



(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)



1-0025359

(51)⁷ H02P 9/04; F02N 11/04

(13) B

(21) 1-2017-03398

(22) 09/03/2015

(86) PCT/JP2015/056828 09/03/2015

(87) WO 2016/143032 15/09/2016

(45) 25/09/2020 390

(43) 27/11/2017 356A

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

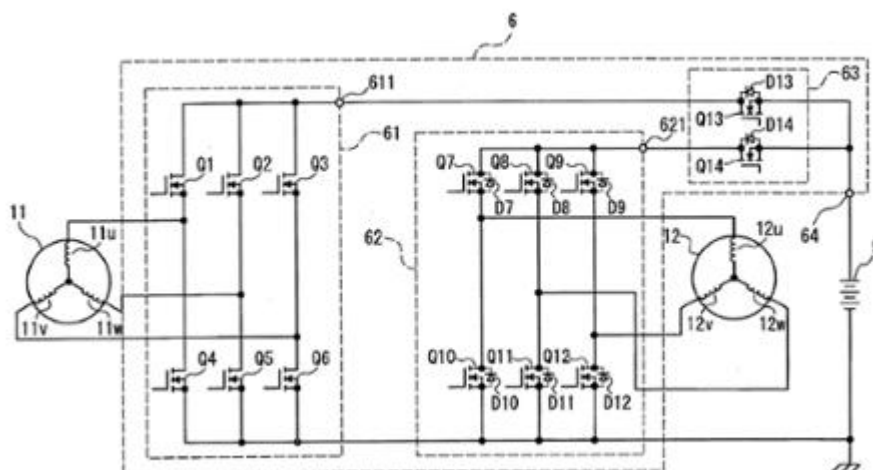
2-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan

(72) ARAI Tatsuya (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị khởi động phát điện và phương pháp khởi động phát điện dùng cho thiết bị khởi động phát điện. Thiết bị khởi động phát điện này bao gồm: bộ khởi động phát điện bao gồm bộ phận ứng gồm phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai, mà được bố trí theo kiểu song song, mỗi một trong số phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai gồm cuộn đa pha, và bộ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ biến đổi trực giao thứ nhất được nối với phần nối dây thứ nhất và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; bộ biến đổi trực giao thứ hai được nối với phần nối dây thứ hai và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; và một hoặc nhiều chi tiết chuyển mạch được đặt giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra định trước được nối với ắc quy và ít nhất một trong số đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ nhất và đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện việc kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra và ít nhất một trong số các đầu cuối DC.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các mô tơ khởi động (các bộ khởi động phát điện) ACG (máy phát điện xoay chiều) được sử dụng rộng rãi trong xe cộ, cụ thể, các xe máy phân khối nhỏ. Mô tơ khởi động ACG đóng vai trò là mô tơ khởi động tại lúc khởi động động cơ và đóng vai trò là 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 trường sinh ra bởi nam châm vĩnh cửu, và các chỉ dẫn cuộn của phần ứng thỏa mãn các đặc tính mômen cần thiết tại lúc khởi động động cơ (tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2). Trong kết cấu này, nếu mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm máy phát điện, lượng công suất được tạo ra vượt quá lượng công suất cần cho tải điện, làm điện năng dư được tạo ra. Ngoài ra, trong mô tơ khởi động ACG này, hệ thống để ngăn chặn điện năng được sinh ra bằng cách điều khiển ngắt mạch của các thành phần bán dẫn cấu thành mạch chỉnh lưu được sử dụng. Trong hệ thống này, dòng điện chạy ngược dòng mô tơ khởi động ACG chạy qua các chi tiết thiết bị điện dẫn động cuộn dây phần ứng hoặc mô tơ khởi động ACG của mô tơ khởi động ACG để gia nhiệt các chi tiết của thiết bị điện. Điều này gây ra sự mất mát năng lượng, do đó làm giảm hiệu suất nhiên liệu của xe cộ và cũng làm giảm ma sát của động cơ. Vì lý do này, trong các kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, nhiều cuộn dây phần ứng của mô tơ khởi động ACG được bố trí theo kiểu song song, các cuộn dây phần ứng sẽ được sử dụng được chuyển mạch giữa trường hợp mà mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm mô tơ khởi động ACG và trường hợp mà mô tơ khởi động ACG được sử dụng làm máy phát điện.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

Tài liệu Patent

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật bản chưa được xét nghiệm số 2003-83209

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 4851184

Tài liệu sáng chế 3: Patent Nhật Bản số 4329527

Tuy nhiên, các kết cấu được mô tả bởi tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 có các vấn đề sau. Trước hết, trong 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 mắc song song, một pha trong số ba pha trong tất cả cuộn dây được nối chung. Theo cách khác, cuộn dây này được sử dụng làm mô-tơ khởi động ACG và cuộn dây được sử dụng làm máy phát điện được nối với nút chung, và do đó không được ngắt hoàn toàn. Ngoài ra, việc chọn cuộn dây được thực hiện trong role. Vì lý do này, việc giảm thời gian tiếp xúc là vấn đề khó khăn trong trường hợp mà role thường được đóng và ngắt, như trong trường hợp việc điều khiển dừng không hoạt động. Ngoài ra, trong kết cấu mà một pha của mỗi cuộn dây được nối cùng nhau, trong trường hợp mà role được thay bằng các transistor hiệu ứng trường oxit kim loại - bán dẫn (Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor – MOSFET), những điều sau đây sẽ là các vấn đề phát sinh. Theo cách khác, trong trường hợp role, dòng điện có thể bị ngắt theo cả hai chiều bằng cách ngắt điểm tiếp xúc. Theo cách khác, trong trường hợp các MOSFET, thậm chí nếu các MOSFET ngắt, dòng điện chạy đến điôt ký sinh giữa cực máng và cực gốc, để dòng điện chỉ chạy theo một chiều có thể bị ngắt. Do đó, trong trường hợp mà các MOSFET thay cho role được sử dụng để ngắt các cuộn dây, cuộn dây được sử dụng làm mô-tơ khởi động ACG không bị ngắt, để điện năng sinh ra được cấp vượt quá từ cuộn dây của mô-tơ khởi động ACG, do đó làm tăng sự mất mát năng lượng.

