



(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)



1-0026149

(51)⁷ H02K 3/48; H02K 29/00

(13) B

(21) 1-2016-03650

(22) 28/09/2016

(30) 2015-193656 30/09/2015 JP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/04/2017 349A

(73) Toshiba Industrial Products and Systems Corporation (JP)

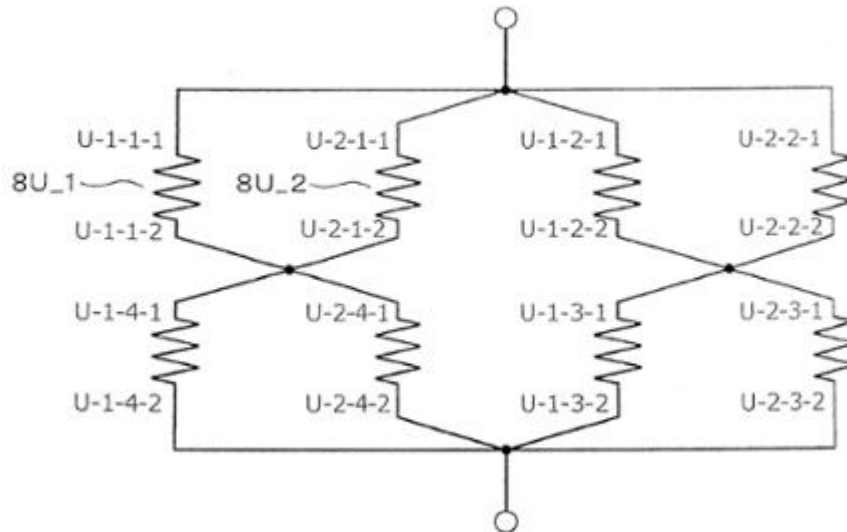
580, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, JAPAN

(72) Takahiro TOI (JP); Minoru AWAZU (JP); Nobutaka AKIURA (JP).

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

(54) MÁY ĐIỆN QUAY

(57) Sáng chế đề cập đến máy điện quay bao gồm stato có lõi stato có các dây quấn quanh từng cực của từng pha được quấn ghép chồng vào cực này; và rôto được bố trí theo cách quay được với stato. Lõi stato có các khe, từng khe có hai hoặc nhiều hơn hai dây quấn được nối song song với nhau có số lượng vòng quấn bằng nhau được chèn bên trong.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy điện quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JP H10-28346 A, ví dụ, hai cuộn dây có số lượng vòng quấn đã được giảm xuống còn một nửa số lượng vòng quấn ban đầu được chèn lần lượt vào khe stato của máy điện quay trong hai hàng, cụ thể là hàng thứ nhất nằm ở phía đường kính ngoài và hàng thứ hai nằm ở phía đường kính trong. Mặc dù không được mô tả một cách rõ ràng trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế này, tuy nhiên, cuộn dây ở hàng thứ nhất và cuộn dây ở hàng thứ hai được hiểu là được nối nối tiếp với nhau. Do đó, số lượng mỗi nối đôi đầu của các cuộn dây sẽ tăng và do vậy làm tăng chi phí sản xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất máy điện quay có thể tránh được sự tăng số lượng mỗi nối đôi đầu của các dây quấn khi phương pháp quấn dây phân tán được sử dụng.

Theo một phương án, máy điện quay bao gồm stato có lõi stato có các dây quấn quanh từng cực của từng pha được quấn ghép chồng vào cực này; và rôto được bố trí theo cách quay được với stato; lõi stato có các khe, từng khe có hai hoặc nhiều hơn hai dây quấn được nối song song với nhau có số lượng vòng quấn bằng nhau và thuộc cùng pha được chèn bên trong.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 mô tả phương án thứ nhất của sáng chế và minh họa giản lược cách thức các đầu cuộn dây được nối khi nhóm dây dẫn của cuộn dây pha U được chia thành hai.

FIG.2 là bảng so sánh: cuộn dây được chèn vào khe ở một thời điểm; các cuộn dây được chèn vào khe sau khi được chia thành hai dựa vào số lượng vòng quấn; và kết cấu theo một phương án.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt ngang một phần của stato nhằm minh họa một ví dụ về sự phân phối số lượng dây dẫn của các cuộn dây nằm ở phía đường kính ngoài và phía đường kính trong.

FIG.4 mô tả kết cấu thông thường và là hình chiếu bằng của stato trong đó các cuộn dây được chèn ở một thời điểm.

FIG.5 là hình chiếu bên của stato.

FIG.6 mô tả kết cấu thông thường và là hình chiếu bằng của stato trong đó cuộn dây cần được chèn vào cùng khe được chèn sau khi được chia thành hai dựa vào số lượng vòng quấn.

FIG.7 là hình vẽ khai triển nhằm minh họa các cuộn dây stato trên FIG.4 được quấn trong khe.

FIG.8 minh họa giản lược cách thức các đầu của các cuộn dây được minh họa trên FIG.7 được nối.

FIG.9 là hình vẽ khai triển minh họa các cuộn dây stato trên FIG.6 được quấn trong khe.

FIG.10 minh họa giản lược cách thức các đầu của các cuộn dây được minh họa trên FIG.9 được nối.

FIG.11 tương ứng với FIG.1 và minh họa ví dụ cải biến.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Phần mô tả sẽ bắt đầu từ kết cấu thông thường để làm rõ sự khác nhau giữa kết cấu của phương án hiện thời và kết cấu thông thường. FIG.4 là hình chiếu bằng của stato được quấn bằng phương pháp quấn ghép chồng, đây là một dạng của phương pháp quấn phân tán. FIG.5 là hình chiếu bên của stato được minh họa trên FIG.4. Stato 1 có lõi stato 2, cuộn dây (dây quấn) pha U 3U, cuộn dây pha V 3V, và cuộn dây pha W 3W. Từng cuộn dây được quấn giống như vòng xoắn và được bố trí bên trong khe 4.

