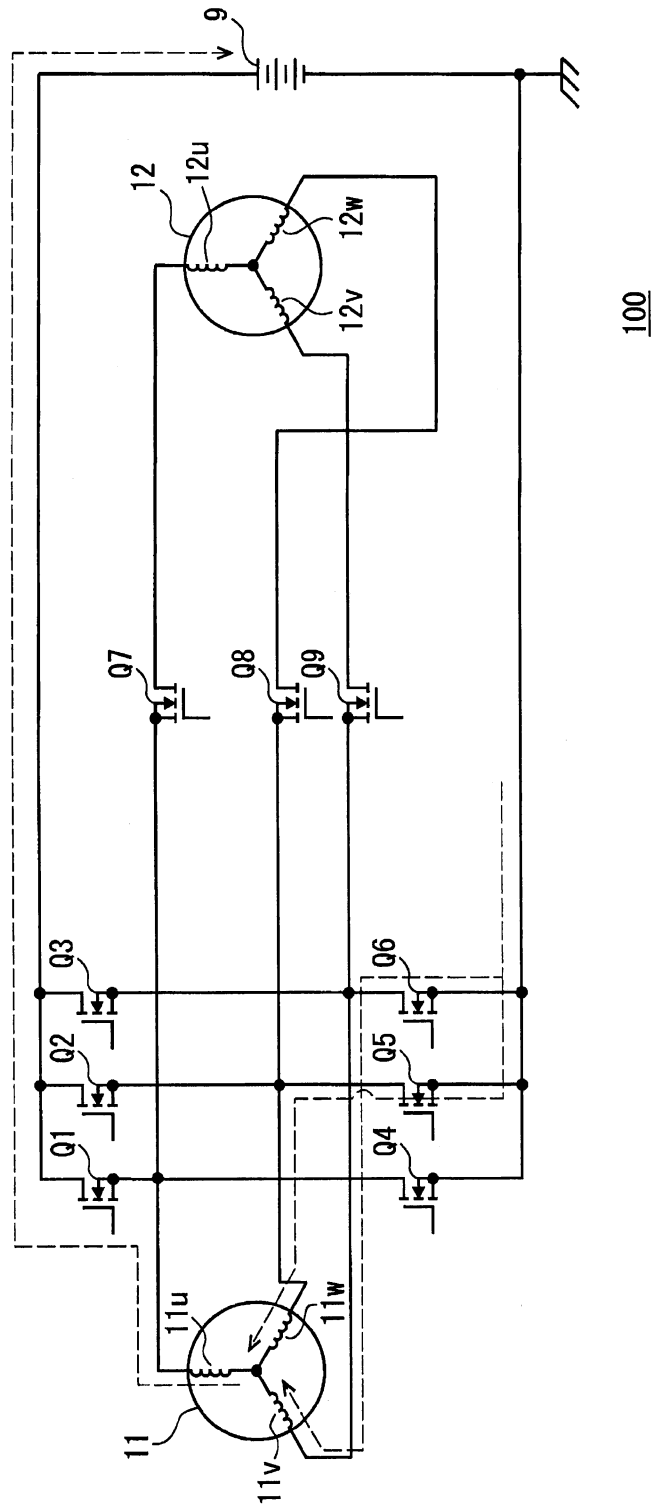


FIG. 8

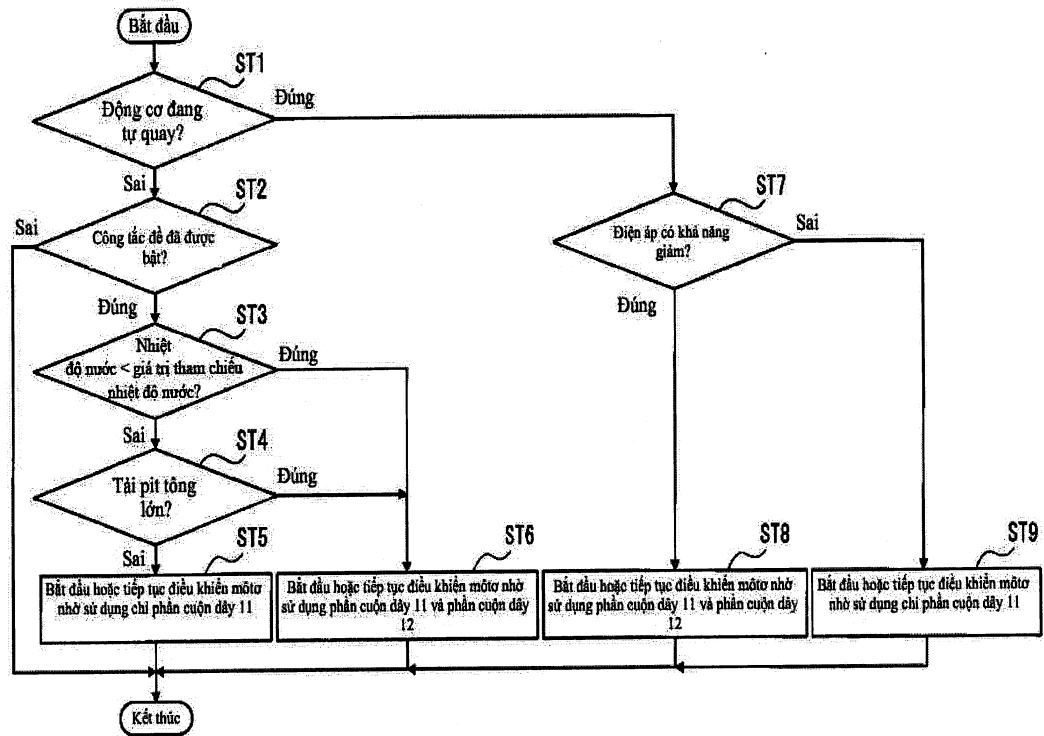


FIG. 9

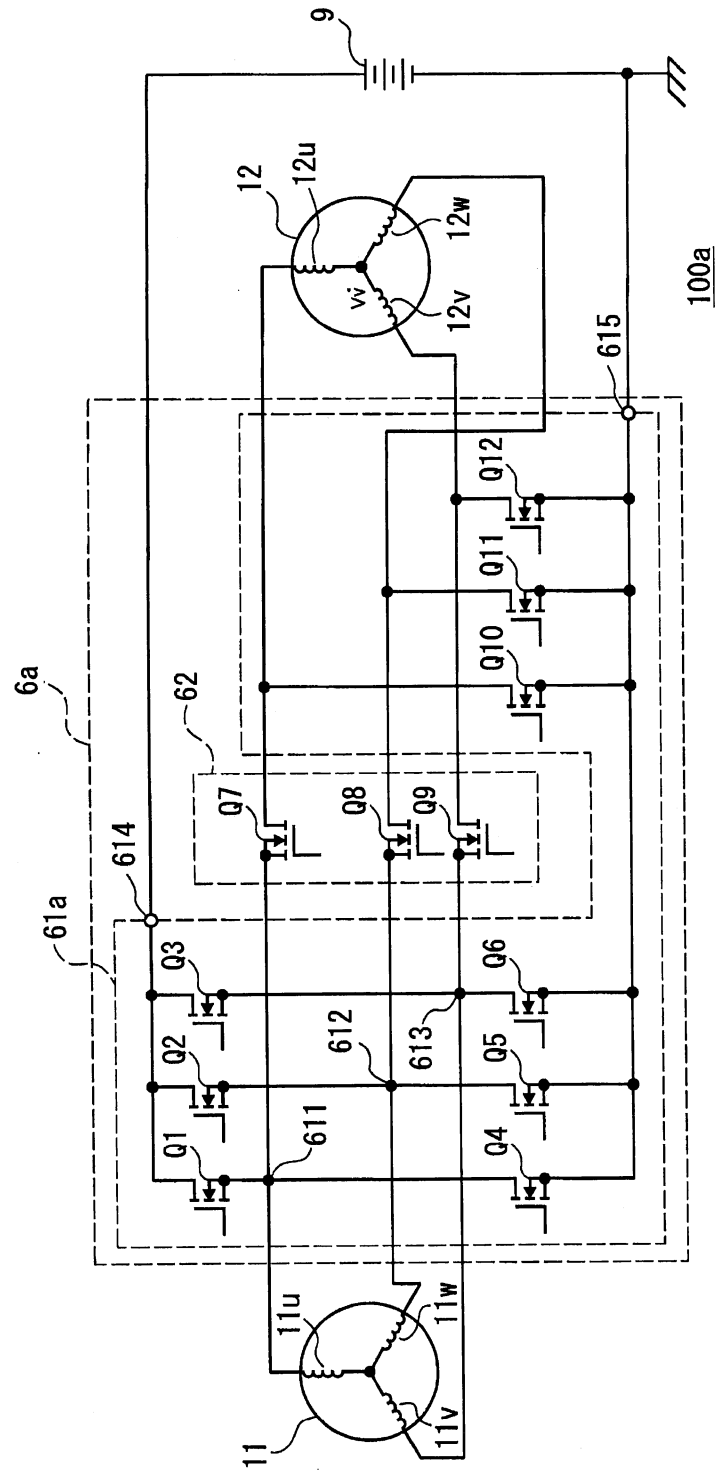


FIG. 10

(A)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
M101	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG
M102	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG
M103	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT
M104	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT
M105	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT
M106	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG

(B)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
M107	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M108	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M109	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M110	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M111	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M112	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT

FIG. 11

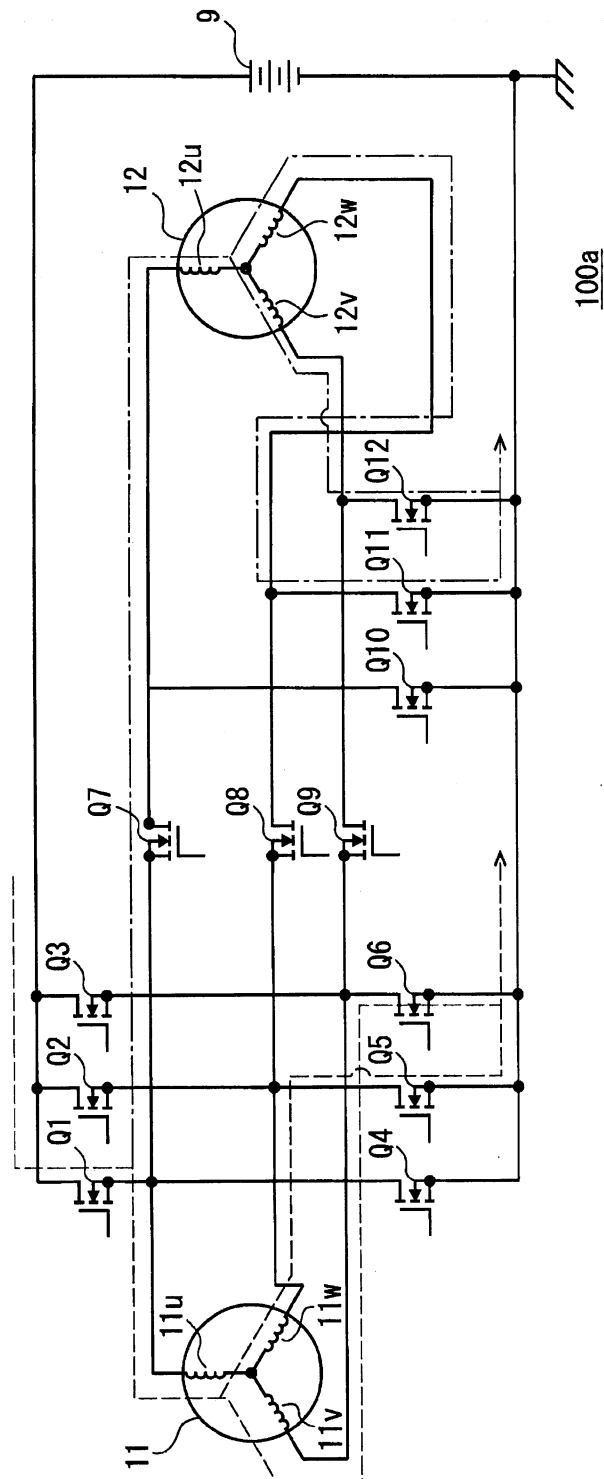


FIG. 12

(A)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
G101	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G102	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G103	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G104	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G105	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*
G106	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*	NGẮT*