Ngoài ra, kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 có các vấn đề phát sinh để điều khiển điểm trung hòa, điểm trung hòa này có thể được sử dụng chỉ trong trường hợp mà các cuộn dây phản ứng được mắc theo kiểu hình sao, và

không thể áp dụng cho trường hợp mà các cuộn dây phản ứng được mắc theo kiểu hình tam giác. Vì điểm trung hòa không tồn tại trong cách mắc theo kiểu hình tam giác, nên khi xét đến sự kết hợp của cách mắc theo kiểu hình tam giác và các cuộn dây phản ứng, role tách biệt tăng lên, do đó khiến cho chi phí cao hơn và làm cho việc nối dây phức tạp.

Ngoài ra, trong kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, mô tơ khởi động ACG được cấu 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 giống các kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, trong kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, trường được sinh ra từ cuộn dây. Trong kết cấu này, thông thường, dòng điện được cấp với trường có cuộn dây với chổi than. Khi so với trường hợp sinh ra trường sử dụng nam châm vĩnh cửu, kết cấu được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 có các vấn đề phát sinh là khó để làm thu nhỏ thiết bị, và không thích hợp cho việc gắn trực tiếp lên trên trục khuỷu, như được minh họa trong tài liệu sáng chế 2.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

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

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị khởi động phát điện bao gồm: bộ khởi động phát điện bao gồm bộ phận ứng gồm phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai được bố trí theo kiểu song song, mỗi một trong số phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai gồm cuộn đa pha, và bộ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ biến đổi trực giao thứ nhất được nối với phần nối dây thứ nhất và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; bộ biến đổi trực giao thứ hai được nối với phần nối dây thứ hai và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; một hoặc nhiều chi tiết chuyển mạch

được đặt giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra định trước được nối với ác quy và ít nhất một trong số đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ nhất và đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra và ít nhất một trong số các đầu cuối DC; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển nhiều bộ biến đổi trực giao và nhiều chi tiết chuyển mạch. Bộ điều khiển chọn, nhờ các chi tiết chuyển mạch, một hoặc cả hai phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai trong mỗi trường hợp, trong đó bộ khởi động phát điện được sử dụng làm máy phát điện và khi bộ khởi động phát điện được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ, dựa vào biên độ của tải pittông của động cơ và nhiệt độ môi chất làm mát của động cơ trong mỗi trường hợp.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp khởi động phát điện dùng cho thiết bị khởi động phát điện bao gồm: bộ khởi động phát điện bao gồm bộ phận ứng gồm phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai được bố trí theo kiểu song song, mỗi một trong số phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai gồm cuộn đa pha, và bộ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ biến đổi trực giao thứ nhất được nối với phần nối dây thứ nhất và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; bộ biến đổi trực giao thứ hai được nối với phần nối dây thứ hai và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; một hoặc nhiều chi tiết chuyển mạch được đặt giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra định trước được nối với ác quy và ít nhất một trong số đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ nhất và đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện việc kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra và ít nhất một trong số các đầu cuối DC; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển nhiều bộ biến đổi trực giao và nhiều chi tiết chuyển mạch, phương pháp khởi động phát điện bao gồm các bước: điều khiển nhiều chi tiết chuyển mạch để đóng hoặc ngắt. Bộ điều khiển chọn, nhờ các chi tiết chuyển mạch, một hoặc cả hai phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai trong mỗi trường hợp, trong đó bộ khởi động phát điện được sử dụng làm máy phát điện và trong đó bộ khởi động phát điện được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ, dựa vào

biên độ của tải pittông của động cơ và nhiệt độ môi chất làm mát của động cơ trong mỗi trường hợp.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể cải thiện dễ dàng các đặc tính điều khiển của bộ khởi động phát điện, như việc làm giảm mất mát năng lượng.

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 sơ đồ thể hiện ví dụ về kết cấu của bộ khởi động phát điện 1 được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là sơ đồ mạch thể hiện bộ biến đổi điện 6 và các phần nối 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 biến đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ biến đổi điện 6a được thể hiện trên Fig.3.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ thể hiện ví dụ hoạt động của bộ điều khiển 7 được thể hiện trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Bộ khởi động phát điện 1 được nối trực tiếp với trục khuỷu 3 và quay đồng bộ với việc quay động cơ 2. Bộ khởi động phát điện 1 hoạt động dưới dạng

mô tơ khởi động hoặc ACG dưới sự điều khiển của bộ biến đổi điện 6. Bộ khởi động phát điện 1 bao gồm phần nối dây 11, phần nối dây 12, và phần trường 15 được thể hiện trên Fig.2. Phần nối dây 11 bao gồm các cuộn dây 11u, 11v, và 11w cấu thành cuộn ba pha được mắc theo kiểu hình sao (cuộn đa pha). Phần nối dây 12 bao gồm các cuộn dây 12u, 12v và 12w cấu thành cuộn ba pha được mắc theo kiểu hình sao. Điểm trung hòa 11n là điểm trung hòa trong cách mắc theo kiểu hình sao tạo thành phần nối dây 11. Điểm trung hòa 12n là điểm trung hòa trong cách mắc theo kiểu hình sao tạo thành phần nối dây 12. Các cuộn dây 11u đến 11w và các cuộn dây 12u đến 12w được quấn trên cùng lõi ứng điện (không được thể hiện), và là cặp cuộn dây phản ứng được cách điện với nhau. Ở đây, phần nối dây 11, phần nối dây 12, và lõi ứng điện (không được thể hiện) cấu thành bộ phận ứng. Ở đây, việc mắc phần nối dây 11 và phần nối dây 12 không bị giới hạn ở cách mắc theo kiểu hình sao và có thể là cách mắc theo kiểu hình tam giác.