Máy quay là loại rôto trong và rôto 5 được minh họa bằng đường nét đứt được bố trí trong phần rỗng của lõi stato 2. Các đặc trưng của phương án hiện

thời nằm trong kết cấu của stato 1 và do vậy, rôto 5 sẽ không được mô tả chi tiết.

Từng cuộn dây từ 3U đến 3W là bó các dây dẫn được quấn, ví dụ, bó của nhóm các dây dẫn được quấn trong đó các dây đồng được bó lại với nhau. Các cuộn dây từ 3U đến 3W được bố trí trong các khe 4 ở trạng thái được quấn. Vì kết cấu nêu trên cần lượng dây đồng tăng khi các cuộn dây được đặt vào các khe 4, nên cần nhiều thời gian và công sức khi chèn các cuộn dây vào các khe 4 bằng phương pháp thủ công. Ngay cả khi các cuộn dây được đặt vào trong các khe 4 bằng cách sử dụng máy, lượng ứng suất tăng tác động lên các dây đồng có thể làm hư hại lớp phủ của các dây đồng và làm giảm độ tin cậy cách điện. Vấn đề tương tự có thể xuất hiện ở bước đúc trong đó các đầu cuộn dây 3E (xem FIG.5), đây là các phần của các cuộn dây lộ ra ở các mặt đầu mút của lõi stato 2, được trải theo hướng kính ra phía ngoài sau khi các cuộn dây được chèn vào các khe 4. Các cuộn dây sẽ vững chắc hơn khi số lượng dây đồng lớn hơn. Do đó, chiều cao của các đầu cuộn dây 3E sẽ cao hơn nên làm tăng lượng dây đồng được sử dụng.

FIG.6 tương ứng với FIG.4 và minh họa trường hợp khi cuộn dây cần được chèn vào từng khe 4 được chia thành hai dựa vào số lượng vòng quấn như được mô tả trong công bố yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế nêu trên. Vì cuộn dây cần được chứa trong cùng khe 4 được chèn một cách riêng rẽ ở hai thời điểm khác nhau (6_1 và 6_2), nên lượng dây đồng được chứa ở một thời điểm được giảm. Do đó, để chèn các cuộn dây và đúc các cuộn dây hơn trong khi vẫn đảm bảo được độ tin cậy cách điện và giảm lượng dây đồng được sử dụng bằng cách giảm chiều cao của các đầu cuộn dây.

Tuy nhiên, khi cuộn dây được chia dựa vào số lượng vòng quấn, cần nối nối tiếp các cuộn dây đã được chia 6_1 và 6_2 được chèn vào cùng khe 4 để tạo được cùng mức độ đặc tính của động cơ khi cuộn dây được chèn vào khe 4 ở một thời điểm. Khi số lượng đầu cuộn dây lớn hơn cần được nối trong trường hợp như vậy, sẽ cần lượng thời gian lớn hơn để nối các cuộn dây.

FIG.7 là hình vẽ sơ đồ khai triển của dây quấn pha U 3U được đặt trong các khe 4 của stato của động cơ ba pha thông thường có 4 cực và 48 khe như

được minh họa trên FIG.4. Khi hai cuộn dây 3U được quấn liên tiếp, các đầu của hai cuộn dây 3U được nối bởi dây nối 7 được biểu thị bằng đường nét đứt trên FIG.7. Cụ thể hơn là, cuộn dây 3U được đặt giữa số răng 1 và 2 của lõi stato 2 và giữa số răng 10 và 11 được tạo thành trước tiên. Sau đó, cuộn dây 3U, được nối với cuộn dây 3U trước qua dây nối 7, được tạo thành được đặt giữa số răng 2 và 3 và giữa số răng 11 và 12. Do đó, hai cuộn dây liên tiếp tạo thành một cuộn dây có hai đầu cuộn dây. Hai cuộn dây liên tiếp được coi là một cuộn dây trong phần mô tả sau.

Chuỗi các ký hiệu U-A-B-C (như U-1-1-1) trên hình vẽ biểu thị U: pha U, A: số lượng hàng, B: số cuộn dây, và C: số đầu cuộn dây. Số lượng hàng của các cuộn dây trong kết cấu được quấn ghép chồng thông thường được minh họa trên FIG.4 là một, và do vậy, có bốn cuộn dây pha U có tổng cộng tám đầu cuộn dây. FIG.8 là sơ đồ minh họa cách thức các đầu cuộn dây của các dây quấn pha U được nối. Các dấu chấm được biểu thị trên FIG.8 thể hiện các vị trí nơi mà các đầu cuộn dây cần được nối bằng cách hàn, v.v.. Có bốn vị trí nối cho dây quấn pha U và do vậy, có tổng cộng mười hai vị trí nối cho ba pha.

FIG.9 tương ứng với FIG.7 khi cuộn dây được chia thành hai dựa vào số lượng vòng quấn như được minh họa trên FIG.6. Cuộn dây ở hàng thứ nhất 6U_1 và cuộn dây ở hàng thứ hai 6U_2, được minh họa một cách riêng rẽ để tiện giải thích, được đặt bên trong cùng khe. Trong trường hợp này, có tám dây quấn pha U có mười sáu đầu cuộn dây.