(B)

Chế độ cấp điện	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
G107	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG
G108	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG
G109	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT
G110	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT
G111	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT
G112	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG

FIG. 14

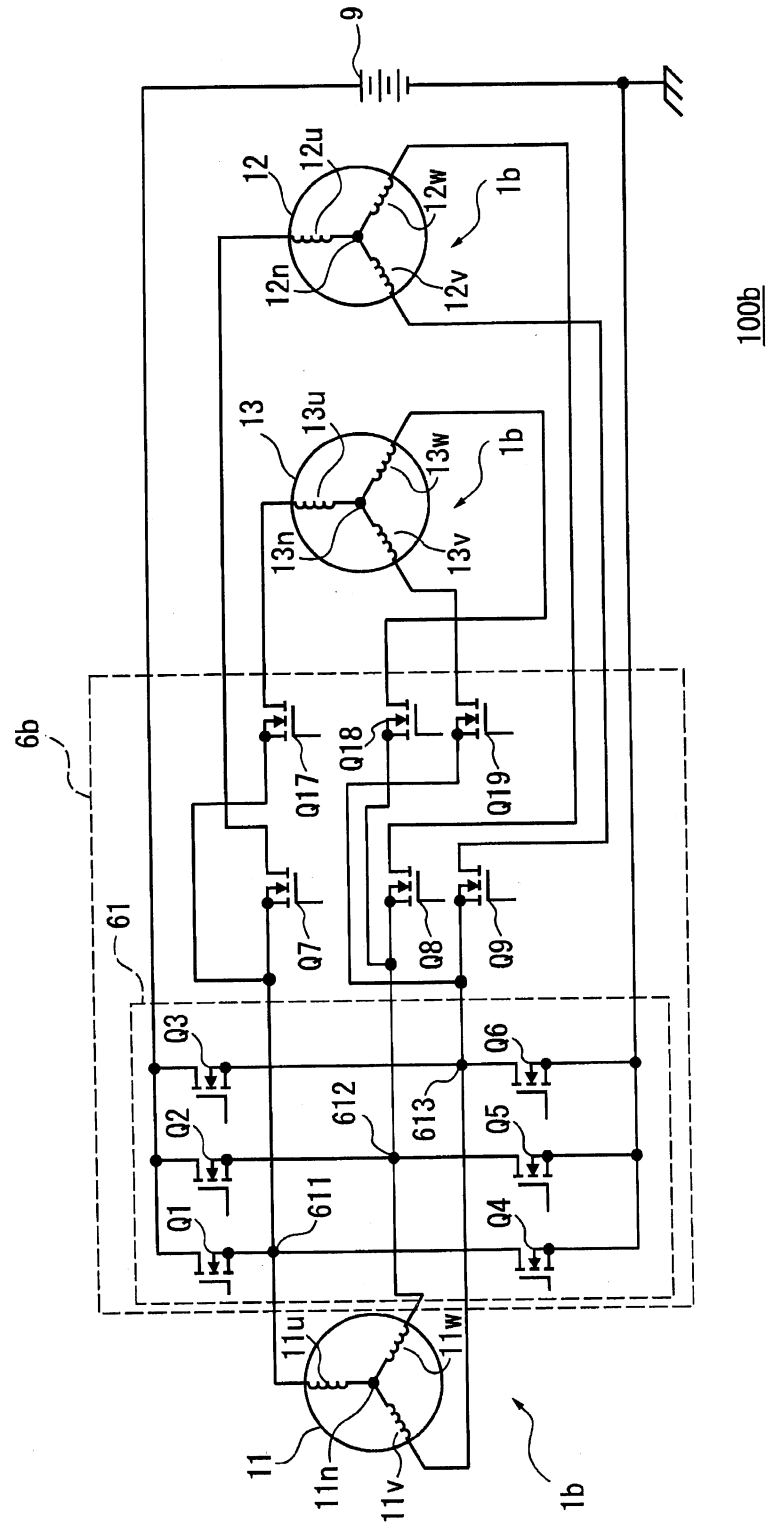


FIG. 15