Fig.2 là hình vẽ, được quan sát từ hướng trực, thể hiện dưới dạng sơ đồ ví dụ về kết cấu của phần nối dây 11, bộ nối dây 12, và phần trường 15 của bộ khởi động phát điện 1. Ở đây, Fig.2 chỉ thể hiện cuộn dây 11u và cuộn dây 12u. Trong ví dụ về kết cấu được thể hiện trên Fig.2, bộ khởi động phát điện 1 là mô tơ không chổi than loại rôto ngoài trong đó phần trường 15 được sinh ra từ nhiều cặp nam châm vĩnh cửu cực N 15N và nam châm vĩnh cửu cực S 15S. Cuộn dây 11u được cấu thành từ ba cuộn dây được bố trí tại các khoảng 120 độ tương ứng với lõi ứng điện (không được thể hiện). Một đầu của ba cuộn dây của cuộn dây 11u được nối cùng với điểm trung hòa 11n, trong khi các đầu còn lại của chúng được nối cùng với đầu cuối 11u2. Cuộn dây 12u được cấu thành từ ba cuộn dây được bố trí tại các khoảng 120 độ tương ứng với lõi ứng điện (không được thể hiện) và được đặt lệch 60 độ so với cuộn dây 11u. Một đầu của ba cuộn của cuộn dây 12u được nối cùng với điểm trung hòa 12n, trong khi các đầu còn lại của chúng được nối cùng với đầu cuối 12u2.

Trên Fig.1, động cơ 2, ví dụ, là máy phát điện được gắn trên xe hai bánh phân khối nhỏ. Trục khuỷu 3 là một bộ phận của động cơ 2, là trục để biến đổi

chuyển động qua lại của pittông (không được thể hiện) được bố trí trong động cơ 2 trong chuyển động quay. Bộ cảm biến góc quay 4 là bộ cảm biến để phát hiện góc quay (góc tay quay) của trục khuỷu 3. Đồng hồ đo nhiệt độ nước của động cơ 5 là bộ cảm biến để phát hiện nhiệt độ nước làm mát của động cơ 2.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ biến đổi điện 6 bao gồm bộ biến đổi trực giao 61 (bộ biến đổi trực giao thứ nhất), bộ biến đổi trực giao 62 (bộ biến đổi trực giao thứ hai), bộ chuyển mạch 63, và đầu cuối đầu vào/đầu ra 64. Bộ biến đổi trực giao 61 bao gồm sáu MOSFET n kênh (sau đây được gọi là các MOSFET) từ (Q1) đến (Q6), cấu thành mạch biến đổi trực giao cầu ba pha. Bộ biến đổi trực giao 61 bao gồm đầu cuối DC 611 ở phía dương (phía cao) của đường đầu vào/đầu ra DC, trong khi phía âm (phía thấp) của nó được nối với điện cực âm của ắc quy 9. Bộ biến đổi trực giao 61 được nối riêng biệt với các cuộn tương ứng 11u, 11w, và 11v của phần nối dây 11, để bộ biến đổi trực giao 61 thực hiện biến đổi điện AC-DC hai chiều. Bộ biến đổi trực giao 62 bao gồm sáu MOSFET từ (Q7) đến (Q12), cấu thành mạch biến đổi trực giao cầu ba pha. Bộ biến đổi trực giao 62 bao gồm đầu cuối DC 621 ở phía dương (phía cao) của đường đầu vào/đầu ra DC, trong khi phía âm (phía thấp) của nó được nối với điện cực âm của ắc quy 9. Bộ biến đổi trực giao 62 được nối riêng biệt với các cuộn dây 12u, 12w, và 12v tương ứng của phần nối dây 12, để bộ biến đổi trực giao 62 thực hiện biến đổi điện AC-DC hai chiều.

Bộ chuyển mạch 63 bao gồm hai MOSFET (Q13) và (Q14). MOSFET (Q13) được đặt giữa đầu cuối DC 611 của bộ biến đổi trực giao 61 và đầu cuối đầu vào/đầu ra 64 được nối với ắc quy 9, và thực hiện kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối DC 611 và đầu cuối đầu vào/đầu ra 64. MOSFET (Q14) được đặt giữa đầu cuối DC 621 của bộ biến đổi trực giao 62 và đầu cuối đầu vào/đầu ra 64, và thực hiện kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối DC 621 và đầu cuối đầu vào/đầu ra 64. Trong trường hợp này, catôt của điôt ký sinh D13 của MOSFET (Q13) được nối với đầu cuối DC 611, trong khi anôt của điôt ký sinh D13 được nối với đầu cuối đầu vào/đầu ra 64. Catôt của điôt ký sinh D14 của MOSFET (Q14) được nối với đầu cuối DC 621, trong khi anôt của điôt ký sinh D14 được

nối với đầu cuối đầu vào/đầu ra 64. Ví dụ, điôt ký sinh D14 của MOSFET (Q14) được nối theo chiều được thể hiện trên Fig.3, nhờ đó mà có thể ngăn chặn điện năng được sinh ra trong phần nối dây 12 khởi xuất ra từ đầu cuối DC 621 thông qua các điôt ký sinh từ D7 đến D12 của các MOSFET từ (Q17) đến (Q12) khi MOSFET (Q14) bị ngắt. Ở đây, trong bộ chuyển mạch 63, bất kỳ một trong số các MOSFET (Q13) và (Q14) có thể bị lược bỏ để đầu cuối DC 611 hoặc 621 được nối trực tiếp với đầu cuối đầu vào/đầu ra 64. Ngoài ra, đầu cuối đầu vào/đầu ra 64 có thể được nối với ắc quy 9 thông qua dây cáp định trước hoặc thông qua dây cáp và cầu chì, công tắc, hoặc tương tự. Ngoài ra, tải điện như chi tiết điện (không được thể hiện) được nối với ắc quy 9.

Ở đây, bộ biến đổi điện 6 bao gồm mạch kích thích (không được thể hiện) để thực hiện điều khiển đóng-ngắt trên các MOSFET từ (Q1) đến (Q14). Mạch kích thích thực hiện điều khiển đóng-ngắt trên các MOSFET từ (Q1) đến (Q14) phù hợp với chế độ cấp điện định trước được báo hiệu từ bộ điều khiển 7.