FIG.10 tương ứng với FIG.8 và minh họa cách thức các đầu cuộn dây được nối trong kết cấu trên FIG.9. Ví dụ, giả định cuộn dây được tạo thành từ bốn nhóm dây đồng gồm sáu dây đồng được uốn hai mươi lần. Sau đó, cuộn dây này được chia thành 2 cuộn dây, từng cuộn dây gồm sáu dây đồng và được uốn mười lần. Để làm cân bằng các đặc tính động cơ của động cơ sử dụng cách sắp xếp cuộn dây này với động cơ trong đó cuộn dây được chèn ở một thời điểm, đầu dây quấn của cuộn dây ở hàng thứ nhất cần được nối nối tiếp với đầu bắt đầu dây quấn của cuộn dây ở hàng thứ hai mà được minh họa là mối nối giữa U1-1-2 và U2-1-1 trên FIG.10. Điều này dẫn đến tổng cộng tám vị trí nối cho pha U và

tổng cộng hai mươi bốn vị trí nối cho tất cả ba pha. Điều này làm tăng gấp đôi thời gian cần thiết để nối các đầu cuộn dây của các cuộn dây đã được chèn so với kết cấu trong đó các cuộn dây được chèn ở một thời điểm, vì vậy làm tăng chi phí sản xuất. Độ lớn của dòng điện chạy qua nhóm dây dẫn trong hàng thứ nhất và nhóm dây dẫn trong hàng thứ hai là giống nhau khi các cuộn dây được nối nối tiếp. Do vậy, để làm cân bằng tổn hao, tốt hơn là tổng diện tích mặt cắt ngang của dây dẫn của nhóm dây dẫn trong hàng thứ nhất và nhóm dây dẫn trong hàng thứ hai được làm cân bằng.

Kết cấu của phương án hiện thời sẽ được mô tả dựa vào cơ sở được mô tả trên đây. Theo phương án hiện thời, nhóm dây dẫn của cuộn dây được đặt trong cùng khe được chia thành hai và do vậy việc chia cuộn dây thành hai để giảm số lượng vị trí nối. Ví dụ, khi cuộn dây được tạo thành bởi bố nhóm dây dẫn gồm sáu dây đồng và được uốn hai mươi lần được dự tính trong thiết kế ban đầu, cuộn dây này được chia thành hai cuộn dây, từng cuộn dây được tạo thành bởi bố nhóm dây dẫn gồm ba dây đồng và được uốn hai mươi lần. Hai cuộn dây được chia thiết lập mỗi nối song song và do vậy, điện trở kết hợp khi các cuộn dây được chèn ở một thời điểm và điện trở kết hợp khi các cuộn dây được chèn riêng rẽ ở hai thời điểm khác nhau đều không thay đổi so với giá trị được thiết kế ban đầu để tạo cùng mức các đặc tính của động cơ.

FIG.1 mô tả phương án hiện thời và tương ứng với FIG.10. Bằng cách nối song song các đầu của các cuộn dây 8U được chèn trong cùng khe, được minh họa làm ví dụ về mối nối giữa các đầu cuộn dây U1-1-1 và U2-1-1, số lượng vị trí nối lên đến bốn đối với pha U và mười hai đối với tất cả ba pha mà bằng với trường hợp khi cuộn dây được chèn ở một thời điểm như được minh họa trên FIG.4. Điều này có nghĩa là bằng cách sử dụng kết cấu của phương án hiện thời, thời gian tiêu tốn khi nối các cuộn dây có thể được giảm xuống còn một nửa thời gian cần thiết trong trường hợp trong đó các cuộn dây được chia dựa vào số lượng vòng quấn.

Khi cuộn dây được chia dựa vào nhóm dây dẫn, cụ thể là, lượng dây dẫn, số lượng vòng quấn mỗi cuộn dây nhiều hơn hai lần so với trường hợp được

minh họa trên FIG.6 trong đó cuộn dây được chia dựa vào số lượng vòng quấn. Tuy nhiên, các cuộn dây thường được sản xuất bằng máy và cần ít thời gian hơn để sản xuất các cuộn dây so với việc nối các cuộn dây. Do vậy, có thể giảm tổng thời gian sản xuất và vì vậy giảm chi phí sản xuất.

Nhờ việc chia một nhóm dây dẫn thành hai, cuộn dây ở hàng thứ nhất 8U_1 và cuộn dây ở hàng thứ hai 8U_2 được nối song song như được mô tả trên đây. Do vậy không cần đồng nhất tổng diện tích mặt cắt ngang của dây dẫn của các cuộn dây 8U_1 và 8U_2. Ví dụ, sáu dây dẫn có thể được chia thành hai tập hợp con của hai dây dẫn và bốn dây dẫn hoặc hai tập hợp con của một dây dẫn và năm dây dẫn. Hơn nữa, các đường kính của các dây đồng có thể thay đổi trong hàng thứ nhất và hàng thứ hai.

Nói chung, cuộn dây ở hàng thứ nhất đã nằm ở trong khe khi chèn cuộn dây ở hàng thứ hai. Do vậy, lượng ứng suất tăng sẽ tác động lên cuộn dây ở hàng thứ hai khi chèn và cuộn dây ở hàng thứ hai. Có thể giảm ứng suất tác động lên cuộn dây ở hàng thứ hai bằng cách giảm diện tích mặt cắt ngang của cuộn dây ở hàng thứ hai so với cuộn dây ở hàng thứ nhất bằng cách điều chỉnh số lượng hoặc đường kính của các dây dẫn nằm trong nhóm dây dẫn của cuộn dây ở hàng thứ hai. Có thể tăng độ tin cậy cách điện của cuộn dây bằng cách giảm ứng suất tác động lên cuộn dây nhiều nhất có thể khi chèn và đúc cuộn dây. Ví dụ, FIG.3 minh họa kết cấu trong đó tổng cộng 120 dây dẫn được đặt trong cùng khe. Cuộn dây ở hàng thứ nhất 8U_1 được tạo kết cấu bằng cách uốn nhóm dây dẫn gồm bốn dây dẫn hai mươi lần. Cuộn dây ở hàng thứ hai 8U_2 được tạo kết cấu bằng cách uốn nhóm dây dẫn gồm hai dây dẫn hai mươi lần.