Bộ điều khiển 7 là thiết bị để thực hiện điều khiển đốt cháy và tương tự của động cơ 2. Trong trường hợp này, bộ điều khiển 7 thu tín hiệu được kết xuất từ bộ cảm biến góc quay 4, tín hiệu được kết xuất từ đồng hồ đo nhiệt độ nước của động cơ 5, và tín hiệu được kết xuất từ công tắc khởi động 8. Ngoài ra, bộ điều khiển 7 báo hiệu mạch kích thích (không được thể hiện) có trong bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện của các MOSFET từ (Q1) đến (Q14). Bộ điều khiển 7 chọn để sử dụng một hoặc cả hai phần nối dây 11 và phần nối dây 12, phù hợp với trạng thái của tải trong các trường hợp tương ứng mà bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm máy phát điện và trong đó bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm mô tơ khởi động để khởi động động cơ. Trong trường hợp mà bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm mô tơ khởi động, bộ điều khiển 7 chọn để sử dụng một hoặc cả hai phần nối dây 11 và phần nối dây 12, đáp lại đầu ra của đồng hồ đo nhiệt độ nước của động cơ 5, đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, và tương tự, dựa vào nhiệt độ nước làm mát của động cơ 2 hoặc vị trí của pittông. Ví dụ, nếu nhiệt độ môi chất làm mát bằng hoặc nhỏ hơn giá trị tham chiếu định trước, thì động cơ 2 được làm mát, và độ nhớt của dầu động cơ tương đối lớn, để

mômen dẫn động trục khuỷu 3 trở nên tương đối lớn tại lúc khởi động động cơ 2. Do đó, trong trường hợp này, bộ điều khiển 7 sử dụng bộ nối dây 11 và phần nối dây 12 để dẫn động bộ khởi động phát điện 1 làm mô tơ. Ngoài ra, ví dụ, trong động cơ một xi lanh, mômen để dẫn động trục khuỷu 3 thay đổi tại lúc khởi động động cơ 2 phụ thuộc vào vị trí của pittông và trạng thái mở và đóng của van của động cơ 2. Ngoài ra, thay đổi này biến đổi phụ thuộc vào số chu kỳ động cơ và số lượng xi lanh. Bộ điều khiển 7 phát hiện vị trí của pittông và điều kiện mở và đóng của van phù hợp với, ví dụ, tín hiệu kết xuất từ bộ cảm biến (không được thể hiện) và các thành phần xử lý điều khiển động cơ. Trong trường hợp mà mômen dẫn động trục khuỷu 3 được dự đoán trở nên tương đối lớn tại lúc khởi động động cơ 2, bộ điều khiển 7 sử dụng bộ nối dây 11 và phần nối dây 12 để dẫn động bộ khởi động phát điện 1 làm mô tơ.

Theo cách khác, công tắc khởi động 8 là công tắc mà người sử dụng thao tác tại lúc khởi động động cơ 2. Ngoài ra, ác quy 9 là ác quy thứ cấp.

Tiếp theo, ví dụ hoạt động của bộ biến đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 được mô tả dựa vào Fig.4 và Fig.5. Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ biến đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 trong trường hợp mà bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm mô tơ khởi động. Sau đây, việc điều khiển được thực hiện trong trường hợp mà bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm mô tơ khởi động được gọi là mô tơ điều khiển. Ở đây, mỗi chế độ cấp điện được thể hiện trên Fig.4(A) và Fig.4(B) là một trong số trường hợp điều khiển cấp điện 180 độ. Fig.4(A) và Fig.4(B) thể hiện kết hợp của thao tác ĐÓNG (đóng) hoặc NGẮT (ngắt) của các MOSFET từ (Q1) đến (Q14) tương ứng của bộ biến đổi điện 6. Fig.4(A) là trường hợp mà cả hai phần nối dây 11 và phần nối dây 12 được sử dụng. Fig.4(B) là trường hợp, trong đó chỉ có phần nối dây 11 được sử dụng. Fig.5 là sơ đồ thể hiện các đường dòng điện trong sơ đồ mạch 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 hai phần nối dây 11 và phần nối dây 12 được sử dụng trong trường hợp điều khiển mô tơ, bộ điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ

M1 đến M6 được thể hiện trên Fig.4(A) và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ được chọn. Theo cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ điều khiển 7 chọn lặp lại bất kỳ một trong số các chế độ cấp điện từ M1 đến M6 được thể hiện trên Fig.4 (A) phù hợp với góc của phần trường 15, và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET từ (Q1) đến (Q6) và các MOSFET từ (Q7) đến (Q12) được điều khiển để ĐÓNG hoặc NGẮT phù hợp với tổ hợp ĐÓNG và NGẮT theo chế độ cấp điện. Ngoài ra, các MOSFET (Q13) và (Q14) đều được điều khiển để ĐÓNG.

Theo cách khác, chỉ khi phần nổi dây 11 được sử dụng trong trường hợp điều khiển mô tơ, bộ điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ M7 đến M12 được thể hiện trên Fig.4(B), và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 có chế độ cấp điện được chọn. Theo cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ điều khiển 7 chọn lặp lại một trong số các chế độ cấp điện từ M7 đến M12 được thể hiện trên Fig.4(B) phù hợp với góc của phần trường 15, và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET từ (Q1) đến (Q6) được điều khiển để ĐÓNG hoặc NGẮT. Ngoài ra, các MOSFET từ (Q7) đến (Q12) và MOSFET (Q14) tất cả đều được điều khiển NGẮT. Ngoài ra, MOSFET (Q13) được điều khiển để ĐÓNG.

Tiếp theo, các chế độ cấp điện của bộ biến đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 trong trường hợp mà bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm máy phát điện sẽ được mô tả dựa vào Fig.5. Sau đây, việc điều khiển được thực hiện trong trường hợp mà bộ khởi động phát điện 1 được sử dụng làm máy phát điện được gọi là việc điều khiển phát điện. Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về các chế độ cấp điện của bộ biến đổi điện 6 được thể hiện trên Fig.3 trong trường hợp điều khiển phát điện. Ở đây, Fig.5(A) và Fig.5(B) thể hiện tổ hợp của thao tác ĐÓNG (đóng) hoặc NGẮT (ngắt) của các MOSFET từ (Q1) đến (Q14) của bộ biến đổi điện 6. Fig.5(A) là trường hợp, trong đó chỉ có phần nổi dây 11 được sử dụng. Fig.5(B) là trường hợp mà cả hai phần nổi dây 11 và phần nổi dây 12 được sử dụng.