Khi chèn giấy cách điện giữa các pha tại các phần đầu cuộn dây nơi mà các cuộn dây của các pha khác nhau tiếp xúc nhau, cuộn dây ở hàng thứ hai thường khó thao tác hơn nhiều so với cuộn dây ở hàng thứ nhất vì cuộn dây ở hàng thứ nhất nằm ở phía chu vi ngoài của stato khi thao tác với cuộn dây ở hàng thứ hai. Sẽ chèn được các giấy cách điện theo phương án hiện thời theo cách dễ dàng hơn nhiều vì có thể giảm diện tích mặt cắt ngang của toàn bộ cuộn dây bằng cách, ví dụ, giảm số lượng dây dẫn được sử dụng trong cuộn dây ở

hàng thứ hai.

FIG.2 là bảng so sánh giữa kết cấu được minh họa trên FIG.4 trong đó cuộn dây được chèn ở một thời điểm, kết cấu được minh họa trên FIG.6 trong đó cuộn dây được chia thành hai dựa vào số lượng vòng quấn, và kết cấu của phương án hiện thời trong đó cuộn dây được chia dựa vào số lượng dây dẫn tạo thành nhóm dây dẫn. Từng kết cấu trong số ba kết cấu này ban đầu được thiết kế để chứa tổng cộng là 120 dây dẫn trong một khe. Số lượng vị trí nối của các đầu cuộn dây là nhỏ nhất trong trường hợp trong đó cuộn dây được chèn ở một thời điểm và trong trường hợp của phương án hiện thời. Kết cấu của phương án hiện thời có lợi ở chỗ diện tích mặt cắt ngang của cuộn dây ở hàng thứ nhất cũng như diện tích mặt cắt ngang của cuộn dây ở hàng thứ hai có thể thay đổi được.

Theo phương án hiện thời, từng cuộn dây cần được chèn vào từng khe 4 của lõi stato 2 được tạo kết cấu bằng cách nối song song các cuộn dây 8_1 và 8_2 có số lượng vòng quấn bằng nhau và đã được chia thành hai tập hợp con dựa vào lượng dây dẫn. Có thể giảm thời gian tiêu tốn khi nối các đầu cuộn dây vì số lượng vị trí nối của các đầu cuộn dây có thể được giảm. Trong số các cuộn dây đã được nối song song, toàn bộ diện tích mặt cắt ngang của cuộn dây 8_2 được bố trí ở phía đường kính trong của lõi stato 2 đã được giảm so với toàn bộ diện tích mặt cắt ngang của cuộn dây 8_1 được bố trí ở phía đường kính ngoài của lõi stato 2. Do đó, có thể giảm ứng suất tác động khi chèn và đúc cuộn dây trong khi vẫn tạo điều kiện thuận lợi cho việc chèn giấy cách điện giữa các pha và cải thiện độ linh hoạt thiết kế.

Các phương án khác

Như được minh họa trên FIG.11, có thể giảm số lượng vị trí nối mỗi pha xuống còn “3” bằng cách bố trí vị trí nối chung cho tất cả các cuộn dây.

Các phương án khác có thể nói đến kết cấu được quấn đồng tâm thay vì kết cấu được quấn ghép chồng.

Số lượng cuộn dây được quấn liên tiếp không bị giới hạn ở “2”.

Lượng dây dẫn trong nhóm dây dẫn của cuộn dây ở hàng thứ hai không cần nhỏ hơn lượng dây dẫn trong nhóm dây dẫn của cuộn dây ở hàng thứ nhất.

Tổng lượng dây dẫn cũng như lượng dây dẫn trong từng nhóm dây dẫn đã được chia có thể được thay đổi theo các tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế.

Nhóm dây dẫn có thể được chia thành “3” tập hợp con hoặc nhiều hơn ba tập hợp con.

Cuộn dây không cần được tạo thành từ nhóm dây dẫn trong đó nhiều dây dẫn được bó thành một bó. Số lượng dây dẫn tạo thành cuộn dây có thể là “1”. Trong trường hợp như vậy, diện tích mặt cắt ngang của một dây dẫn của cuộn dây nằm ở phía đường kính ngoài có thể khác so với diện tích mặt cắt ngang của một dây dẫn của cuộn dây nằm ở phía đường kính trong chỉ cần là các dây dẫn này là liên tục.

Mặc dù một số phương án đã được mô tả, tuy nhiên, các phương án này được trình bày chỉ làm ví dụ, và không được dự định giới hạn phạm vi của sáng chế. Thực tế là, các phương án mới được mô tả trong bản mô tả sáng chế này có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau; hơn thế nữa, có thể có các bỏ bớt, thay thế và thay đổi dạng của các phương án được mô tả trong bản mô tả sáng chế này mà không nằm ngoài bản chất của sáng chế. Các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng nhằm bao hàm các dạng hoặc cải biến như vậy sẽ nằm trong phạm vi và bản chất của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy điện quay bao gồm:

stato có lõi stato có các dây quấn quanh từng cực của từng pha được quấn ghép chồng vào cực này; và

rôto được bố trí theo cách quay được với stato;

lõi stato có các khe, từng khe có hai hoặc nhiều hơn hai dây quấn được nối song song với nhau có số lượng vòng quấn bằng nhau và thuộc cùng pha được chèn bên trong.