Chỉ khi phần nối dây 11 được sử dụng trong trường hợp điều khiển phát điện, bộ điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ G1 đến G6 được thể hiện trên Fig.5(A), và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện được chọn. Theo cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ điều khiển 7 chọn lặp lại bất kỳ một trong số các chế độ cấp điện từ G1 đến G6 được thể hiện trên Fig.5(A) phù hợp với góc của phần trường 15, và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET từ (Q1) đến (Q6) được điều khiển để ĐÓNG hoặc NGẮT. Ngoài ra, các MOSFET từ (Q7) đến (Q12) và MOSFET (Q14) tất cả đều được điều khiển NGẮT. Ngoài ra, MOSFET (Q13) được điều khiển để ĐÓNG. Tuy nhiên, trong trường hợp điều khiển phát điện, nếu điện áp của ắc quy 9 vượt quá điện áp ổn định định trước, bộ biến đổi điện 6 thực hiện, theo điện áp của ắc quy 9, điều khiển ngắn mạch hoặc tương tự sử dụng thích hợp các MOSFET từ (Q1) đến (Q6), do đó điều khiển điện áp được sinh ra.

Theo cách khác, khi cả hai phần nối dây 11 và phần nối dây 12 được sử dụng trong trường hợp điều khiển phát điện, bộ điều khiển 7 chọn một trong số các chế độ cấp điện từ G7 đến G12 được thể hiện trên Fig.6(B), và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện được chọn. Theo cách khác, dựa vào đầu ra của bộ cảm biến góc quay 4, bộ điều khiển 7 chọn lặp lại bất kỳ một trong số các chế độ cấp điện từ G7 đến G12 được thể hiện trên Fig.6(B) phù hợp với góc của phần trường 15, và báo hiệu bộ biến đổi điện 6 của chế độ cấp điện được chọn trong mỗi trường hợp. Trong trường hợp này, các MOSFET từ (Q1) đến (Q6) và các MOSFET từ (Q7) đến (Q12) được điều khiển để ĐÓNG hoặc NGẮT. Ngoài ra, các MOSFET (Q13) và (Q14) tất cả đều được điều khiển để ĐÓNG. Tuy nhiên, trong trường hợp điều khiển phát điện, nếu điện áp của ắc quy 9 vượt quá điện áp ổn định định trước, thì bộ biến đổi điện 6 thực hiện, theo điện áp của ắc quy 9, điều khiển ngắn mạch hoặc tương tự sử dụng thích hợp các MOSFET từ (Q1) đến (Q6) và các MOSFET từ (Q7) đến (Q12), do đó điều khiển điện áp được sinh ra.

Tiếp theo, ví dụ hoạt động của bộ điều khiển 7 được mô tả dựa vào Fig.6.

Ví dụ, khi công tắc đánh lửa (không được thể hiện) được đóng, bộ điều khiển 7 thực hiện lặp lại việc xử lý được thể hiện trên Fig.6 tạo các khoảng định trước. Trước hết, bộ điều khiển 7 xác định dựa vào kết quả phát hiện bởi bộ cảm biến góc quay 4 hoặc tương tự hoặc động cơ 2 có tự quay hay không (bước ST1). Nếu động cơ 2 không tự quay (bước ST1: “KHÔNG”), bộ điều khiển 7 xác định xem liệu rằng công tắc khởi động 8 có được đóng hay không (bước ST2). Nếu công tắc khởi động 8 không được đóng (bước ST2: “KHÔNG”), thì bộ điều khiển 7 kết thúc việc xử lý được thể hiện trên Fig.6. Theo cách khác, nếu công tắc khởi động 8 được đóng (bước ST2: “CÓ”), thì bộ điều khiển 7 xác định dựa vào kết quả phát hiện bởi đồng hồ đo nhiệt độ nước của động cơ 5 liệu rằng nhiệt độ của nước có nhỏ hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ của nước định trước hay không (bước ST3).

Nếu nhiệt độ của nước không nhỏ hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ của nước định trước (bước ST3: “KHÔNG”), thì bộ 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 nghĩa là điện trở dẫn động của pittông thay đổi phụ thuộc vào vị trí của pittông hoặc trạng thái của van. Ngoài ra, tải pittông lớn nghĩa là điện trở dẫn động của pittông trong khoảng định trước. Bộ điều khiển 7 xác nhận vị trí của pittông và trạng thái của van, ví dụ, dựa vào các giá trị của các bộ cảm biến khác nhau được sử dụng để điều khiển động cơ, và thu được dựa vào kết quả xác nhận, điện trở dẫn động của pittông tăng lên trong bước nén hoặc tương tự. Sau đó, bộ điều khiển 7 xác định xem liệu điện trở dẫn động thu được của pittông có ở trong phạm vi định trước hay không. Nếu tải pittông không lớn (bước ST4: “KHÔNG”), bộ điều khiển 7 khởi động việc điều khiển mô-tơ chỉ sử dụng phần nối dây 11 (bước ST5). Theo cách khác, nếu nhiệt độ của nước bằng hoặc lớn hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ của nước (bước ST3: “KHÔNG”), và tải pittông không lớn (bước ST4: “KHÔNG”), bộ điều khiển 7 khởi động, hoặc tiếp tục nếu đã khởi động, việc điều khiển mô-tơ chỉ sử dụng bộ nối dây 11 (bước ST5).

Theo cách khác, nếu nhiệt độ của nước nhỏ hơn giá trị tham chiếu nhiệt độ của nước (bước ST3: “CÓ”), hoặc nếu tải pittông lớn (bước ST4: “CÓ”), thì bộ

điều khiển 7 khởi động, hoặc tiếp tục nếu đã khởi động, việc điều khiển mô tơ sử dụng phần nối dây 11 và phần nối dây 12 (bước ST6).

Ngoài ra, tại bước ST1, nếu động cơ 2 được xác định là tự quay (bước ST1: “CÓ”), thì bộ điều khiển 7 xác định xem liệu điện áp của ắc quy 9 có thể giảm hay không (bước ST7). Điện áp của ắc quy 9 có thể giảm trong các trường hợp, trong đó điện áp của ắc quy 9 nhỏ hơn điện áp ổn định trước, hoặc trong đó tỷ lệ thời gian mà việc điều khiển ngăn chặn điện năng được sinh ra do việc điều khiển ngắn mạch hoặc tương tự được thực hiện gần như bằng không (ví dụ, nhỏ hơn giá trị tham chiếu định trước). Nếu điện áp của ắc quy 9 có thể giảm xuống (bước ST7: “CÓ”), bộ điều khiển 7 khởi động, hoặc tiếp tục nếu đã khởi động, việc điều khiển phát điện sử dụng phần nối dây 11 và phần nối dây 12 (bước ST8). Theo cách khác, nếu điện áp của ắc quy 9 không thể giảm (bước ST7: “KHÔNG”), thì bộ điều khiển 7 khởi động, hoặc tiếp tục nếu đã khởi động, việc điều khiển phát điện chỉ sử dụng bộ nối dây 11 (bước ST9).