2. Máy điện quay theo điểm 1, trong đó các dây quấn được nối song song với nhau có tổng diện tích mặt cắt ngang của dây dẫn khác nhau.

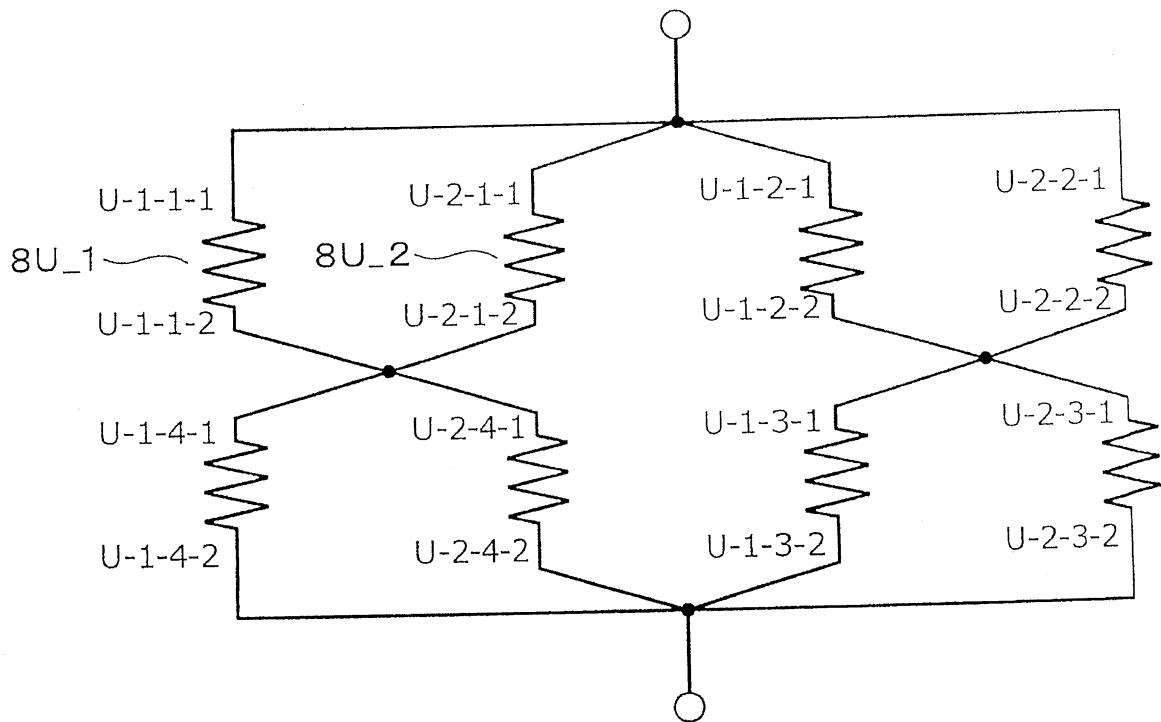


FIG. 1

Phương pháp chèn	Được chèn ở một thời điểm	Được chia	
		Được chia dựa vào số lượng vòng quấn	Được chia dựa vào nhóm dây dẫn
Chia dây quấn	Không		
Tổng lượng dây dẫn của cuộn dây (khi tổng lượng là 120)	6 dây dẫn x 20 vòng quấn = 120 dây dẫn	6 dây dẫn x 10 vòng quấn + 6 dây dẫn x 10 vòng quấn = 120 dây dẫn	3 dây dẫn x 20 vòng quấn + 3 dây dẫn x 20 vòng quấn = 120 dây dẫn
Phương pháp nối các cuộn dây đã được chia	-	Nối nối tiếp	Nối song song
Số lượng vị trí nối đầu cuộn dây	12	24	12
Khả năng thay đổi diện tích mặt cắt ngang	-	Không thể	Có thể