Như được mô tả ở trên, thiết bị khởi động phát điện 100 theo phương án này bao gồm: bộ khởi động phát điện 1 (mô tơ khởi động ACG) bao gồm bộ phận ứng gồm phần nối dây 11 và phần nối dây 12 được bố trí theo kiểu song song, mỗi một trong số phần nối dây và cuộn dây bao gồm cuộn ba pha (cuộn đa pha), và bộ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ biến đổi trực giao 61 được nối với phần nối dây 11 và được tạo kết cấu để chuyển đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; bộ biến đổi trực giao 62 được nối với phần nối dây 12 và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; và một hoặc nhiều MOSFET (các chi tiết chuyển mạch) (Q13) và/hoặc (Q14) được đặt giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra 64 được nối với ắc quy 9 và ít nhất một trong số đầu cuối DC 611 của bộ biến đổi trực giao 61 và đầu cuối DC 621 của bộ biến đổi trực giao 62, và được tạo kết cấu để thực hiện việc kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra 64 và ít nhất một trong số các đầu cuối DC 611 và 621. Theo kết cấu này, có thể cải thiện dễ dàng các đặc tính điều khiển của bộ khởi động phát điện 1 (mô tơ khởi động ACG), như việc giảm mất mát năng lượng.

Ngoài ra, như được mô tả ở trên, theo phương án này, phần nối dây được chia thành hai để một hoặc cả hai được sử dụng chọn lọc, nhờ đó tối ưu hóa sự cân bằng giữa việc phát điện và tải điện. Theo kết cấu này, khi mô tơ với các chi tiết cuộn dây được lắp đặt để đáp ứng đặc tính mômen của mô tơ khởi động được sử dụng làm máy phát điện, có thể làm giảm điện năng dư được sinh ra do sự không cân bằng giữa các tải điện. Theo cách khác, có thể làm giảm dòng ngược của phần nối dây và sự sinh nhiệt (sự mất mát năng lượng) của các cuộn dây và các chi tiết thiết bị điện. Do đó, có thể làm giảm dễ dàng công suất quá mức tại thời điểm phát điện mà không làm giảm mômen của mô tơ. Điều này có thể làm giảm hiệu suất của nhiên liệu và ma sát của động cơ 2.

Ngoài ra, trong trường hợp mà động cơ 2 dễ dàng được gia nhiệt và được quay, số lượng các cuộn dây trong khi sử dụng tại thời điểm điều khiển mô tơ bị giảm, do đó có thể làm giảm việc tiêu thụ điện của ắc quy 9.

Ngoài ra, có thể làm giảm tương đối độ chính xác của góc dẫn điện (hướng kết xuất) được yêu cầu tại thời điểm điều khiển phát điện.

Ngoài ra, có thể làm giảm sự sinh nhiệt của cuộn dây phản ứng và chi tiết thiết bị điện bằng cách làm giảm dòng ngược.

Ngoài ra, bằng cách thay đổi các chi tiết của phần nối dây 11 và phần nối dây 12 (số vòng quay, đường kính dây, v.v.), có thể chọn mômen phát sinh trong việc điều khiển mô tơ và công suất đầu ra trong việc điều khiển phát điện, từ ba cấp độ tương ứng với: trường hợp mà chỉ có phần nối dây 11 được sử dụng; trường hợp, trong đó phần nối dây 12 được sử dụng; và trường hợp, trong đó phần nối dây 11 và phần nối dây 12 được sử dụng.

Ở đây, các phương án theo sáng chế không bị giới hạn với nội dung được mô tả ở trên, và cũng bao gồm kiểu dáng và tương tự mà không vượt ra ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các ký hiệu chỉ dẫn

100 hệ thống điều khiển khởi động phát điện

1 bộ khởi động phát điện

6 bộ biến đổi điện

7 bộ điều khiển

D7 đến D14 điôt ký sinh

Q1 đến Q14 MOSFET

11, 12 phần nối dây

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

15 phần nam châm tạo trường

61, 62 bộ biến đổi trực giao

611, 621 các đầu cuối AC (đầu cuối AC thứ nhất)

64 đầu cuối đầu vào/đầu ra

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị khởi động phát điện bao gồm:

bộ khởi động phát điện bao gồm :

bộ phận ứng gồm phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai, mà được bố trí theo kiểu song song, mỗi một trong số phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai gồm cuộn đa pha, và

bộ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu;

bộ biến đổi trực giao thứ nhất được nối với phần nối dây thứ nhất và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều;

bộ biến đổi trực giao thứ hai được nối với phần nối dây thứ hai và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều;

một hoặc nhiều chi tiết chuyển mạch được đặt giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra định trước được nối với ắc quy và ít nhất một trong số đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ nhất và đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện việc kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra và ít nhất một trong số các đầu cuối DC; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển nhiều bộ biến đổi trực giao và nhiều chi tiết chuyển mạch, trong đó:

bộ điều khiển được tạo kết cấu để chọn, nhờ các chi tiết chuyển mạch, một hoặc cả hai phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai trong mỗi trường hợp mà bộ khởi động phát điện được sử dụng làm máy phát điện và trong đó bộ khởi động phát điện được sử dụng làm mô-tơ khởi động để khởi động động cơ, dựa vào biên độ của tải pittông của động cơ và nhiệt độ môi chất làm mát của động cơ trong mỗi trường hợp.

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

các chi tiết chuyển mạch là các MOSFET, và

catôt của điôt ký sinh của mỗi một trong số các MOSFET được nối với đầu cuối DC, trong khi anôt của điôt ký sinh được nối với đầu cuối đầu vào/đầu ra.

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

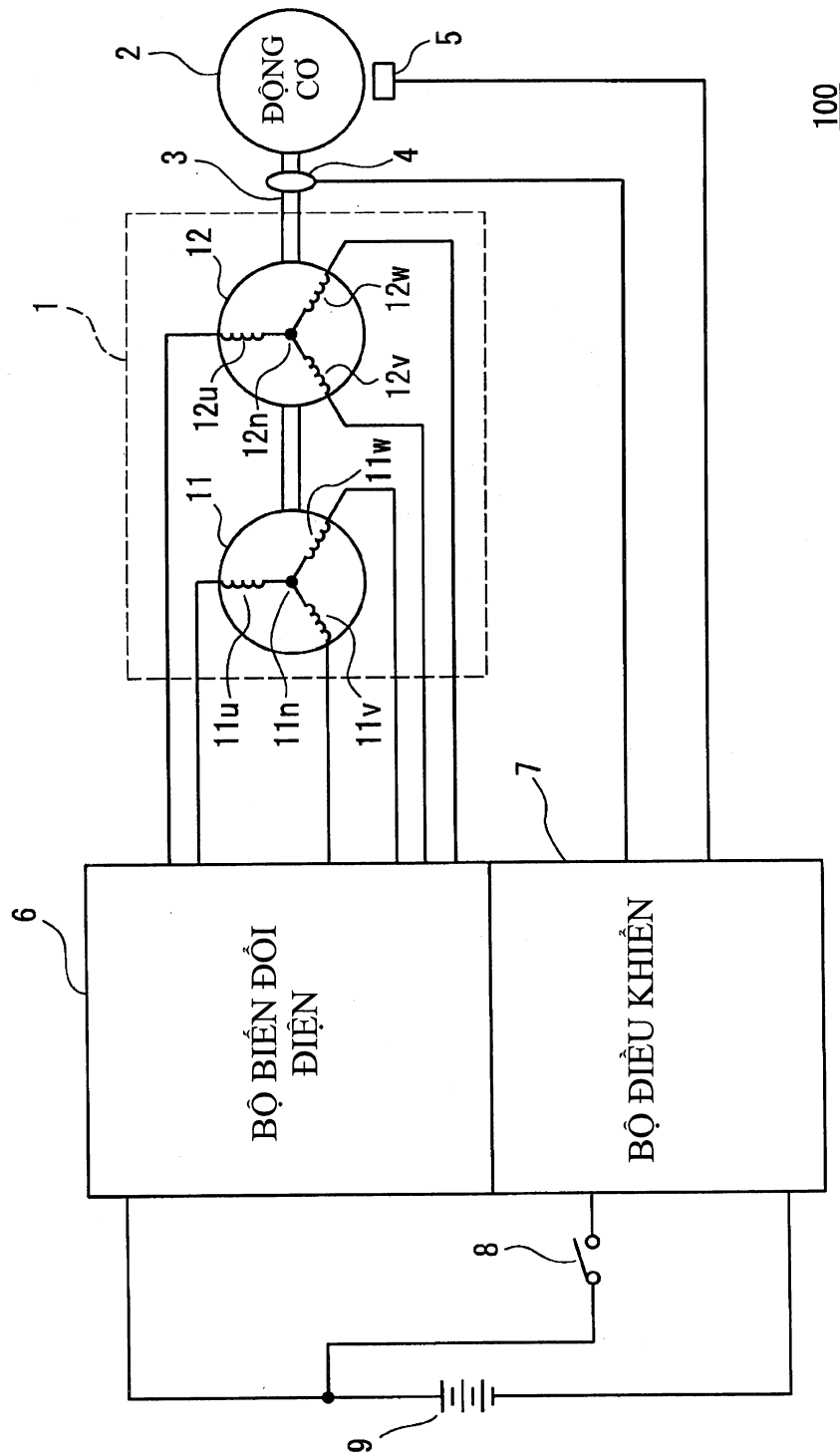
việc chọn bởi bộ điều khiển trong trường hợp mà bộ khởi động phát điện được sử dụng làm mô tơ khởi động được thực hiện dựa vào nhiệt độ môi chất làm mát của động cơ và vị trí của pittông.

4. Phương pháp khởi động phát điện dùng cho thiết bị khởi động phát điện bao gồm: bộ khởi động phát điện bao gồm bộ phận ứng gồm phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai được bố trí theo kiểu song song, mỗi một trong số phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai gồm cuộn đa pha, và bộ trường bao gồm nam châm vĩnh cửu; bộ biến đổi trực giao thứ nhất được nối với phần nối dây thứ nhất và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; bộ biến đổi trực giao thứ hai được nối với phần nối dây thứ hai và được tạo kết cấu để biến đổi hai chiều điện năng giữa dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều; một hoặc nhiều chi tiết chuyển mạch được đặt giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra định trước được nối với ắc quy và ít nhất một trong số đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ nhất và đầu cuối DC của bộ biến đổi trực giao thứ hai, và được tạo kết cấu để thực hiện việc kết nối và ngắt kết nối giữa đầu cuối đầu vào/đầu ra và ít nhất một trong số các đầu cuối DC; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển nhiều bộ biến đổi trực giao và nhiều chi tiết chuyển mạch, phương pháp khởi động phát điện bao gồm các bước:

điều khiển nhiều chi tiết chuyển mạch để đóng hoặc ngắt, trong đó :

bộ điều khiển được tạo kết cấu để chọn, nhờ các chi tiết chuyển mạch, một hoặc cả hai phần nối dây thứ nhất và phần nối dây thứ hai trong mỗi trường hợp, mà bộ khởi động phát điện được sử dụng làm máy phát điện và trong đó bộ khởi động phát điện được sử dụng làm mô tơ khởi động để khởi động động cơ, dựa vào biên độ của tải pittông của động cơ và nhiệt độ môi chất làm mát của động cơ trong mỗi trường hợp.