FIG. 2

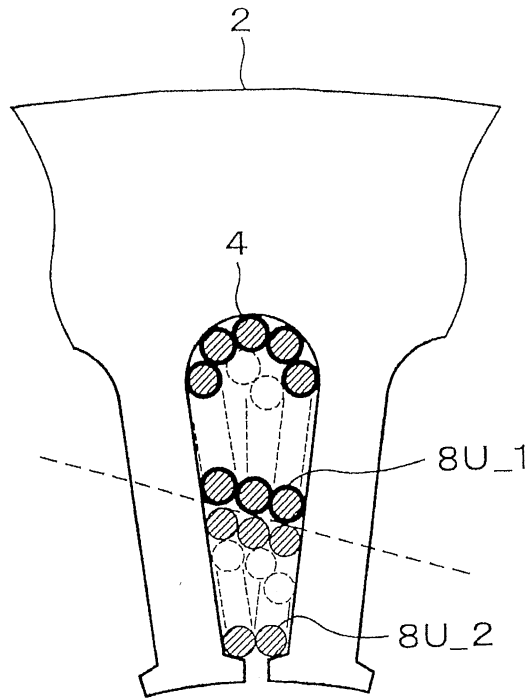


FIG. 3

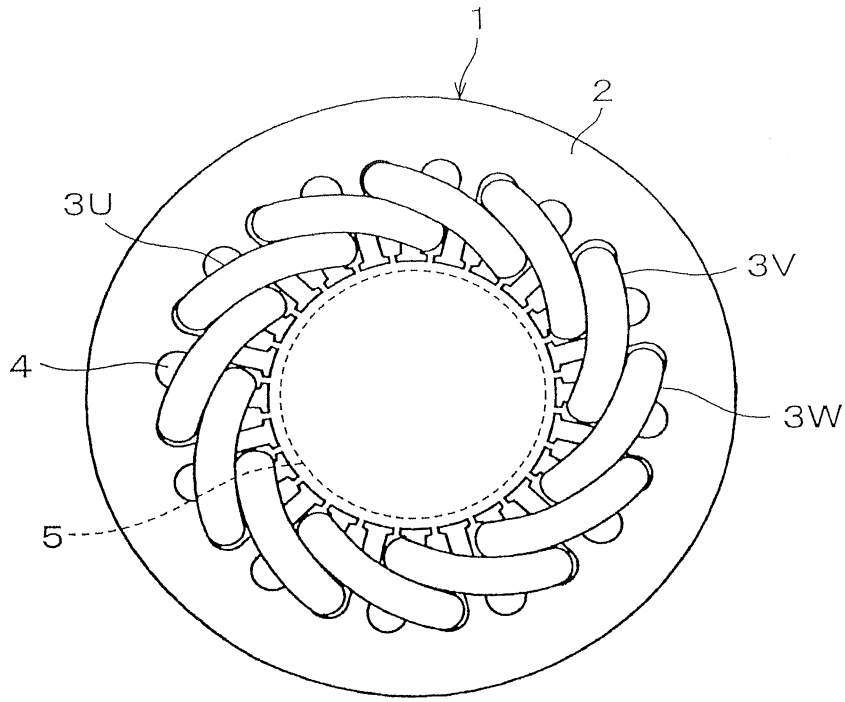


FIG. 4

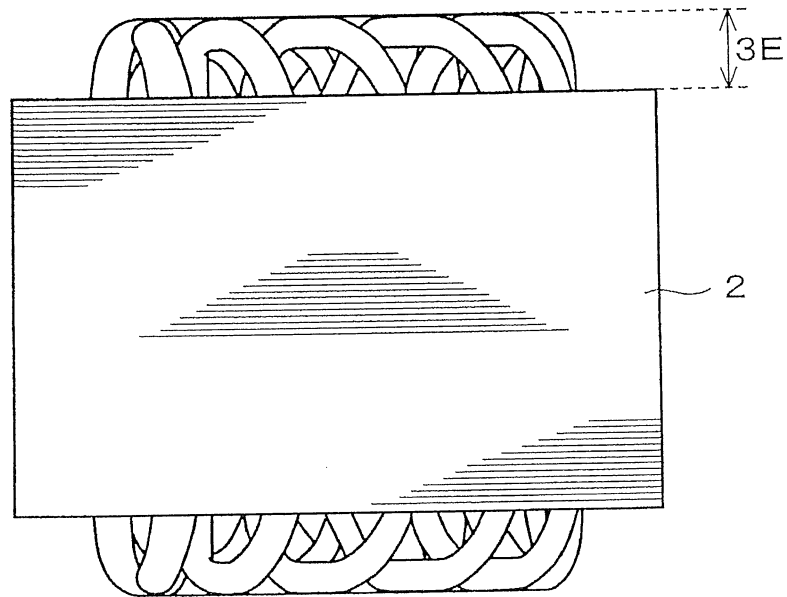
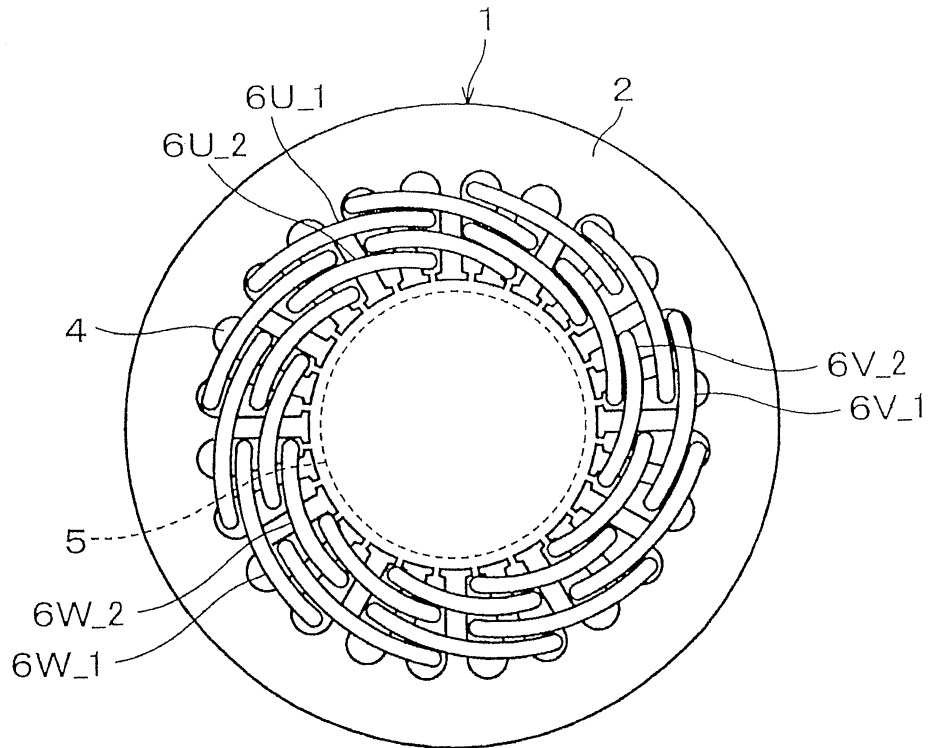