FIG. 1



100

FIG. 2

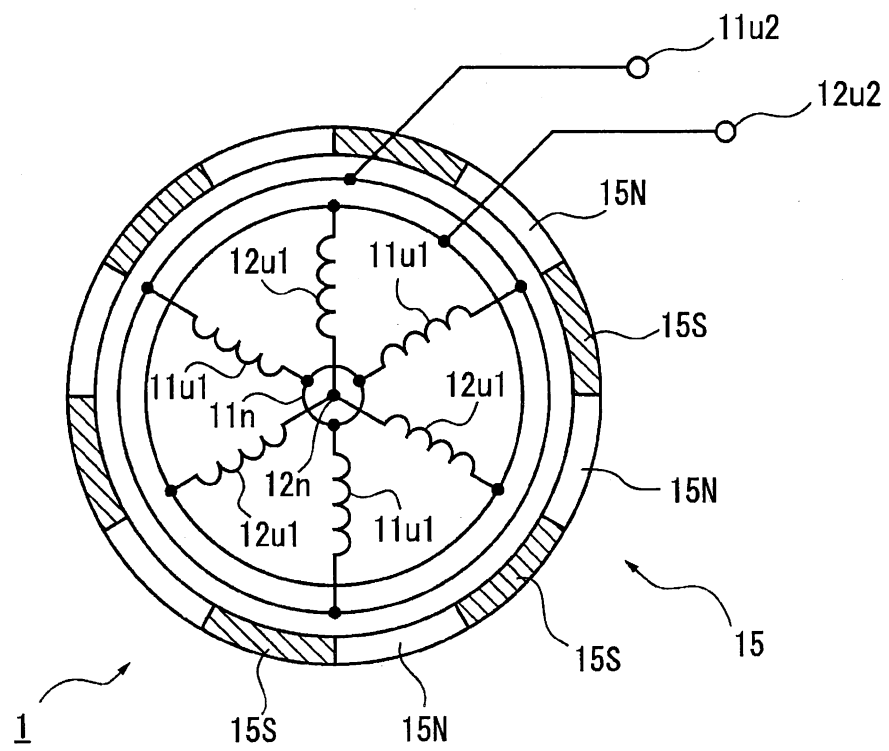


FIG. 3

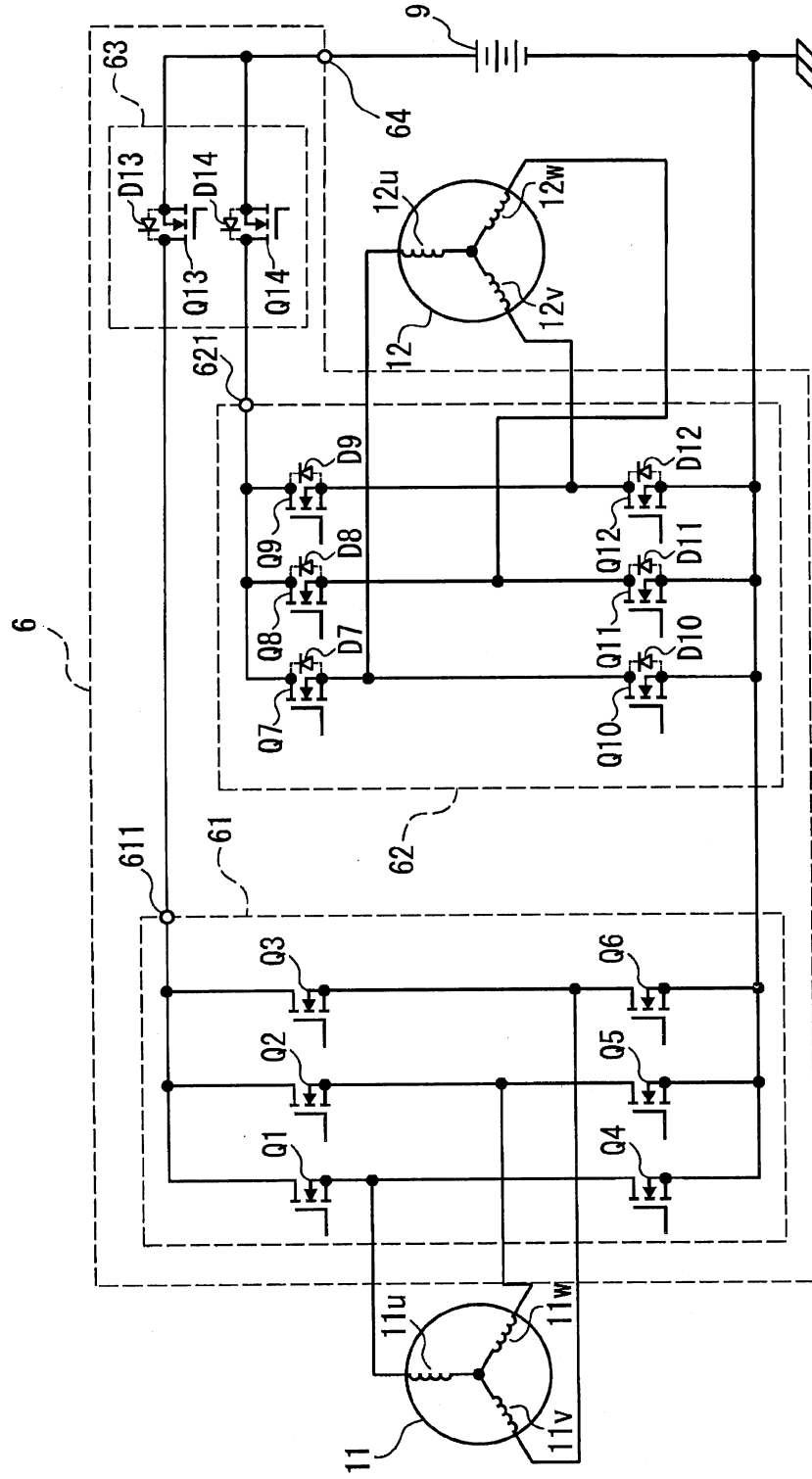


FIG. 4

(A)

CHẾ ĐỘ CẤP ĐIỆN	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q13	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q14
M1	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
M2	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG
M3	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG
M4	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG
M5	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG
M6	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG

(B)

CHẾ ĐỘ CẤP ĐIỆN	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q13	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q14
M7	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M8	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M9	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M10	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M11	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
M12	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT

FIG. 5

(A)

CHẾ ĐỘ CẤP ĐIỆN	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q13	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q14
G1	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
G2	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
G3	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
G4	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
G5	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT
G6	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT	NGẮT

(B)

CHẾ ĐỘ CẤP ĐIỆN	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q13	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q14
G7	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G8	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG
G9	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G10	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG
G11	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG
G12	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG	NGẮT	NGẮT	ĐÓNG	ĐÓNG	ĐÓNG

FIG. 6