FIG. 5

**FIG. 6**

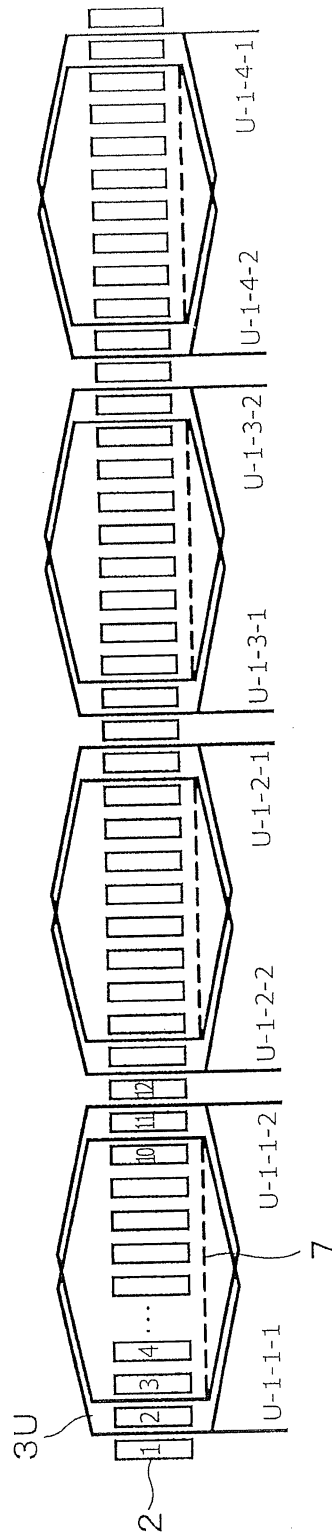


FIG. 7

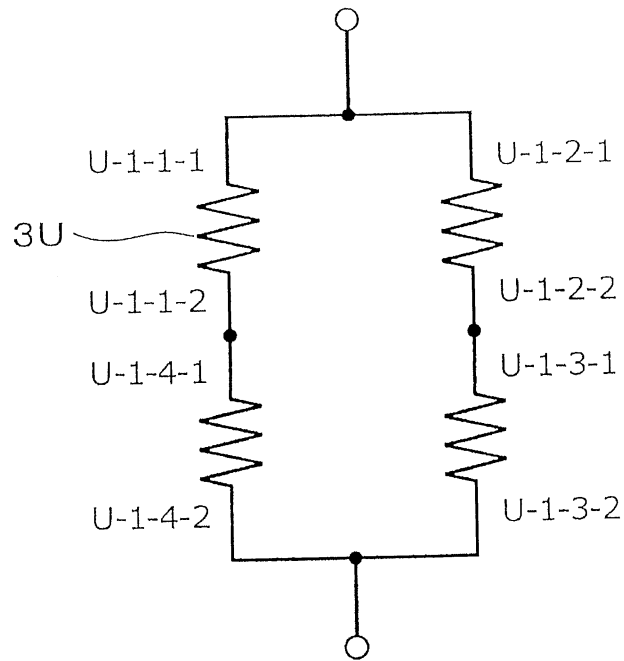


FIG. 8

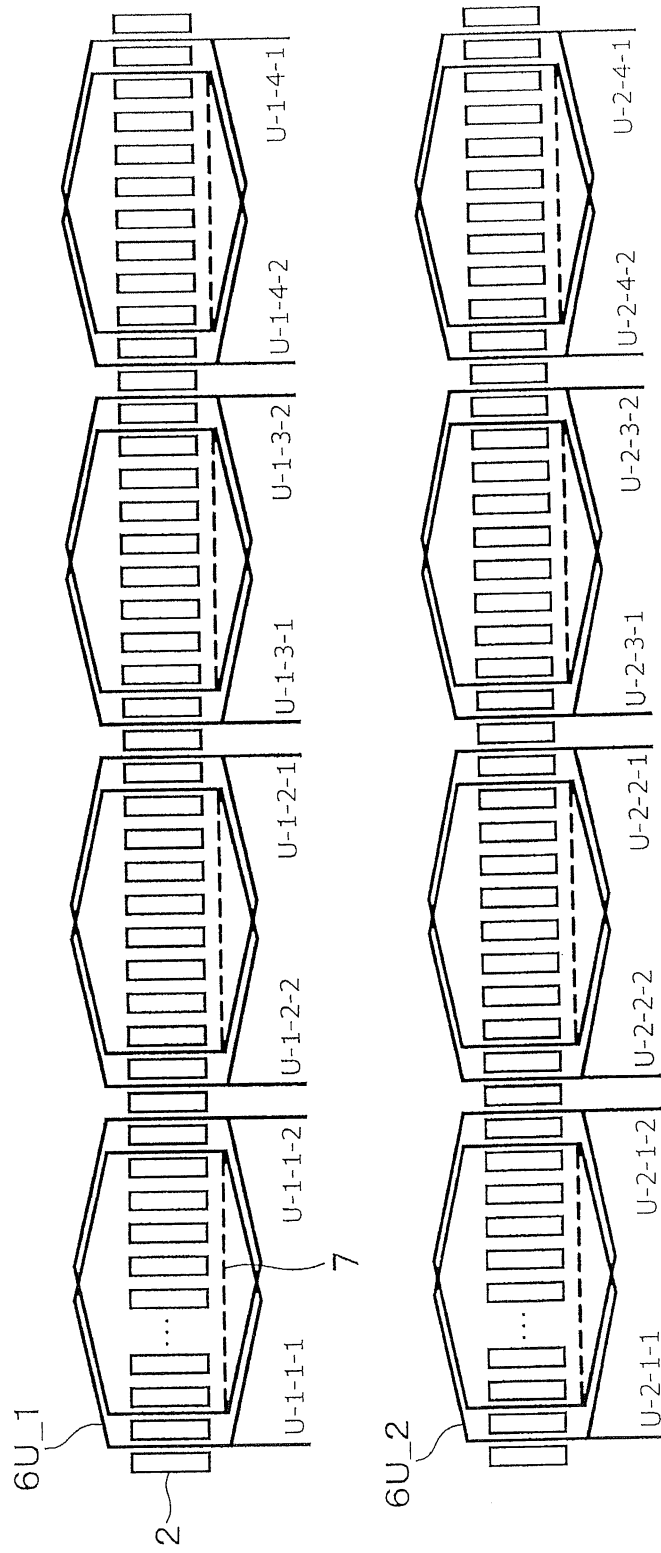


FIG. 9

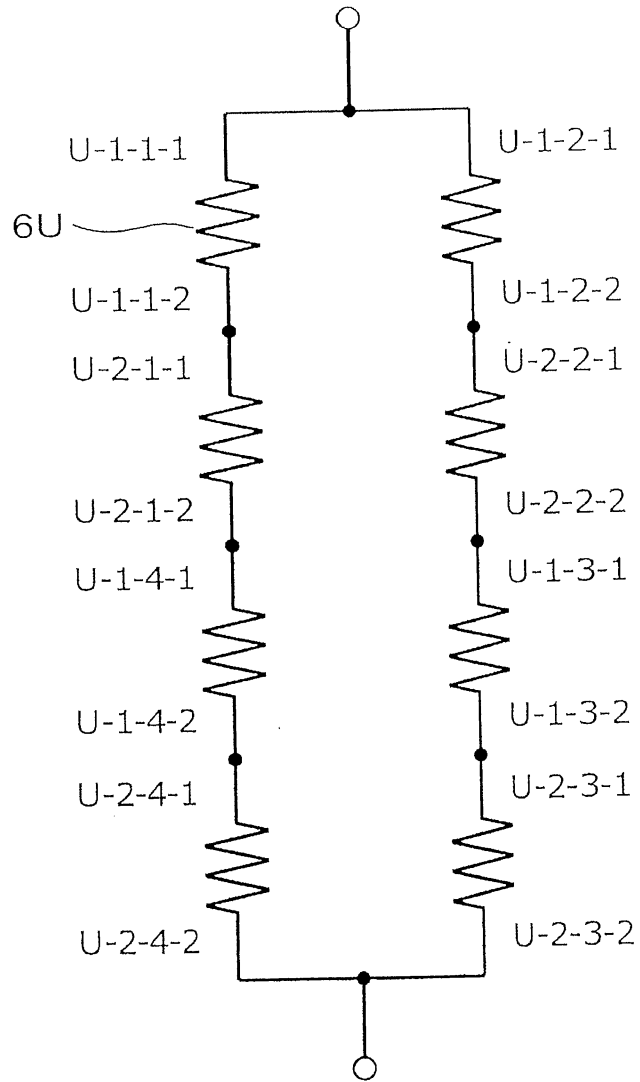


FIG. 10

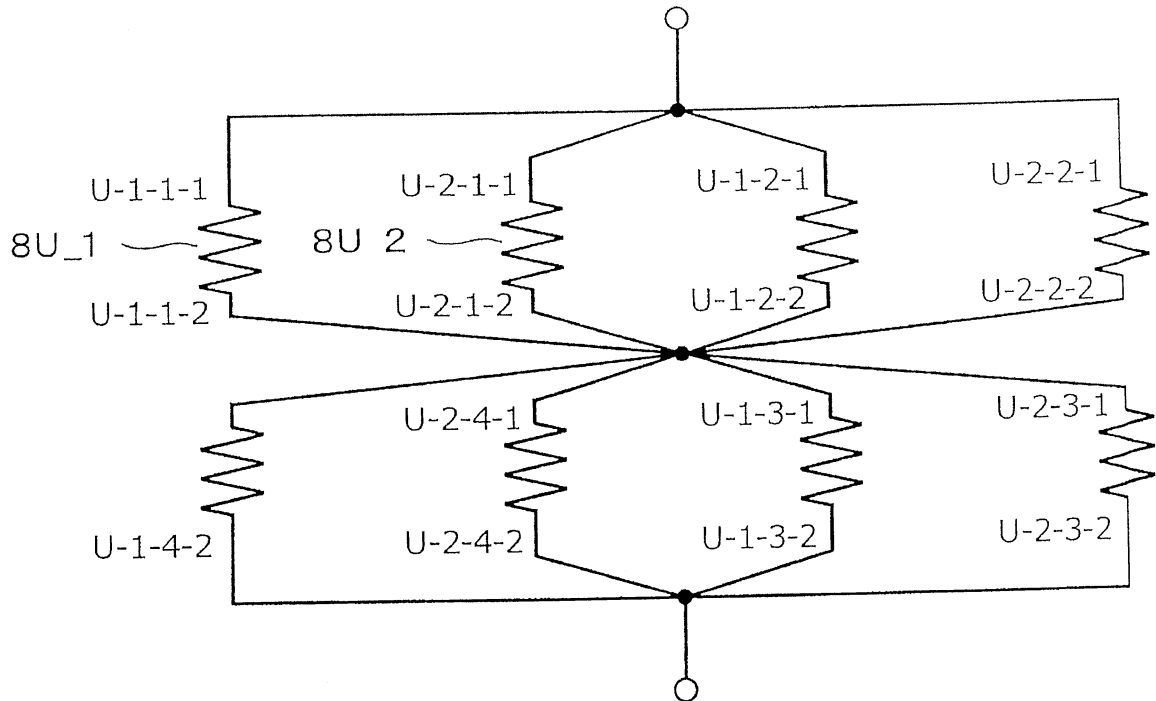


FIG. 11